ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

ШВАЛОВ ПАВЕЛ ГРИГОРЬЕВИЧ

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством
(по отраслям и сферам деятельности, в т.ч. логистика)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата
экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических
наук, доцент
Лукиных Валерий Федорович

Красноярск - 2014

Содержание диссертации

Введение..... 3

Глава 1 Теоретические аспекты формирования логистической инфраструктуры городской агломерации..... 13
1.1 Характеристика содержания понятия "логистическая инфраструктура" городской агломерации..... 13
1.2 Специфика применения логистики в формировании логистической инфраструктуры городской агломерации..... 24
1.3 Организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации..... 32

Глава 2 Разработка методических инструментов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации..... 44
2.1 Разработка алгоритма формирования логистической инфраструктуры городской агломерации..... 44
2.2 Разработка метода определения стратегических направлений развития логистической инфраструктуры городской агломерации.. 51
2.3 Выбор концептуального подхода к управлению логистической инфраструктурой городской агломерации..... 63

Глава 3 Разработка рекомендаций по формированию логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации..... 74
3.1 Определение стратегических направлений развития товаро- и пассажиропотоков Красноярской городской агломерации..... 74
3.2 Разработка драйверов реорганизации логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации..... 89
3.3 Разработка мероприятий по формированию логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации и оценка их эффективности..... 101

Заключение..... 123

Библиографический список..... 126

Приложения..... 138

Введение

Актуальность темы исследования. В современных условиях развивается процесс формирования городских агломераций, что приводит к интенсификации производственных, сервисных и культурных связей между городами и формированию многокомпонентной динамической системы коммуникаций материальных, информационных и иных потоков в городских агломерациях.

Сравнительный анализ функционирования городских агломераций показывает, что их возникновение и существование несет в себе, с одной стороны, ряд преимуществ, как в экономической, так и в социальной сфере, главное из которых заключается в реализации миссии центра инновационного роста экономики. С другой стороны, при формировании городских агломераций существует проблема неэффективности функционирования логистических инфраструктур, что приводит к увеличению удельных затрат на транспортировку грузов и пассажиров, увеличению потерь рабочего времени, ухудшению экологической обстановки, и, в итоге, к появлению комплекса социальных и экономических проблем в городских агломерациях.

Как показывает практика создания городских агломераций, совместное функционирование элементов инфраструктур отдельных административно-территориальных образований городских агломераций остается зачастую не согласованным, что приводит к диспропорциям в развитии логистических инфраструктур городских агломераций в целом. Одна из причин диспропорций - несистемное развитие логистических инфраструктур городских агломераций, выражающееся в том, что применяемые методы локального разрешения проблемных участков в рамках отдельных городов и районов агломераций не позволяют решить задачу оптимизации материальных и иных потоков логистических инфраструктур городских агломераций в интеграционном формате и приводит к неравномерной нагрузке на отдельные звенья логистических инфраструктур.

О глубине проблемы развития логистических инфраструктур городских агломераций говорят данные статистики, показывающие, что характеристики обеспеченности качественными складскими помещениями, объемами платных услуг на душу населения, плотности дорог общего пользования на территориях многих городов, формирующих городские агломерации, значительно (почти в 2 раза) уступают характеристикам европейских городов.

Исходя из сложности и многоуровневости логистических инфраструктур городских агломераций, уместно говорить о логистической инфраструктуре как об основополагающем факторе урбанистического развития на основании того, что она не только обеспечивает функционирование всех подсистем агломераций, но и, по сути, является одним из признаков самого их существования. Следовательно, становятся востребованными исследования по развитию теоретических положений и методических инструментов формирования логистических инфраструктур в городских агломерациях.

Таким образом, отмеченные проблемы функционирования логистических инфраструктур городских агломераций, ее значимость для повышения эффективности деятельности экономических субъектов и качества жизни населения, вызываемая этим необходимость в развитии научного аппарата формирования логистических инфраструктур городских агломераций подтверждают актуальность выбранной темы исследования в диссертации.

Степень научной разработанности проблемы. Теоретические основы формирования логистических систем и инфраструктуры на региональном уровне изложены в трудах, как отечественных ученых, так и зарубежных исследователей: А.У. Альбекова, Б.А. Аникина, А.Г. Бутрина, В.Д. Герами, А.Г. Гранберга, А.П. Долгова, В.В.Дыбской, Е.И. Зайцева, Д.А. Иванова, В.С. Колодина, Е.А. Королевой, П.В. Куренкова, В.С. Лукинского, Л.Б. Миротина, А.Г. Некрасова, Ю.М. Неруша, А.Л. Носова, А.В. Парфенова, Н.Г. Плетневой, Т.А. Прокофьевой, И.О. Проценко, О.Д. Проценко, Т.А. Родкиной, А.И. Семененко, В.И. Сергеева, А.А. Смехова, А.Н. Стерлиговой, И.В. Терениной, Т.Р. Терешкиной, С.А. Уварова, В.В. Щербакова и других.

Среди зарубежных исследователей, раскрывающих в той или иной степени проблемы формирования логистической инфраструктуры выделяют труды Д.Дж. Бауэрсокса, В.Ф. Джеймса, С. Джонсона, В.Л. Дональда, М. Кристофера, Д.Дж. Клоса, К. Лайсонса, Х. Пэк, З. Сариуш-Вольского, Ч. Сковронека, Д. Уотерса и других. К проблемам теории управления иерархическими многоуровневыми системами в своих трудах обращались Р. Куликовский, В.Ф. Лукиных, Д. Мако, М. Месарович, И. Такахара. Проблемы инфраструктурного и институционального обеспечения механизма управления региональными логистическими системами исследовались в работах С.А. Быкадорова, К.Л. Комарова, А.Г. Коровкина, Г.М. Лаппо, А.Г. Мадера, Ю.В. Малевич, В.Ю. Малова, В.Л. Медведева, Т.Н. Одинцовой, В.П. Перцева, А.Т. Стадника, В.Я. Ткаченко, А.И. Фисенко и других.

Отмечая значительный вклад отечественных и зарубежных ученых в исследования процессов формирования логистических систем макро- и микроуровней, следует выделить недостаточность исследования проблемы развития логистических систем мезоуровня - логистических инфраструктур городских агломераций в урбанистических процессах. Понятийный аппарат теории логистики нуждается в коррекции в части прикладных аспектов функционирования логистических инфраструктур городских агломераций. Методы формирования стратегических направлений развития материальных и иных потоков в задачах социально-экономического развития городских агломераций не исследовались. Современные методики относятся, главным образом, к логистическим системам микро- и макроуровня, тогда как алгоритмы, модели и методы формирования логистических инфраструктур городских агломераций, как логистических систем мезоуровня, разработаны не в должной мере, что определяет актуальной задачу дополнения и расширения существующего теоретического и методологического аппарата логистики. Таким образом, научная и практическая значимость исследования данной проблемы на современном этапе развития науки при недостаточной разработанности ее в современной литературе из области логистики предопределили выбор темы исследования.

Цель диссертационного исследования заключается в развитии теоретических положений и методических инструментов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации (ЛИГА). В соответствии с поставленной целью в диссертации решаются следующие **задачи:**

- анализ современных теоретических и методологических подходов к формированию и управлению логистической инфраструктурой городской агломерации;
- анализ понятийного аппарата и определение сущности и содержания логистической инфраструктуры городской агломерации;
- разработка организационно-функциональной модели логистической инфраструктуры городской агломерации;
- разработка метода прогнозирования стратегических направлений развития материальных и людских потоков в городской агломерации;
- разработка алгоритма формирования логистической инфраструктуры городской агломерации;
- выбор концептуального подхода к управлению в логистической инфраструктуре городской агломерации;
- создание инструмента оценки эффективности вводимых изменений в логистическую инфраструктуру городской агломерации;
- разработка драйверов и мероприятий по формированию логистической инфраструктуры городской агломерации (на материалах Красноярской городской агломерации).

Объектом исследования выступают материальные и иные сопутствующие потоки в экономической, социальной и институциональной сферах городской агломерации, управление которыми осуществляется в системе логистической инфраструктуры городской агломерации.

Предмет исследования - теоретические положения и методы формирования и управления логистической инфраструктурой городской агломерации в

процессах реорганизации логистических инфраструктур административно-территориальных образований, составляющих городскую агломерацию.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Отраженные в диссертации научные положения соответствуют области исследования по специальности 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством: логистика, п. 4.2. "Принципы проектирования и функционирования логистических систем на микро-, мезо- и макроуровнях; определение цели и критериев оценки систем", п. 4.6. "Развитие теоретических аспектов управления логистической инфраструктурой".

Научная новизна диссертационного исследования заключается в развитии теоретических положений и разработке методов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации. К числу наиболее существенных результатов, обладающих **научной новизной** и полученных лично автором, относятся следующие:

1. Уточнены теоретические аспекты формирования логистической инфраструктуры городской агломерации и внесены коррективы в понятийный аппарат логистики, основанные на выделении принципов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации, как логистической системы мезоуровня, что в свою очередь позволило уточнить ряд существующих способов и разработать новые для обеспечения процесса формирования интегрированных отношений между субъектами городских агломераций на основе системности функционирования логистических инфраструктур городов и районов, составляющих агломерацию.

2. Разработана организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации, в которой синтезированы методы современного целевого ориентирования агломерационного социально-экономического развития и системное обеспечение эффективного функционирования объектов логистической инфраструктуры, отличающаяся от других моделей многоуровневым иерархическим подходом к обеспечению взаимосвязанности элементов логистической инфраструктуры городской агломерации, что позволяет скоор-

динировать спектр логистических услуг в экономической, социальной и институциональной сферах и установить иерархическую взаимозависимость элементов управления логистической инфраструктурой городской агломерации для оптимизации движения потоков в логистической инфраструктуре городской агломерации.

3. Разработаны методические инструменты анализа, оценки и прогнозирования качества координационных связей между материальными и пассажиропотоками при функционировании логистической инфраструктуры городской агломерации, отличающиеся от существующих использованием способа декомпозиции территории городской агломерации на сеть мезорайонов, разработкой алгоритмов расчетов полюсности, центра, диаметра и среза графа городской агломерации, что позволяет смоделировать и выявить стратегические направления развития логистической инфраструктуры городской агломерации, сформировать концептуальный системный подход к формированию логистической инфраструктуры городской агломерации, а также оценить коэффициент синергетического эффекта в логистической инфраструктуре городской агломерации.

4. Разработан алгоритм формирования логистической инфраструктурой городской агломерации отличающийся направленностью на создание интегрированных взаимоотношений между экономическими, социальными и институциональными структурными элементами логистической инфраструктуры городской агломерации, что позволяет реализовать поэтапный характер формирования логистической инфраструктуры.

5. Разработаны практические мероприятия по совершенствованию существующей логистической инфраструктуры отдельных городов и районов Красноярской городской агломерации и формированию логистической инфраструктуры городской агломерации в результате систематизации и выявления факторов развития логистической инфраструктуры и анализа стратегий развития Красноярской городской агломерации, отличающиеся от существующих рекомендаций тем, что они способствуют формированию

координационных взаимоотношений между субъектами логистической инфраструктуры городской агломерации в следующих направлениях: транспортные аспекты; территориальное размещение элементов экономической, социальной и институциональной составляющих логистической инфраструктуры городской агломерации; внешние и внутренние материальные и пассажиропотоки в городской агломерации.

Теоретической и методологической основой исследования послужили фундаментальные труды российских и зарубежных ученых и специалистов-практиков по проблемам формирования и развития логистических систем, логистических инфраструктур на основании принципов системного подхода, тотальных затрат, логистической координации и интеграции, развития логистического сервиса, гуманизации функций и технологических решений в логистической системе, устойчивости и адаптивности. При решении поставленных задач автором использованы методы группировки, обобщения, системного анализа на основе сопоставления и сравнения теоретического и практического материалов, позволившие получить достоверные выводы в диссертационном исследовании. Для обработки данных использованы инструменты информатики и теории графов. Эмпирической базой исследования послужили отрасли, предприятия, структура товаропотоков и логистическая инфраструктура в городах и районах Красноярской городской агломерации.

Информационную базу диссертационного исследования составили статистические данные Красноярской краевой и городской служб статистики по хозяйственной деятельности, концепции и программы развития городов и районов Красноярской городской агломерации, материалы научных публикаций, результаты исследований, проведенных автором.

Теоретическая и методологическая значимость диссертационного исследования заключается в определении сущности ЛИГА и внесении коррективов в понятийный аппарат логистики; в разработке комплекса методов формирования, прогнозирования, управления и оценки эффективности логистической инфраструктуры городской агломерации.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что предложенные в работе методические подходы, модель и алгоритм способствуют разработке и принятию обоснованных решений при формировании логистической инфраструктуры городской агломерации. Использование предложенных автором диссертации методов и модели стратегического планирования логистической инфраструктуры агломерации позволяет снизить коммуникационные затраты за счет более оптимального движения внутренних и внешних материальных и иных потоков в агломерации и предложить методы мониторинга степени синергетического эффекта в ЛИГА.

Обоснованность и достоверность результатов исследования. Достоверность полученных результатов обеспечена использованием в работе материалов исследований и фундаментальных научных трудов по логистике и управлению цепями поставок, а также теория и методология развития логистической инфраструктуры. Достоверность полученных результатов подтверждена:

- использованием статистических материалов федеральной государственной службы статистики по Красноярскому краю;
- использованием принципов диалектической логики, эмпирических общенаучных методов исследования, функционального подхода, системного подхода;
- апробацией основных теоретических положений и результатов исследования.

Апробация и реализация результатов исследования. Основные положения диссертационного исследования обсуждались, и была проведена их апробация на VIII международной научно-практической конференции «Логистика - Евразийский мост» (г. Красноярск, 2013 г.), IX международной научно-практической конференции «Логистика - Евразийский мост» (г. Красноярск, 2014 г.), XI международной научно-практической конференции «Логистика: современные тенденции развития» (г. Санкт-Петербург, 2012 г.), XII Международной научно-практической конференции "Логистика: современные тенденции развития" (г. Санкт-Петербург, 2014 г.), Международной научно-

практической конференции «Логистические системы в глобальной экономике» (г. Красноярск, 2011 г.), V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Эффективная логистика» (г. Челябинск, 2011 г.), Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию финансово-экономического факультета «Устойчивое развитие экономики: Международные и национальные аспекты» (г. Новополоцк, Беларусь, 2012 г.), IX Международной научно-практической конференции «Маркетинг и логистика в системе менеджмента» (г. Львов, Украина, 2012 г.), VI, VII международной научно-практической конференции «Логистика – евразийский мост» (г. Красноярск, 2011, 2012 г.), IX Международной конференции «Logistics & Sustainable Transport 2012» (Марибор, Словения, 2012). Результаты исследования использованы при организации учебного процесса по направлению бакалавриата и магистратуры «Логистика» в ФГБОУ ВПО Красноярский государственный аграрный университет, в деятельности ЗАО "КРАСНОЯРСК-ВОСТОК-СЕРВИС" и Межрегиональной организации предпринимателей "Сибирь без границ", что подтверждается справками о внедрении.

Публикации. По материалам исследований автором опубликовано 17 работ общим объемом 5,65 п.л., в т.ч. в соавторстве – 0.9 п.л., из них 4 публикации в научных изданиях, входящие в перечень ВАК.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка объемом 146 наименований и 5 приложений. Текст диссертации изложен на 125 страницах, включая 48 рисунков и 11 таблиц; приложения изложены на 23 страницах.

Во **введении** определена актуальность проблемы, выделены цель, задачи, предмет и объект исследования, перечислены используемые методики, сформулированы гипотеза, положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость исследования.

В **первой главе "Теоретические аспекты формирования логистической инфраструктуры городской агломерации"** проведен теоретический анализ основ формирования логистической инфраструктуры. Исследованы проблемы

формирования инфраструктуры в городских агломерациях, обосновано представление агломерации в качестве логистической системы промежуточного - мезологистического типа, объединяющего черты микро- и макрологистических систем. Проведен анализ подходов к интеграции подсистем городских агломераций посредством создания объединенной логистической инфраструктуры и разработана организационно-функциональная модель интегрированной логистической инфраструктуры городской агломерации.

Во **второй главе "Разработка методических инструментов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации"** исследованы вопросы анализа и формирования интегрированной логистической инфраструктуры. В частности, разработан алгоритм формирования логистической инфраструктуры (ЛИГА), метод определения стратегических направлений развития ЛИГА и оценки синергетического эффекта посредством моделирования графа агломерации. Выбран концептуальный подход многоуровневого управления логистической инфраструктурой городской агломерации.

В **третьей главе "Разработка рекомендаций по формированию и управлению логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации"** исследована логистическая инфраструктура Красноярской городской агломерации в ее текущем состоянии, разработаны драйверы рационализации логистической инфраструктуры и сформирован комплекс мероприятий по развитию логистической инфраструктуры городской агломерации.

В **заключении** сформулированы основные выводы и рекомендации, вытекающие из материалов диссертационного исследования.

В **приложениях** содержатся вспомогательные аналитические материалы, иллюстрирующие отдельные положения диссертационной работы.

Глава 1. Теоретические аспекты формирования логистической инфраструктуры городской агломерации

1.1. Характеристика содержания понятия "логистическая инфраструктура" городской агломерации

В современных условиях логистика приобретает особое значение в области решения проблем социально-экономического развития городских агломераций. Как отмечает А.Л. Носов [37, с. 5], "развитие и структуризация экономических систем с учетом сложных принципов взаимодействия, централизации и децентрализации происходящих в них явлений определяют потребность в методологическом подходе к организации потоковых процессов как новой концепции управления экономическими системами. Логистика востребована в качестве такой методологии", в частности, в процессе интенсивного развития экономических систем городов. Данный процесс определяется как урбанизация (от лат. urbanus — городской), то есть как увеличение значимости городов в общественном развитии. Известными предпосылками урбанизации являются развитие в городах промышленности, культурное и институциональное развитие, увеличение территориального разделения труда. Для урбанизации характерно переселение жителей населенных пунктов сельского типа в города, а также увеличение маятниковой миграции населения. Таким образом, городской агломерацией можно считать пространственную группировку городских и сельских поселений, объединенных интенсивными производственными, сервисными и культурными связями в сложную многокомпонентную динамическую систему [75].

Формирование городских агломераций может носить как естественный, так и искусственный характер. В первом случае, основными факторами их возникновения являются высокая плотность населения и достаточно развитая инфраструктура, ведущие к образованию связей естественным путем. Этот процесс характерен для Европейских государств, в то время как агломерационное развитие в тер-

риториях с низкой плотностью населения обычно происходит искусственным путем. Второй вариант вероятнее возможен в России. В любом случае, особенности организации городских агломераций накладывают определенные требования к их инфраструктурам по ряду признаков [99, 136, с. 141-142]:

- **признак развитой инфраструктуры**, когда в городских агломерациях большую роль играет не только экономическая часть инфраструктуры, но и социальная, обеспечивающая удовлетворение потребностей населения;
- **признак развитой маятниковой миграции в рамках городской агломерации**, характеризующийся наличием развитой маятниковой людской миграции между центром и периферией. При этом считается, что время поездок в рамках агломерации не должно превышать 1,5 часа в один конец;
- **признак общности объектов инфраструктуры** для поселений агломерации. Например, для городской агломерации вполне типичным является общность аэропорта, железнодорожного узла-терминала, речного порта-терминала и крупных объектов, входящих в социальную инфраструктуру;
- **признак формы образования**. Различают 2 основные формы образования городских агломераций: моноцентрические и полицентрические агломерации. В первом случае городские агломерации формируются вокруг одного крупного города-ядра (например, Московская, Санкт-Петербургская). Полицентрические агломерации, как следует из их названия, имеют два или более центров. Именно к этому типу можно отнести большинство городских агломераций за рубежом, например, агломерации Рима и Амстердама. В Российской Федерации к этому типу можно отнести Самарско-Тольятинскую агломерацию, включающую 2 крупных центра развития;
- **признак направления развития:** выделяются линейные и нелинейные формы пространственного развития агломераций. В первом случае, формирование городской агломерации происходит вдоль одной географической оси, в иных случаях – вдоль нескольких осей. Нельзя не отметить, что абсолютно линейных территориальных образований практически не существует и все крупные город-

ские агломерации так или иначе развиваются вдоль нескольких осей (рисунок 1.1);

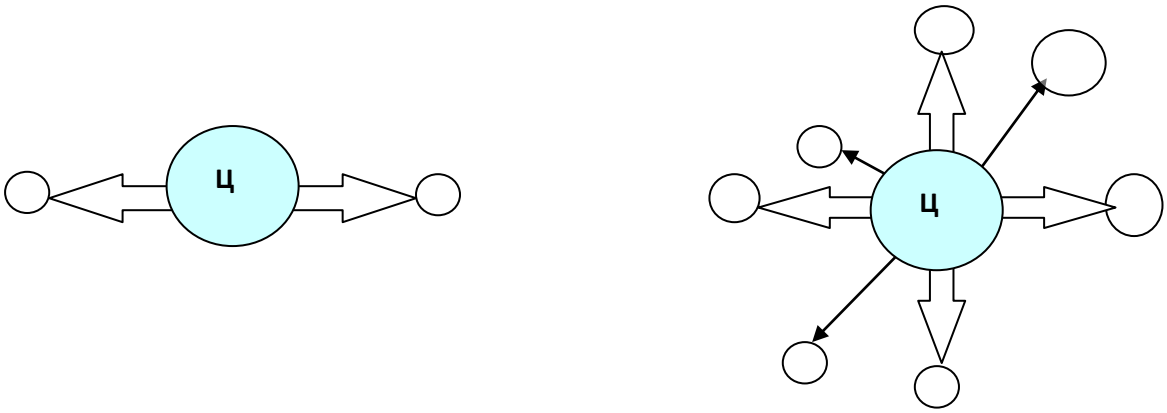

Рис. 1.1. Линейная и нелинейная формы пространственного развития городских агломераций

- **признак этапов развития**. В эволюции городских агломераций выделяют 4 этапа развития: индустриальный, трансформационный, динамичный и постиндустриальный [77, 93]. Основные характеристики данных этапов указаны на рисунке 1.2.

В настоящее время в мире насчитывается около 600 городских агломераций, сосредотачивающих, примерно, 45 % городского населения, из которых 16 городских агломераций обладают населением более 10 млн. человек в каждой [75].

Анализ существующих городских агломераций показывает, что их возникновение и существование несет в себе целый ряд преимуществ, как в экономической, так и в социальной сфере [131, с. 309-310]. Выделим те из них, которые имеют отношение к логистической инфраструктуре:

- городская агломерация может являться взаимовыгодным союзом крупного города с малыми и средними сельскими поселениями. Малые населенные пункты - спутники дают возможность крупному городу-центру сосредоточиться на выполнении его ключевого предназначения - служить центром инновационного роста экономики городской агломерации. Спутники, в свою очередь, опираясь на город-центр в своем развитии и функционировании, постепенно повышают

уровень развития своей социальной инфраструктуры, а, следовательно, – условия проживания населения.

Рис. 1.2. Этапы эволюционного развития агломераций [72, 93]

- создание городских агломераций может являться благоприятным в плане улучшения экологической обстановки в городе по причине переноса экологически опасных предприятий за пределы городского центра и оптимизации транспортной инфраструктуры;
- совершенствование инфраструктуры городской агломерации способствует повышению качества жизни населения и привлекательности субъектов городской агломерации для миграции населения из других территорий, а также повышению эффективности предприятий, так как позволяет снизить издержки в товародвижении;
- развитие информационной логистики и повышение качества образования, характерное для городской агломерации, является неотъемлемым фактором инновационного развития, что соответствует стратегической задаче развития экономики страны в целом.

Формирование городских агломераций может нести в себе и ряд проблем, влияющих на динамичность процесса формирования логистической инфраструктуры:

1) создание городских агломераций нередко воспринимается обществом как административное объединение входящих в нее территорий, что вызывает сопротивление созданию городских агломераций со стороны местных властей, а также населения;

2) отсутствие научного подхода к формированию городских агломераций приводит к таким проблемам урбанизации, как излишняя нагрузка на существующую товаропроводящую инфраструктуру, что сказывается негативно как на экологической ситуации, так и на экономических показателях товародвижения.

Отличительным признаком городских агломераций, следующим из основной цели их существования, является перманентный процесс совершенствования коммуникаций между субъектами, входящими в городскую агломерацию. Именно по их наличию или же отсутствию можно сделать вывод о том, существует ли в данном случае городская агломерация или же мы имеем дело с простым урбанизированным районом. Причем, здесь важно отметить, что дело касается не только товарно-промышленной сферы, но и транспортных, информационных, финансовых, миграционных связей, что предполагает развитие эффективного функционирования экономических объектов, некоммерческих объединений, а также, непосредственно, населения рассматриваемых территорий [1,14, 18, 85, 92,94, 117].

Городская агломерация, включая в себя подсистемы производства материальных и нематериальных благ для населения, в свою очередь, обеспечивает их функционирование инфраструктурой, в том числе и логистической, которая представляет собой комплекс отраслей и видов деятельности [30].

Автор придерживается позиции, высказанной Б.З. Мильнером в работе [30], где выделены основные функции и особенности инфраструктур городских агломераций. Можно прокомментировать его позицию следующим образом:

Основные функции инфраструктур городских агломераций:

- обеспечение единства элементов инфраструктуры социальной, экономической и институциональной подсистем городского хозяйства;
- интеграция возможностей различных отраслей инфраструктурного комплекса для достижения синергетического эффекта при реализации целей социально-экономического развития городской агломерации;
- создание необходимых резервов для непредвиденных обстоятельств и стихийных бедствий на территории;
- регулирование инфраструктурного обеспечения на территориях, в районах, отраслях, подотраслях городской агломерации.

Основные особенности логистических инфраструктур городских агломераций:

- логистические инфраструктуры городских агломераций является сложными, интегрированными, многоуровневыми системами, включающими материальные и сопутствующие им потоки;
- носителями функций логистических инфраструктур являются не только объекты инфраструктуры крупного городского хозяйства, но и органы государственной и муниципальной власти, общественные организации, местные сообщества;
- необходимость реализации той или иной функции в логистической инфраструктуре определяется не только экономической целесообразностью, но и местными условиями проживания, задачами и традициями.

Таким образом, логистическая инфраструктура городской агломерации становится одним из содержательных условий функционирования подсистем городской агломерации.

Рассмотрим сущность и содержание **инфраструктуры** и ее составляющих.

Термин инфраструктура возник из военного лексикона, где использовался для обозначения комплекса тыловых сооружений, обеспечивающих действия вооруженных сил (склады боеприпасов и других военных материалов, аэродромы, ракетные базы, полигоны, площадки для запуска ракет и т. п.) [4,53,78]. В эконо-

мической литературе этот термин появился в середине XX века для обозначения комплекса отраслей, обеспечивающих промышленный и сельскохозяйственный сектор экономики.

Согласно Большой советской Энциклопедии [4], под **инфраструктурой** понимается "система объектов и норм, обеспечивающих жизнедеятельность и взаимодействие субъектов экономики региона. Под субъектами понимаются как юридические, так и физические лица". Согласно М.В. Удальцовой [58], инфраструктура агломерации подразделяется на экономическую, социальную и институциональную.

Под **экономической инфраструктурой** понимается комплекс инженерно-технических сооружений и объектов, обеспечивающих необходимые материально-технические, финансовые и информационные условия для размещения и успешного функционирования экономических субъектов [136, с. 142-143, 142].

Институциональная инфраструктура - это комплекс отраслей и сфер деятельности, который, по мнению В. Кушлина, "не выступает как самостоятельная отрасль или подотрасль. Она обслуживает другие отрасли в роли управляющей подсистемы [23, с. 655-656]". По уровню выполняемых управленческих функций в системе общественного воспроизводства она подразделяется на несколько уровней: региона, отрасли, городской агломерации, предприятия [58].

Социальная инфраструктура включает комплекс объектов обеспечения жилищного и коммунального хозяйства, здравоохранения, физкультуры и спорта, торговли, общественного питания, бытового обслуживания, системы образования, учреждений культуры и т.д. Она объективно выступает не только фактором развития города, но и формой самого существования городского общества, его гармоничного развития [68, 70, 79, 116].

Традиционно, инфраструктура предназначена обеспечить реализацию функций конкретных субъектов городской агломерации. Следует отметить, что эффективность функционирования множества субъектов может быть достигнута за счет системного развития различных подсистем инфраструктуры, их синергетического эффекта. Реализация синергетического эффекта от

взаимодействия различных подсистем инфраструктуры городской агломерации может быть обеспечена формированием в агломерации развитой логистической инфраструктуры, которая позволяет осуществлять координацию функционирования инфраструктурных подсистем агломерации, выступая связующим звеном между ними.

Логистическая инфраструктура по определению Д. Бауэрсокса в [3] включает совокупность подсистем, обеспечивающих функционирование цепей поставок в территориальной системе путем оптимизации движения материальных и иных потоков. Конкретизирует это определение В.И. Сергеев в [50], определяя, что в состав логистической инфраструктуры входят следующие подсистемы:

1. "транспортная сеть в разрезе отдельных видов транспорта;
2. транспортный парк по видам и собственникам;
3. сеть станций технического обслуживания автотранспорта, автозаправочных станций, стоянок, сервиса;
4. транспортно-грузовые узлы – логистические центры, терминалы, склады общего пользования, распределительные центры, склады временного хранения, таможенные склады и службы;
5. информационные каналы и системы, региональный информационно-аналитический центр;
6. система унифицированных грузовых единиц, тара, упаковка грузов;
7. система финансового обеспечения логистических процессов;
8. нормативно-правовая система обеспечения логистической деятельности;
9. участники логистических процессов, субъекты, операторы, провайдеры, посредники" [33, 35, 37, 49, 50, 69, 100, 130].

В диссертации проведен анализ интерпретаций термина «логистическая инфраструктура» различными авторами. В результате, было выделено наличие двух взаимосвязанных подходов к интерпретации термина: логистическая инфраструктура как совокупность объектов и логистическая инфраструктура как совокупность процессов.

Но, на наш взгляд, одна из важных особенностей развития логистической инфраструктуры связана с необходимостью учета социального фактора развития городской агломерации, что является неотъемлемым условием эффективного социально-экономического развития городов. Исходя из этого, в нашей работе [73, с.414] приведены интерпретации термина "логистическая инфраструктура", описываемые вышеуказанными авторами в рамках двух подходов (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Список интерпретаций термина «логистическая инфраструктура»

№	Автор/источник	Интерпретация
Интерпретации в рамках объектного подхода		
1	В.И. Сергеев. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов [50, стр. 447]	Логистическая инфраструктура – это терминальные комплексы, склады, транспортные коммуникации, объекты транспортно-логистического сервиса, телекоммуникационная инфраструктура
2	Б.А. Аникин. Логистика [2, стр. 18]	Логистическая инфраструктура – это объекты, обеспечивающие совершенствование управления материальными и сопутствующими ими информационными и финансовыми потоками
3	Д. Дж Бауэрсокс, Д.Дж. Клос. Логистика – интегрированная цепь поставок [3, стр. 48]	Логистическая инфраструктура – это каркас, на котором строится система логистики и ее работа в компании (производственные предприятия, склады, погрузочно-разгрузочные терминалы, предприятия сбыта)
4	А.М. Гаджинский. Логистика [9, стр.18-22]	Логистическая инфраструктура – это объекты выполнения логистических функциональных областей логистической системы (закупочной, производственной, распределительной, транспортной и информационной)
Интерпретации в рамках процессного подхода		
1	Ю. М. Неруш. Логистика [36, стр.6-13]	Логистическая инфраструктура – это подсистема поддержки материальных и ассистирующих им потоков
2	Дж. Р. Сток, Д.М. Ламберт. Стратегическое управление логистикой [54, стр. 70]	Логистическая инфраструктура – это инфраструктура потоков продукции и сопутствующих им информационных и коммуникационных потоков

Как следует из приведенного в таблице 1.1 списка интерпретаций, актуальной становится коммуникация процессного и объектного подходов для определения сущности термина «логистическая инфраструктура».

В диссертационном исследовании автором обобщены теоретические подходы, учтены интерпретации вышеуказанных авторов и сформулировано определение интегрированной логистической инфраструктуры, в связи с тем, что современные требования обуславливают необходимость создания не только условий для физического распределения потоков в инфраструктуре, но и эффективной координации их деятельности. Таким образом, **интегрированная логистическая инфраструктура - это динамическая система социально-экономических объектов, обеспечивающих функционирование разноуровневых логистических систем путем координации и интеграции потоковых процессов в целях реализации задач социально-экономической системы путем повышения эффективности управления материальными и сопутствующими им потоками.**

Анализ статистических данных, полученных из территориальных органов статистики, а также опубликованных концепций регионального развития [101,102,103,112,113] показывает, что неподготовленное перераспределение потоков приводит к неравномерной нагрузке на существующую логистическую инфраструктуру города и порождает проблемы в качественном функционировании социальной, экономической и институциональной сфер города.

Источники проблемы были сформированы в середине XX века, когда, во-первых, существующая логистическая инфраструктура большинства крупных городов была ориентирована на обеспечение крупных промышленных объектов. Развитие логистической инфраструктуры, обеспечивающей функционирование объектов потребительского сектора и сферы услуг, происходило по остаточному принципу, что привело к диспропорциям в социально-экономическом развитии городов. В настоящее время производятся попытки ликвидации диспропорций путем создания новых и расширения существующих логистических объектов, включая дорожное строительство и введение в эксплуатацию дополнительных

складских и офисных площадей. Однако, данные мероприятия, зачастую, носят локальный характер, что не повышает эффективность логистической инфраструктуры городов в целом.

Во-вторых, процесс развития логистической инфраструктуры городов подвержен современным тенденциям их урбанизации и служит предпосылкой к объединению городов в формирования нового типа - городские агломерации. Аналогичные процессы, но в меньшем масштабе, наблюдаются и в прилегающих к крупным городам административным районам: происходит увеличение интенсивности товарообменных, финансовых и сервисных связей, а также увеличение интенсивности пассажиропотоков между ними и крупным городом.

Отсюда следует, что **логистическая инфраструктура,** являясь одной из важнейших системных составляющих современного городского хозяйства, обеспечивающей функционирование городских подсистем, должна обеспечивать движение материальных, людских, информационных, финансовых и сервисных потоков между городами в рамках городских агломераций своевременно и в полном объеме.

Учитывая тот факт, что сегодня все три сферы городского хозяйства: экономическая, социальная, институциональная - оказываются тесно взаимосвязанными, встает вопрос об инфраструктурной поддержке их совместного функционирования. Такую роль и берет на себя логистическая инфраструктура, которая подразделяется в этом случае на подсистемы: логистическую инфраструктуру объектов социальной сферы, логистическую инфраструктуру объектов экономической сферы и логистическую инфраструктуру объектов институциональной сферы [96, 97].

Границы областей функционирования интегрированной логистической инфраструктуры можно схематически представить в форме перетекающих друг в друга полей управления логистическими функциями и операциями в логистической инфраструктуре (рисунок 1.3), основанные на принципах координации элементов в территориальных системах.

Рис. 1.3. Схема взаимодействия полей управления в логистической инфраструктуре городской агломерации

1.2. Специфика применения логистики в формировании логистической инфраструктуры городской агломерации

Вопрос о сущности логистической инфраструктуры и теоретических подходах к процессу ее формирования достаточно исследован в части инфраструктур микросистем. Однако требует теоретического обоснования подход к формированию инфраструктур в мезологистических системах. Практика формирования мезологистических систем показывает, что в мезологистическая система, как тектологическое образование, включает организационные формы разной степени сложности, и при ее описании нужно исходить, в частности, из того, как эти общие формы модифицированы в конкретной территориальной логистической системе. Под таким углом зрения мезологистическая система обретает характер многоуровневости, поскольку представляет собой ряд различных уровней

индивидуальной организации, а процесс развития осуществляется в виде перехода от элементарных - низших уровней организованности к сложным, комплексным - высшим уровням [63].

Формирование региональных и агломерационных организационных логистических структур, являясь принципиально новым направлением в отечественной экономике, ставит перед исследователями ряд проблем теоретического и методологического характера. В.И. Сергеев считает, что исходной методологической предпосылкой синтеза организационной структуры должно быть ее наилучшее соответствие реализации глобальной целевой функции логистической системы. При этом эффективное управление логистической системой должно базироваться на следующих централистских принципах: оптимальное число уровней управления (иерархии); информационная обеспеченность каждого уровня менеджмента; наличие и эффективность контроля.

На основе централистских принципов в [48] разработана схема взаимодействия в макрологистической региональной системе (рисунок 1.4). В диссертации она дополнена модулем "городская агломерация", который системно вписан в региональную систему. Однако реализация модели региональной логистической системы при централистском подходе является трудно реализуемой задачей.

Частичный вклад в решение этой проблемы вносят результаты исследований Д. Уотерса. По мнению Д. Уотерса [59, с. 76], при проектировании логистической стратегии локальной организации, которой может быть и регион, и городская агломерация, стратегии более высокого уровня – социально-экономические стратегии региона – задают цели (глобальные задачи) агломерационной логистической системе и контекст, с учетом которых принимаются все логистические решения в инфраструктуре городской агломерации.

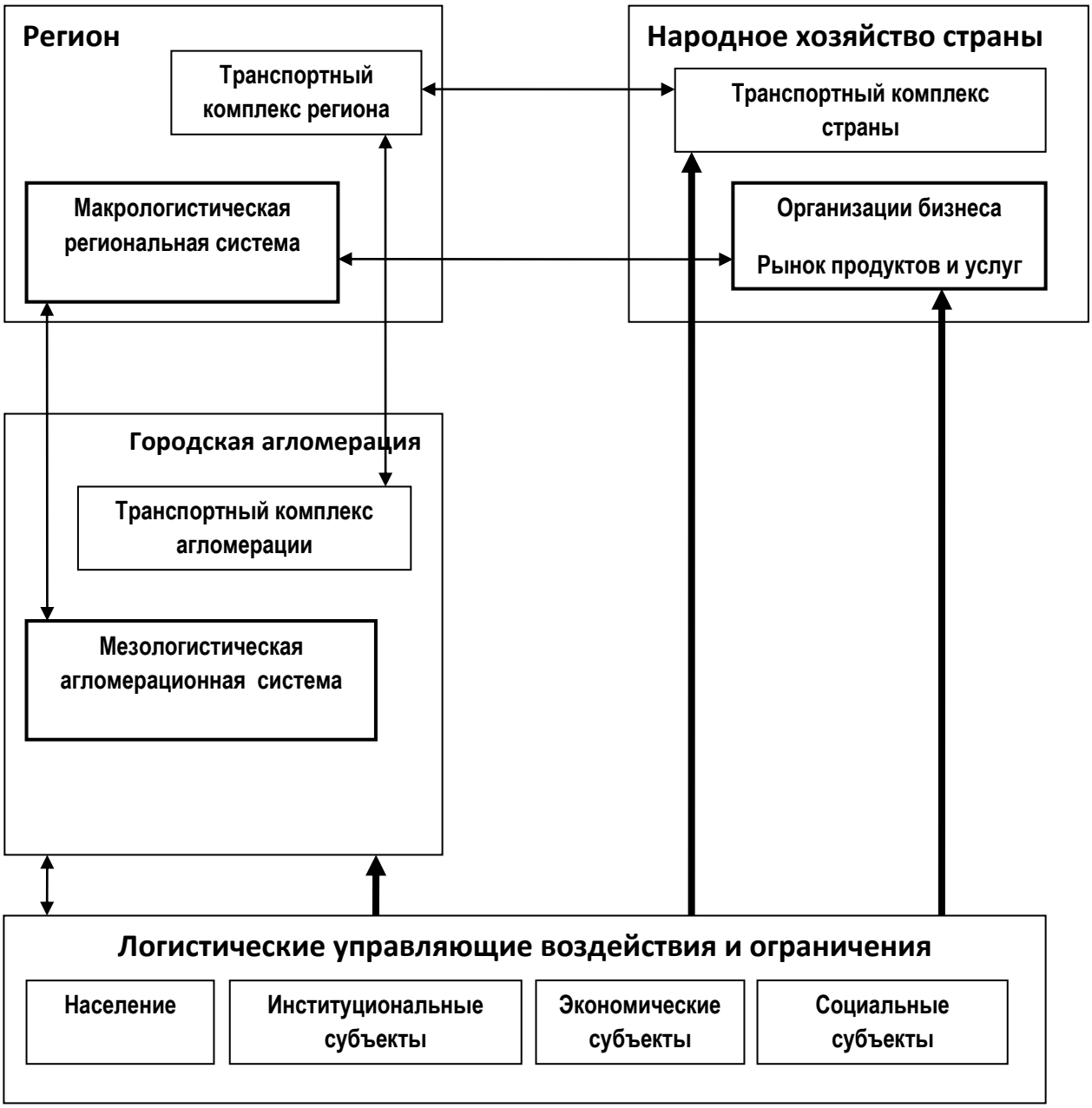

Рис. 1.4. Схема взаимодействия в макрологистической региональной системе

На рисунке 1.5 представлена идея Д. Уотерса о возможности иерархии стратегий. Фактически, Д. Уотерс представляет классическую схему управления внутри организации вида «цель-задача»: верхний уровень стратегии задает цель для нижнего, в котором она подвергается декомпозиции на задачи для исполнителей нижних уровней, что приводит к достижению цели системы и исполнению стратегии. По существу – это одноуровневая логистическая система.

Предложения Д. Уотерса и других авторов для внедрения межфирменной интегрированной логистики можно рассматривать как один из этапов перехода к межорганизационным интеграционным взаимодействиям, то есть, по существу, к формированию цепей поставок.

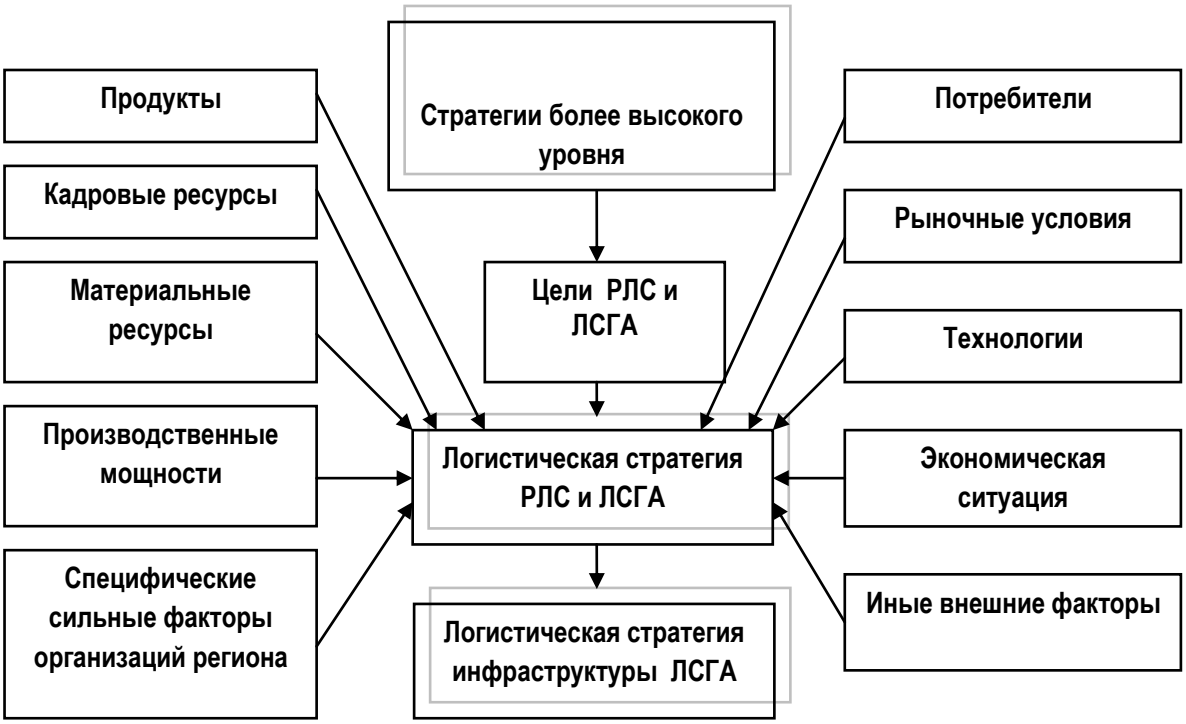

Рис. 1.5. Факторы, учитываемые при формировании стратегии региональной логистической системы [59], где ЛСГА - логистическая система городской агломерации, РЛС - региональная логистическая система

Подход к формированию логистической инфраструктуры городской агломерации на основе межфирменной интегрированной логистики основан на согласованном функционировании логистической и экономической систем городских агломераций. С целью исследования данного предположения, приведем определения экономической и логистической систем.

Экономическая система является нелинейной, стохастической, дискретной, самонастраивающейся и самоорганизующейся системой с глубокими обратными связями. Обратная связь в экономической системе осуществляется через рынок [61].

Логистическая система – адаптивная (самонастраивающаяся или самоорганизующаяся) система с обратной связью, выполняющая те или иные логистиче-

ские функции и логистические операции, состоящая, как правило, из нескольких подсистем и имеющая развитые связи с внешней средой [44].

Экономическая система, в которой действуют социальные факторы, называется социально-экономической. В частности, любая городская агломерация не может не включать социальный сектор и поэтому является социально-экономической (в дальнейшем – экономической).

В экономической системе W, приведенной на рисунке 1.6, присутствуют вектора входных, выходных и возмущающих переменных.

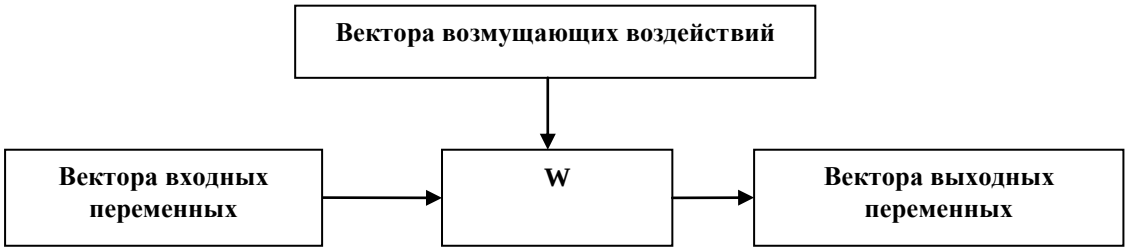

Рисунок 1.6. Экономическая система и ее переменные

Как следует из приведенной на рисунке 1.6 схемы, выходные переменные являются результатом воздействия на систему W входных и возмущающих факторов. Таким образом, чтобы узнать, как развивается экономическая ситуация в системе, нужно знать, как система W трансформирует входные и возмущающие воздействия в выходные переменные.

Другими словами, нужно связать выходные, входные и возмущающие переменные, для чего служит логистическая система, являющаяся в экономической системе региона организующей (упорядочивающей) экономические связи потокопроводящей системой.

Таким образом, исходя из принципов общей теории систем, возбуждающими воздействиями для логистической системы являются входные переменные экономической системы, а логистическая система должна трансформировать их в выходные переменные экономической системы, являющиеся ее целью настолько устойчиво по отношению к возмущающим воздействиям, насколько позволяют степени отрицательной и положительной связей логистической системы.

В условиях диссертационного исследования городской агломерации будем оперировать вышеуказанными определениями, характерными для макро- и мезоуровней. Поэтому, можно согласиться с утверждением В.И.Сергеева в [50] в том, что при рассмотрении макро- и мезологистических систем как сложных систем необходимо учитывать, что они функционируют как некоторые слабо или сильно структурированные *экономические системы*, управление объектами и процессами в которых может быть сформировано на основе разных подходов, важнейшие из которых сформулированы в общей теории систем.

Существует ряд определений понятия «система», затрагивающих свойства системы. Из них выделим определение В.А. Анохина, приведенное в [80], и, по мнению исследователей [28], находящееся ближе остальных к сущности термина «система»: система – это комплекс избирательно вовлеченных элементов, взаимосодействующих достижению заданного полезного результата, который принимается основным системообразующим фактором. Следовательно, цель определяет систему. Цель – это системообразующий фактор, а не признак действия или эмерджентности. Любая система существует для какой-либо цели. Система отличается от других систем постоянством своих действий, а стремление сохранить это постоянство является отличительным признаком любой системы [80].

Объекты логистической инфраструктуры состоят из элементов, выполняющих те или иные логистические операции и функции. Все объекты в одной и той же цепи поставок, при одинаковых целевых установках, подразделяются на две группы: те, которые отличаются постоянством своих ответных действий, то есть – системные объекты и те, у которых ответное действие непостоянно и непредсказуемо – несистемные объекты.

Таким образом, постоянство и одинаковость реакции взаимодействующей группы элементов по отношению к определенному внешнему воздействию является критерием системности» [80].

Постоянство действий в ответ на внешнее воздействие экономической системы должно быть характерной особенностью территориальной логистической системы, в нашем случае - логистической инфраструктуры.

Таким образом, если логистическая инфраструктура оценивается уровнем соответствия между заданной целью и результатом ее действия, и этот уровень находится в допустимых пределах, тогда логистическую инфраструктуру можно идентифицировать как систему.

Одной из задач логистической инфраструктуры, как мезосистемы, является управление товаропроводящими микросистемами с заданными параметрами материальных потоков на входе и выходе. Цель управления в инфраструктуре, как логистической системе – это доставка товаров в заданное место, в нужное время, в требуемом количестве, при определенных затратах [40].

Опираясь на результаты исследования в [37], можно утверждать, что цели управления в логистических инфраструктурах направлены на оптимизацию потоков на уровне предприятия, а также потоков на уровне городской агломерации;

Определив, что логистические инфраструктуры городских агломераций можно идентифицировать как логистические системы, в диссертации предлагается классифицировать ее соответствующим образом. Известно, что логистические системы российские исследователи подразделяют на макрологистические, микрологистические, мезологистические и глобальные в зависимости от соответствующих территорий их функционирования (таблица 1.2) [37]. С нашей стороны предложено внести в эту таблицу понятие "городская агломерация" на одном уровне с понятием "регион", поскольку ее также можно классифицировать как мезосистему.

Таблица 1.2

Классификация логистических систем в зависимости от территорий функционирования[28, 37]

Территория функ-ционирования	**Классификация по Семененко [46]**	**Классификация по Сковронеку [51]**	**Классификация по Носову [37]**	**Классификация по Сергееву [48]**
Предприятие, организация	Микрологистика	Микрологистика	Микрологистика	Микрологистика
Городская агломерация	Мезологистика	Мезологистика	Региональная логистика	Макрологистика
Регион (в России - субъект Федерации)				
Страна	Макрологистика	Макрологистика	Макрологистика	
Евросоюз	-	Еврологистика	-	
Межстрановая	-	Глобальная ло-гистика	Глобальная ло-гистика	

В соответствии с приведенной авторами [28, 37, 46, 48, 51] классификацией, логистическую инфраструктуру городской агломерации можно представить как территориальную логистическую систему, то есть, как мезологистическую систему по признакам административно-территориального деления. Поэтому, на основании анализа данных, представленных авторами в [13, 48, 98], в основу процесса формирования логистической инфраструктуры городской агломерации (ЛИГА) можно заложить ряд принципов (таблица 1.3), присущих логистическим системам:

Таблица 1.3

Основные принципы процесса формирования ЛИГА

	ПРИНЦИП	РОЛЬ
1	Принцип системного подхода к формированию логистической инфраструктуры	развитие логистической инфраструктуры должно быть всесторонним, гибко и адекватно реагируя на возникающие изменения в социально-экономической системе городской агломерации
2	Принцип тотальных затрат	развитие логистической инфраструктуры с целью минимизации совокупных издержек в цепях и сетях поставок
3	Принцип логистической координации	создание управляющей структуры, роль которой будет заключаться в координации работы подсистем, объединяемых логистической инфраструктурой, согласования целей и задач этих подсистем и субъектов права
4	Принцип гуманизации всех функций и технологических решений в логистической системе	все принимаемые решения должны соответствовать социальным, этическим и экономическим требованиям, направленным на улучшение качества жизни;

1.3. Организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации

При разработке организационно-функциональной модели логистической инфраструктуры городской агломерации принято во внимание, что начиная с 90-х годов XX века основную роль в логистике играет интегральная парадигма, в которой, в настоящее время, приобретает актуальность концепция управления цепями поставок (SCM), базирующейся на консолидации участников товаропроводящей системы в целях её бесперебойного и непрерывного функционирования [28, 50]. Под SCM понимается системный подход к интегрированному планированию и управлению всем потоком информации, материалов и услуг от поставщиков сырья через предприятия и склады до

конечного потребителя [64]. Основным отличием концепции SCM от традиционных форм организации и управления является наличие синхронизации основных бизнес-процессов и моделей планирования и управления на основе единых информационных каналов с поставщиками и клиентами по всей цепи поставок. SCM в рамках нашего исследования находит применение в управлении потоками через функциональные объекты социальной, экономической и институциональной инфраструктур.

Для городской агломерации характерна консолидация цепей поставок в интегрированные логистические системы - сети поставок. Сеть поставок представляет собой совокупность цепей поставок, интегрированных согласно логистическим принципам для достижения поставленных целей. Сети поставок городской агломерации, с присущим им характером системных взаимодействий, рассматриваются нами в качестве систем, обеспечивающих выполнение инфраструктурных функций в формате многоуровневой логистической системы городской агломерации.

Преимуществом формирования моделей с многоуровневой структурой управления является то, что представляется возможность учитывать интересы всех уровней: предприятий, звеньев цепей поставок, территорий городской агломерации. Недостатком является сложность их формирования, обусловленная необходимостью адекватной оценки условий, границ и целей экономической системы и, в дальнейшем, разработки логистической подцели на данной территории для группирования цепей поставок в виде подсистем ЛИГА. В таком случае, многоуровневая структура управления создает условия для интеграции и координации участников бизнес-процессов, создавая условия для формирования синергетических взаимоотношений в ЛИГА [28].

Многоуровневый подход к формированию ЛИГА позволяет подойти вплотную к решению проблем координации группы городов и административных районов в агломерации. Это подтверждается ранее высказанным мнением Д. Уотерса о том, что фрагментарная реализация логистической функции в системе приводит к ухудшению координации между подсистемами, увеличению числа

конфликтов между ними, а также общему снижению эффективности работы рассматриваемой системы [59, стр. 65-66]. Автор согласен с утверждением Д. Уотерса в том, что интегрированную логистику надо понимать как систему, в которой "все взаимосвязанные логистические виды деятельности выполняются согласованно - в виде единой функции [66, стр. 66]." Таким образом, интегрированный подход в логистике требует объединения различных функциональных областей и их участников в рамках единой логистической системы в целях их оптимизации [146].

Следовательно, при формировании интегрированной логистической инфраструктуры возникает необходимость внесения существенных изменений в процесс функционировании элементов логистической инфраструктуры крупного города вместе с близлежащими поселениями в направлении их интеграции в целях поддержки возникающего синергетического эффекта. Отметим, что возникновение синергии в территориальных логистических системах связывается с влиянием следующих эффектов:

- операционной экономии (операционной синергии)[45, 88];
- агломерации [45];
- повышения эффективности работы в цепях и сетях поставок [88];
- более четкого следования целям социально-экономического развития территории [122];
- объединения управленческих способностей команды, или командной синергии [122];

Выводы автора о необходимости формирования в городской агломерации интегрированной логистической инфраструктуры основаны на результатах анализа особенностей развития логистических инфраструктур на разных стадиям урбанистического процесса в международной практике (таблица 1.4) [136, с. 143-144].

Таблица 1.4

Этапы развития логистической инфраструктуры городских агломераций

Этап	Характеристика периода урбанистического развития	Специфика развития логистической инфраструктуры
XVIII—XIX вв.	Промышленный рост в развитых странах	Формирование логистической инфраструктуры промышленных объектов
Нач. XX века	Массовая миграция населения в города из сельской местности	Начало активного развития логистической инфраструктуры социальных объектов
30-50 гг XX века	Начало субурбанизации	Развитие транспортных связей между центром(-ами) ГА и входящими в нее территориями
60-70 гг XX в.	Образование мегаполисов. Переход к «динамической агломерации»	Консолидация социальной и экономической инфраструктуры ГА в единую логистическую инфраструктуру
80-90 гг XX в.	Переход к постиндустриальной стадии развития агломераций	Интегрированное развитие логистической инфраструктуры.
2000-2010 гг.	Современный этап агломеририрования городов	Рост конкуренции на рынке инфраструктурных услуг. Развитие интегрированных информационных систем управления. Применение принципов зеленой логистики в развитии логистической инфраструктуры.
2010 - н.в.		Формирование интегрированной логистической инфраструктуры, объединяющей инфраструктуру объектов социальной и институциональной сферы

Выделенные особенности развития логистических инфраструктур подтверждаются и результатами исследования Е.А. Циплинской в работе [129] касательно ключевых особенностей современного инфраструктурного развития в городских образованиях:

1) современный характер изменений в инфраструктурах большинства стран мира находится в зависимости от тенденции развития отраслей экономики, определяемых как тенденции децентрализации и дерегулирования;

2) снижение при этом прямого государственного участия компенсируется усилением косвенных методов государственного регулирования и расширением общественных институтов контроля над деятельностью в социально-экономической сфере - сфере присутствия логистической инфраструктуры;

3) либерализация рынков инфраструктурных услуг, происходящая в большинстве стран мира приводит к оживлению конкуренции: растет число поставщиков инфраструктурных услуг, усиливается влияние на них потребителей.

Сформулированные выше особенности развития инфраструктуры учтены при разработке организационно-функциональной модели логистической инфраструктуры.

Базовая схема модели инфраструктуры городской агломерации представлена на рисунке 1.7. Данная модель демонстрирует координирующую и интегрирующую функцию логистической инфраструктуры по отношению к социальной, экономической и институциональной инфраструктурам городской агломерации с целью эффективного преобразования имеющихся ресурсов в комплекс товаров и услуг для физических и юридических лиц [144].

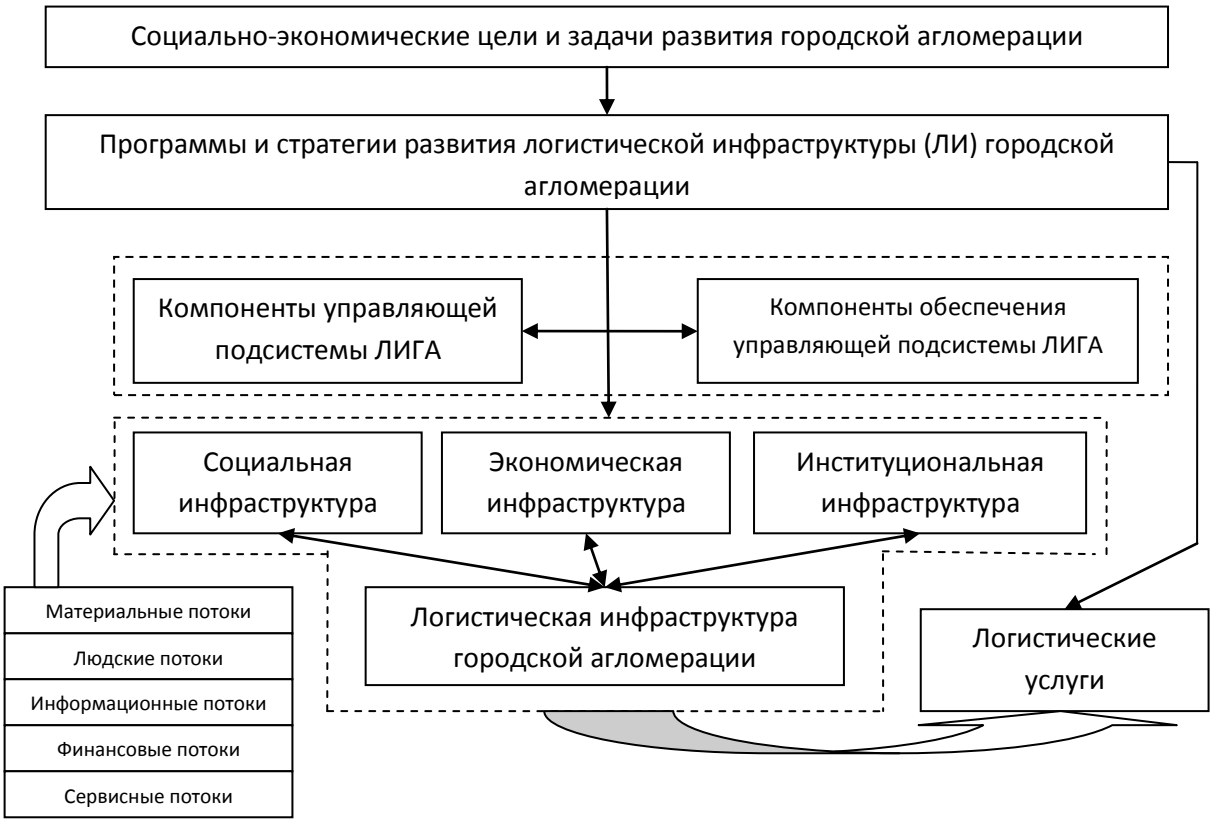

Рис. 1.7. Базовая схема модели инфраструктуры городской агломерации

В диссертации разработана организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации (рисунок 1.8), использующая в своей основе системный подход [144].

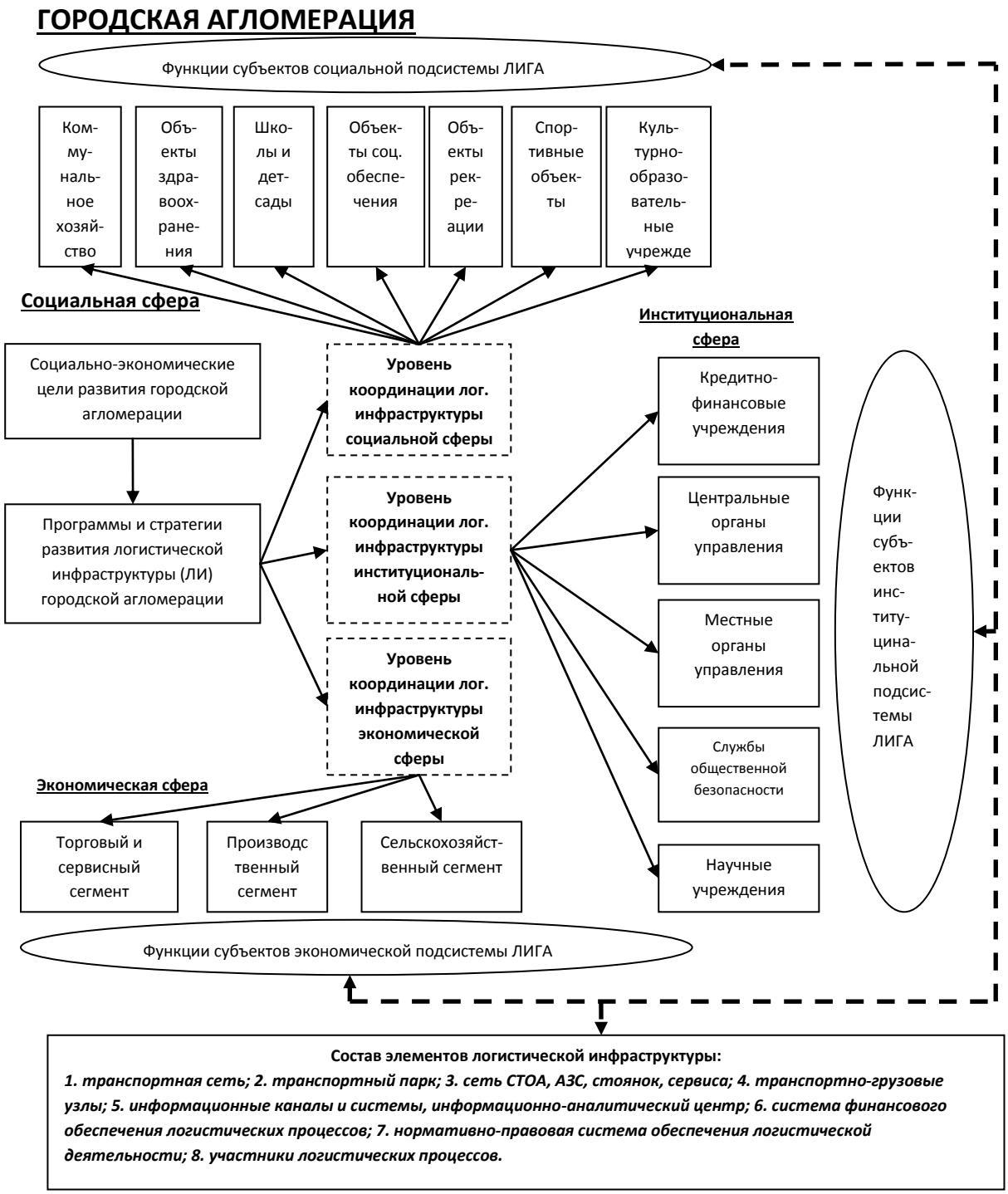

Рис. 1.8. Организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации

Исходя из классификации моделей логистических систем, предложенной А.Д. Чудаковым [62], модель логистической инфраструктуры городской агломерации лежит в плоскости гомоморфных (подобных объекту лишь в определенной степени), абстрактно-концептуальных, аналитических моделей,

формирующихся на основе экономико-статистических методов моделирования [5].

Используя классификацию экономико-математических моделей, предложенную В.С. Лукинским [25, с. 178], организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации относится к общим моделям по степени формализации, отвечая принципам формирования мезологистических систем, включая городские агломерации. По степени огрубления свойств объекта, модель является детерминированной, а также линейной по степени огрубления структурных свойств. По степени огрубления структуры объекта модель занимает промежуточное положение между агрегированными и детализированными.

В модели находят применение, как целевое ориентирование агломерационного развития, так и обеспечение эффективности функционирования субъектов экономики и управления [135, с. 12].

Согласно классификации моделей и методов прикладной теории логистики, предложенной В.С. Лукинским в монографии [25, с. 186], данная модель может быть отнесена к III классу: модели и методы решения логистических задач в условиях конкуренции, риска и неопределенности, вследствие внешнего влияния на нескольких уровнях. По этой классификации модель относится к виду 3ББ: будучи предназначенной для принятия стратегических решений при проектировании логистической инфраструктуры городской агломерации путем охвата всей логистической системы городской агломерации.

Проведенный анализ особенностей логистических систем (ЛС) мезоуровня, современных требований к их построению позволил выделить ряд принципов для построения организационно-функциональной модели ЛИГА [144]:

- *принцип адаптивности:* подразумевает достаточную гибкость коммуникации в инфраструктуре, позволяющую быстро трансформировать цепи поставок в потоках городской агломерации;

- *принцип результатов ЛИГА*: основан на достижении запланированных целевых установок и означает, что ЛИГА должна устойчиво функционировать при допустимом отклонении параметров внешних воздействий в агломерации;
- *принцип управляемости*: предполагает возможность воздействовать на параметры ЛИГА, изменять ее состояние в соответствии с возникающими требованиями к результатам функционирования ЛИГА;
- *принцип системности*: когда рассматриваются все элементы ЛИГА, как взаимосвязанные и взаимодействующие для достижения единой цели управления при оптимизации функций субъектов ЛИГА;
- *принцип сложности разрабатываемых объектов:* учитывает возникающие при функционировании ЛИГА при проектировании объектов логистических систем многокомпонентные задачи, требующие оценки количественных и качественных показателей, проведения структурного алгоритмического и параметрического их синтеза операций взаимодействия;
- *принцип учета неопределенностей*: предполагает возможность моделирования и прогнозирования рисков возникновения конфликтов в процессах формирования и развития ЛИГА;
- *принцип информационной обеспеченности*: предназначен для обеспечения равновесия информационных запросов и информационных коммуникаций при информационно-компьютерном обеспечении ЛИГА;
- *принцип координации*: обеспечивает согласованные интегральные взаимодействия всех звеньев ЛИГА в процессе реализации целевых задач ЛИГА;
- *принцип ресурсной оснащенности*: обеспечивает запланированные мероприятия по развитию ЛИГА различными видами необходимых для его реализации ресурсов - материальных, информационных, финансовых, кадровых.

Рассмотрим процесс формирования состава логистической инфраструктуры городской агломерации:

1. С учетом выделенных целей и задач социально-экономического развития ГА, производится анализ существующих программ и стратегий развития ЛИГА.

2. На основании проведенного анализа, определяется состав структуры логистической инфраструктуры городской агломерации, особенностью которого является выделения трех уровней координации ЛИГА:

- *уровень координации потоков в логистической инфраструктуре социальной сферы*, включающей объекты коммунальной сферы, здравоохранения, культурно-образовательные учреждения, социального обеспечения, спортивной и рекреационной сферы;
- *уровень координации потоков в логистической инфраструктуре институциональной сферы*, включающей объекты служб общественной безопасности, управления, кредитно-финансовые учреждения, научные организации.
- *уровень координации потоков в логистической инфраструктуре экономической сферы*, включающей объекты торгового и сервисного сегмента, производственного и сельскохозяйственного сегмента экономики.

3. Посредством логистической инфраструктуры осуществляется поддержка функционирования объектов социальной, институциональной и экономической сфер для осуществления выделенных задач социально-экономического развития городской агломерации.

Таким образом, являясь подсистемой региональной логистической инфраструктуры, логистическая инфраструктура городской агломерации интегрирует объекты социальной, экономической и институциональной сфер, выступая связующим звеном между ними, то есть - интегратором социальной, институциональной и экономической сфер городских агломераций, содействующим их системному взаимодействию, приводящему к появлению синергетического эффекта [144].

В модели учтены логистические принципы управления ЛИГА и матричный подход к выделению конкретных функциональных звеньев ЛИГА (рисунок 1.9).

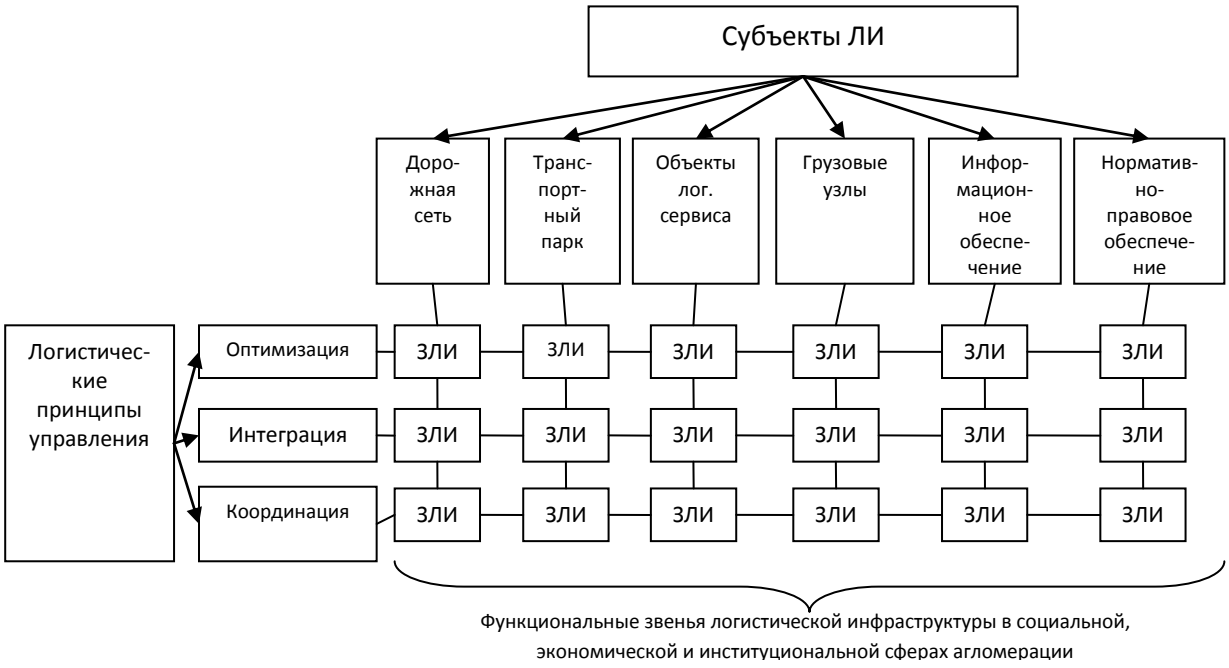

Рис. 1.9. Матричная схема формирования функциональных звеньев логистической инфраструктуры (ЗЛИ) городской агломерации

На рисунке 1.9 показано, что эффективность деятельности звеньев логистической инфраструктуры определяется его функциональной позицией в ЛИГА (верхняя часть схемы на рисунке 1.9) и коррелируется с базовыми принципами логистического менеджмента - координации, оптимизации и интеграции - в логистических системах.

В процессе организации логистической инфраструктуры городской агломерации следует различать физические и функциональные границы ЛИГА. Физическая граница ЛИГА предопределяется фактической территорией городской агломерации. Функциональные границы очерчиваются информационно-коммуникационными системами управления ЛИГА и имеют виртуальные границы.

Взаимодействие комплементарных ресурсов в городской агломерации предполагает наличие множества товарных и людских потоков, что приводит к образованию многоуровневой сети цепей поставок, обеспечивающей устойчивость логистической системы. Это обуславливает необходимость оптимального

использования имеющихся ресурсов и поддержание "обратной связи" между объектами логистической инфраструктуры и координируемых ею уровней.

Организационно-функциональная модель ориентирована на обеспечение согласованности в городской агломерации движения потоков и минимизации рисков. Таким образом, использование предложенной автором организационно-функциональная модели логистической инфраструктуры городской агломерации позволяет повысить эффективность функционирования логистической инфраструктуры городской агломерации за счет решения следующих задач:

- увеличение системности в функционировании элементов логистической инфраструктуры;
- интеграция элементов логистической инфраструктуры, позволяющая достичь появления синергетического эффекта;
- снижение логистических затрат в масштабах городской агломерации;
- повышение устойчивости логистической системы городской агломерации;
- повышение качества логистического сервиса в городской агломерации;
- улучшение социально-экономических условий в городской агломерации.

Применение организационно-функциональной модели, позволяет создать базис решения задачи формирования интегрированной логистической инфраструктуры в городской агломерации.

Выводы по главе 1

В результате анализа и исследования терминологии логистической инфраструктуры скорректировано определение интегрированной логистической инфраструктуры – как динамической системы социально-экономических объектов, обеспечивающих функционирование разноуровневых логистических систем путем координации и интеграции потоковых процессов в целях реализации задач

социально-экономической системы путем повышения эффективности управления материальными и сопутствующими им потоками.

В результате исследования существующих методических подходов к формированию логистической инфраструктуры в процессе развития городских агломераций выявлена сущность логистической инфраструктуры городских агломераций, как территориальных логистических систем - мезологистических систем по признакам административно-территориального деления.

Разработана организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации, в которой находят применение, как современное целевое ориентирование агломерационного развития, так и системное обеспечение эффективности функционирования субъектов экономики и управления. Доказано, что логистическая инфраструктура, оказывая непосредственное и косвенное влияние на социальную сферу городской агломерации, определяет эффективность функционирования как объектов социальной инфраструктуры города, так и объектов институциональной и экономической сферы.

Глава.2. Разработка методических инструментов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации

2.1. Разработка алгоритма формирования логистической инфраструктуры городской агломерации

Ранее нами отмечено, что к настоящему времени недостаточно исследованы критерии и способы формирования интегрированных логистических инфраструктур применительно к городским агломерациям, как к системам мезоуровня. Важен тот факт, что одной из основных тенденций современного развития мезологистических систем является совершенствование координационных и интеграционных взаимодействий.

Известно, что при формировании логистических систем учитываются следующие парадигмы логистики: аналитическая, технологическая (информационная), маркетинговая и интегральная [82].

Аналитическая парадигма основывается на теоретической базе, применяющей в исследованиях модели и методы теории управления запасами, экономической кибернетики, математической статистики, теории массового обслуживания. Технологическая (информационная) парадигма в своей основе предполагает решение управленческих задач с применением информационно-компьютерных технологий [31]. В основе моделей, использующих маркетинговую парадигму, лежат в большей мере качественные исходные данные, что, безусловно, затрудняет получение аналитических решений.

Сущность интегральной парадигмы заключается в рассмотрении логистики как "синтетического инструмента менеджмента, интегрированного материальным потоком для достижения целей рассматриваемых систем" [145]. В моделях логистических систем (таких как логистическая инфраструктура), спроектированных на основе данной парадигмы, материальный поток представляется в качестве интегратора всего процесса товародвижения, и при

этом, интегрирующая функция может распространяться на ряд предприятий, организаций, подрядчиков, информационных систем и финансовых институтов.

Иными словами, логистическая инфраструктура городской агломерации может быть представлена как интегратор, реализующий цели рассматриваемой системы более высокого уровня, т.е. экономической системой городской агломерации.

В целях формирования логистической инфраструктуры городской агломерации необходимо осуществлять мониторинг процессов в потоках и иметь возможность вносить корректирующие координационные воздействия на субъекты инфраструктуры. Существующие технологии управления и формирования логистических объектов - терминалов, распределительных центров и др. требуют совершенствования с учетом принципов иерархических интеграционных взаимодействий.

Процесс реорганизации и формирования ЛИГА включает следующие циклы: анализ данных о социально-экономических условиях, в которых функционирует инфраструктура, планирование ее перспективных изменений, формирование реорганизационных драйверов логистической инфраструктуры, согласование показателей субъектов инфраструктуры и реорганизационных драйверов со стратегическими показателями развития экономической системы городской агломерации и региона, в котором находится городская агломерация, в целом.

В результате интеграции показателей подсистем логистической инфраструктуры необходимо добиться следующих результатов:

- уменьшения издержек на логистические операции в цепях поставок логистической инфраструктуры;
- уменьшения потерь времени на операции, не представляющие ценности для операторов в цепях поставок;
- увеличение числа фактов согласованных взаимодействий участников цепей поставок в логистической инфраструктуре;

- формирование группы стандартных логистических технологий в процессах управления материальными, финансовыми, информационными, людскими потоками логистической инфраструктуры городской агломерации.

Деятельность по формированию и функционированию логистической инфраструктуры городской агломерации должна обеспечить перманентный рост ценности для потребителей логистического сервиса в инфраструктуре городской агломерации.

Формирование такой логистической инфраструктуры требует выполнения определенной последовательности действий при реализации ее организационной модели на базе существующей товаропроводящей инфраструктуры городской агломерации, мониторинге процесса согласованного движения потоков и внесении корректирующих координационных воздействий в субъекты логистической инфраструктуры.

Поэтому, в целях упорядочения процесса реализации системного подхода при формировании логистической инфраструктуры на основе существующей инфраструктуры товародвижения в городских агломерациях, в диссертации разработан алгоритм поэтапных мероприятий по анализу данных, планированию перспективных изменений, формированию реорганизационных драйверов, согласованию показателей субъектов инфраструктуры и контролю процессов в логистической инфраструктуре.

В связи с тем, что алгоритм - это точное предписание относительно последовательности действий (шагов), преобразующих исходные данные в искомый результат [95], в нашем случае, под алгоритмом формирования инфраструктуры подразумевается определенный порядок выработки управленческих решений, формирования результатов анализа данных, создания планов развития, разработки мероприятий по реорганизации существующей инфраструктуры городской агломерации.

Предлагаемый алгоритм должен удовлетворять требованиям дискретности (последовательности осуществления ряда простых мероприятий); детерминированности (определенности шагов в алгоритме); конечности (выдаче результатов

алгоритма за определенное число мероприятий); универсальности (применимости к любым исходным данным).

Исходя из вышеизложенного соображения, предложен алгоритм (рисунок 2.1) формирования логистической инфраструктуры городской агломерации [134, с. 255].

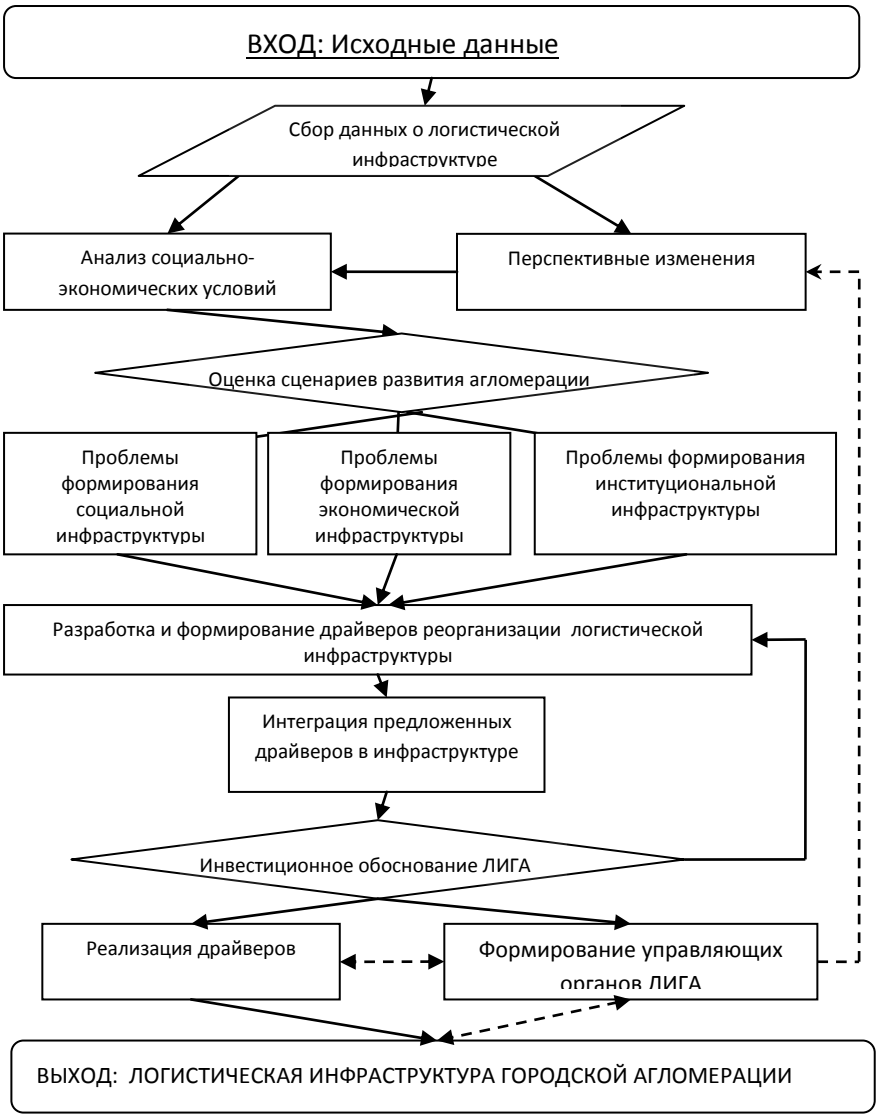

Рис. 2.1. Алгоритм формирования логистической инфраструктуры

Первым этапом работы по формированию интегрированной логистической инфраструктуры является сбор данных о состоянии логистического сервиса и об объектах логистической инфраструктуры на территории городской агломерации с использованием материалов служб статистики на муниципальном,

территориальном и федеральном уровне. В первую очередь анализу подлежат экономические показатели, позволяющие оценить общую экономическую эффективность, а также эффективность реализации в рамках городской агломерации социальной, экономической и институциональной функций. К ним относятся показатели, систематизированные и приведенные в работе [28, с.224-226]:

- использование инвестиций в логистическую инфраструктуру;
- общие и операционные логистические издержки;
- длительности логистических циклов;
- объем и качество логистического сервиса, предоставляемого потребителям
- производительность / ресурсоотдача логистической инфраструктуры.

Учитывая недостаточность имеющихся статистических данных территориальных органов статистики в части логистических факторов, необходимым является проведение собственного анализа логистической инфраструктуры городской агломерации, включая существующие и перспективные программы и концепции развития городской агломерации и входящих в нее территориальных образований, а также результатов полевых исследований. При этом в качестве показателей для анализа могут использоваться следующие:

1. обеспеченность качественными складскими площадями, $м^2$ на душу населения

2. густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 $км^2$

3. пассажироперевозки автобусным транспортом на 1000 чел. населения, чел.

4. протяженность линий рельсового и легкорельсового пассажирского транспорта, км.

Следующим этапом является анализ социально-экономических условий городской агломерации в разрезе формирования и развития логистической инфраструктуры, включая определение возможных сценариев городской агломерации и

их оценку. На данном этапе подвергаются анализу социальные, экономические и институциональные аспекты развития городской агломерации.

В дальнейшем, производится оценка сценариев развития городской агломерации, на основании имеющихся программ развития. После чего анализируется возможность решения выделенных в ходе анализа социально-экономических условий в рамках предполагаемых сценариев развития. Сценарий развития городских агломераций предусматривает решение следующих стандартных задач в перспективе:

- повышение качества жизни населения городской агломерации;
- повышение экономической эффективности субъектов городской агломерации;
- снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

При этом используются следующие ключевые показатели для логистической инфраструктуры:

1. число мультимодальных логистических центров и их класс, шт.
2. нагрузка на 1 км дорожно-транспортной сети, ед. транспорта, ед. на 1 км.
3. обеспеченность электротранспортом (по формуле Эйнгеля)
4. эффективная протяженность линий рельсового и легкорельсового транспорта, км.
5. протяженность автомобильных дорог непрерывного движения, км.
6. число многоуровневых развязок автотранспорта, шт.

На основании анализа показателей логистической инфраструктуры, выделяется комплекс проблем функционирования объектов логистической инфраструктуры и протекания потоковых процессов в городской агломерации, препятствующих реализации функций логистики в рамках перспективного развития социальной, экономической и институциональной сфер городской агломерации. Они, чаще всего, лежат в следующей плоскости:

1. недостаточное развитие объектов логистической инфраструктуры;

2. недостаточный уровень развития имеющейся логистической инфраструктуры, в том числе - технологический, инновационный, производственный, кадровый и т.п.;

3. недостаточная степень координации и интеграции функций в социальной и экономической и институциональной сферах существующей инфраструктуры.

Для решения обозначенных проблем, формируются драйверы логистической инфраструктуры в социальной, экономической и институциональной сфере, представляющие собой подсистемы практических мероприятий для решения проблем ЛИГА, выделенные в ходе исследования. Реорганизационные драйверы в разных городских агломерациях индивидуальны, однако в числе необходимых изменений могут охватывать следующие сегменты необходимых изменений:

1. оптимизация территориального размещения точек формирования грузопотоков;

2. формирование сети логистических терминальных комплексов;

3. обеспечение движения материальных и людских потоков к центру городской агломерации и усиление взаимосвязанности административно-территориальных образований;

4. увеличение роли и числа форм общественного транспорта с целью перераспределения пассажиропотока в пользу общественного транспорта;

5. повышение связанности дорожной сети городской агломерации с целью снижения нагрузку на дорожную инфраструктуру и оптимизации транспортных потоков в городской агломерации;

6. увеличение площади парковочных мест с целью снижения нагрузки на существующую инфраструктуру;

7. оптимизация дорожной сети, включая строительство скоростных дорог непрерывного движения.

На следующем этапе алгоритма производится согласование показателей драйверов и существующей инфраструктуры - интеграционные мероприятия. После их проведения для согласованных показателей драйверов разрабатываются инвестиционные обоснования и проекты.

В дальнейшем, осуществляются проектные мероприятия по реализации драйверов, а затем - формирование управляющих - координирующих - органов ЛИГА, в целом. При этом управляющие органы ЛИГА осуществляют мероприятия по мониторингу функционирования ЛИГА и, при необходимости, коррекции в существующих координационных воздействиях на элементы ЛИГА. В случае выявления изменений во внешней и внутренней среде и отклонений при реализации намеченных мероприятий, управляющими органами регулярно производится повторный анализ социально-экономических условий с целью оценки степени отклонений и внесения оперативных изменений в показатели созданных драйверов.

Таким образом, разработанная в форме алгоритма последовательность этапов формирования логистической инфраструктуры городской агломерации может служить инструментом формирования ЛИГА на основе интегральной парадигмы.

2.2. Разработка метода определения стратегических направлений развития логистической инфраструктуры городской агломерации

В настоящее время в связи с бурным развитием вычислительной техники возникает возможность управления большими и сложными многоуровневыми системами. При этом, все время возрастает число систем, созданных человеком в результате целенаправленной деятельности. К тому же, все чаще новая система конструируется из элементов уже существующих систем. Возрастающая мощность и сложность вычислительных систем привела к возникновению инструментов и методов, упрощающих процесс разработки таких систем.

Для решения проблем функционирования логистической инфраструктуры и формирования векторов ее развития представляет интерес применение теории

графов, интегрирующей аналитические возможности логистики и математического анализа.

Графом называется конечная совокупность точек системы, называемых вершинами; некоторые из них соединены друг с другом линиями, называемыми ребрами графа [24]. В качестве примера графа применительно к области логистики можно привести сеть железных и автомобильных дорог. В этом случае станции являются вершинами графа, а соединяющие их пути и коммуникации – ребрами графа. Касательно городской агломерации, вершинами графа могут выступать ее узловые объекты промышленной, социальной и институциональной сфер, а в качестве ребер – материальные, людские, сервисные, финансовые и информационные потоки между ними. В данной работе в качестве вершин графа мы рассматриваем административно-территориальные образования, входящие в городскую агломерацию, а потоки ресурсов – в качестве его ребер.

Следует отметить, что городская агломерация является ориентированным графом (орграфом). Под последним понимается такой граф, ребрам которого присваивается определенное направление. Орграфы широко применяются для описания систем со сложными связями и, в частности, для описании потоков. Под радиусом графа понимается минимальный из эксцентриситетов вершин связного графа (т.е. графа, между любой парой вершин которого существует хотя бы 1 путь); вершина, на которой достигается этот минимум, называется центральной вершиной. Расстояние между вершинами определяется как наименьшее число ребер, которые необходимо преодолеть, чтобы добраться из одной вершины в другую. Диаметром же является максимум расстояния между вершинами для всех пар вершин.

В настоящее время, в теории графов существует множество методов для решения общих задач, однако все возрастающий спрос на системы, разработка которых существующими общими методами приводит к формированию задачи с неприемлемо большими требованиями к производительности вычислительных машин, что обуславливает возникновение множества методов решения конкретных задач, имеющих приемлемую вычислительную мощность.

Суть данного исследования - предложение новой концепции, на основании которой могут быть разработаны методы конструирования новых и анализа существующих моделей, описанных в терминах теории графов. На основании результатов исследований автора совместно с С.А. Тарасовым, и Ю.С. Тарасовым выявлено, что предлагаемая концепция позволяет решить не только большую часть классических задач, но и сформировать системный подход к нетривиальным задачам, таким как формирование транспортных сетей, в которых источником и(или) получателем является множество организаций внутри сети материальных и людских потоков [128].

Исследование и выявление стратегических направлений развития логистической инфраструктуры городской агломерации проведено с использованием аналитических ресурсов логистики, информатики и математического анализа. В качестве основных инструментов исследования применены разработанные методы определения стратегических направлений развития ЛИГА на основании теории графов [38,55] как эвристической модели на базе методов экономической кибернетики в рамках теории экономических систем. Это позволило проанализировать территориальные структуры районов городской агломерации и определить тенденции в динамике потоков материальных и людских ресурсов.

Разработанные в диссертационном исследовании методы определения стратегических направлений развития ЛИГА позволяют оптимизировать потоки в многокомпонентных и многоуровневых логистических системах, таких как логистическая инфраструктура.

При исследовании логистических систем различные инструменты теории графов применялась и ранее при формировании и оценке логистических систем авторами работ, указанных в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Список авторов, применявших теорию графов при формировании и оценке логистических систем

Автор	Суть теоретических положений авторов работ
1. В.С. Лукинский	Для анализа расположения объектов логистической инфраструктуры определяется в виде координат центра тяжести логистических потоков [27, с. 124]
2. Д.А. Иванов	Выбор наилучшей конфигурации цепей поставок исходя из имеющихся данных. Использование теории графов при анализе взаимодействия элементов системы [16, с. 85, 503, 510]

Анализ показывает, что элементы теории графов упоминаются в основополагающих трудах из области логистики, однако их заимствование не является повсеместным. Кроме того, ряд авторов использует в своих трудах иные подходы к формированию и оценке логистических систем. Суть теоретических положений их работ приведена в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Список авторов, применявших положения, смежные теории графов, при формировании и оценке логистических систем

Автор	Суть теоретических положений авторов работ
1. Д. Дж Бауэрсокс, Д.Дж. Клос	Сравнительный анализ, консолидация [3, с. 409 – 442]
2. Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев, А.Г. Касенов	Интеграция и упорядоченность логистических систем [34, с. 81 – 83]
3. М. Кристофер, Х. Пэк	Формирование логистических систем через оптимизацию цепей поставок [20, с. 112 – 137]
4. В.И. Сергеев	Для анализа и проектирования логистических систем используются принципы системного подхода, общих логистических издержек, глобальной оптимизации и т.д. [50, с.32]

Исходя из анализа данных, приведенных в таблицах 2.1 и 2.2, можно сделать вывод о том, что отдельные аспекты теории графов находят применение в логистике, однако использование теории графов для разработки методов определения стратегических направлений развития ЛИГА не имело места.

В диссертации при разработке методов определения стратегических направлений развития логистической инфраструктуры городской агломерации применен способ декомпозиции большой территории городской агломерации на малые территориальные образования - мезорайоны агломерации, имеющие в своем составе одинаковые или близкие к этому уровни экономических, социальных и институциональных объектов инфраструктуры. При этом учитываются населенность мезорайонов, их территориальное размещение и связанность с другими мезорайонами, а также обеспеченность их объектами промышленной, социальной и институциональной инфраструктуры Пример разделения территории городской агломерации на мезорайоны приведен на рисунке 2.2.

При исследовании городской агломерации предполагается, что вершинами графа выступают ее мезорайоны, узловые объекты промышленной, социальной и институциональной инфраструктуры, а в качестве ребер – коммуникации между ними.

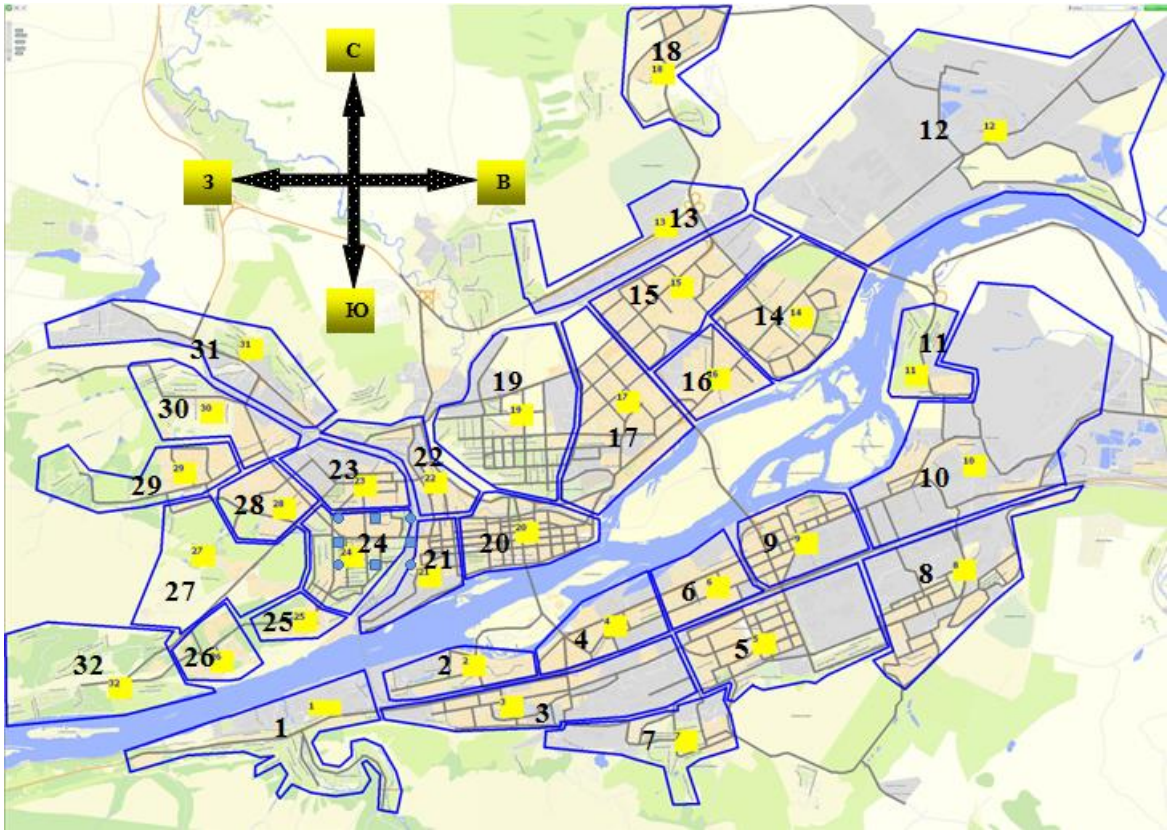

Рис. 2.2. Разделение территории городской агломерации на мезорайоны (на примере Красноярской городской агломерации)

Суть алгоритма расчета полюсов и векторов графа городской агломерации состоит в том, что для каждой точки N графа G вычисляются минимальные расстояния от этой точки до всех точек рассматриваемого графа [139]. Выбирается максимальное значение среди всех минимальных расстояний между точками - в результате определяется значение R(N), характеризующее эту точку в графе G [38]. Среди возможных значений R(N) выбирается минимальное значение, являющееся радиусом "M" графа G. Центрами исследуемого графа являются точки, в которых значение R(N) равно значению "M" [55]. Центр отыскивается как один из элементов матрицы смежностей D^N, значение i, j-го элемента которой — $a_{i,j}$ есть кратчайшее расстояние от вершины i к вершине j.

$$D^N = \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_n \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{ij} & a_{ij} & \dots & a_n \end{matrix}, \qquad (1)$$

где $a_{i,j}$ – элементы матрицы смежностей, значение которых равны числу путей (ребер) из i-й вершины графа в j-ю вершину.

Для каждой пары точек i,j рассматривается минимальное расстояние L(i,j) между ними. Максимум среди значений L(i,j) является диаметром графа. Подобным образом проводятся вычисления для всех вершин $a_{i,j}$ графа. Для каждой точки вычисляется минимальное расстояние от всех точек графа [140, с.34]. Выбирается максимум среди минимальных значений расстояний. Соответственно, данный алгоритм может быть выражен формулой (2). При определении диаметра графа, задаваемого матрицей смежностей D^N определяется наибольшее удаление из выражения (3):

$$MpBB(X) = \min\{MpBB(i)\} \text{ [84]} \qquad (2)$$

$$MpBB(X) = \max\{MpBB(i)\}, \text{ [83, 86]} \qquad (3)$$

где: MpBB(X) - минимальное расстояние между вершинами графа, MpBB(i) - минимальное расстояние между каждой парой вершин графа

Для расчета базовых векторов движения логистических потоков рассчитана матрица смежностей, позволяющая определить непосредственное взаимодействие между каждой парой мезорайонов графа городской агломерации на каждом уровне срезов. Структура смежностей графа городской агломерации, рассчитанная в программной среде Excel, отражена на рисунке 2.3 [139].

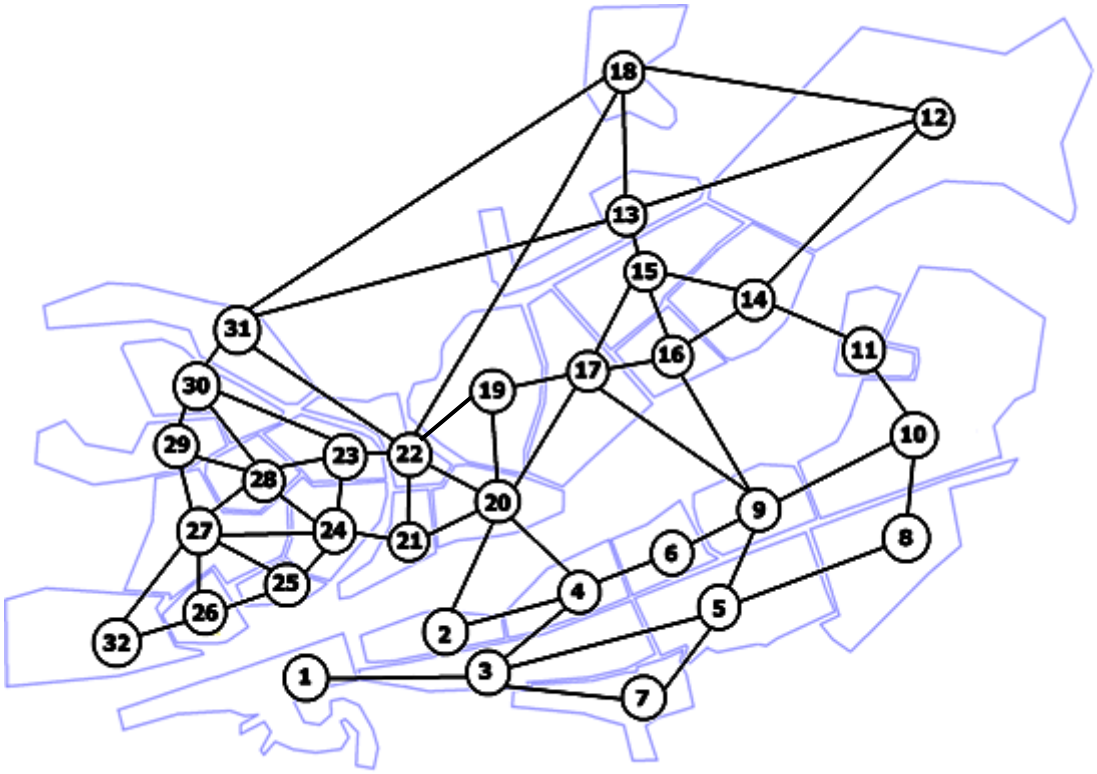

Рис. 2.3. Структура смежностей графа G ядра модели городской агломерации (на примере Красноярской городской агломерации)

Для оценки доступности объектов социальной, промышленной и институциональной инфраструктуры для каждого мезорайона применен метод определения полюсов графа мезорайонов. Под полюсностью в данной работе понимается степень доступности вершин-полюсов рассматриваемого графа мезорайонов к объектам социальной, промышленной и институциональной инфраструктуры городской агломерации, измеряемой с помощью показателей доступности [38].

Разработанный метод позволяет идентифицировать направления логистических потоков. Определено, что из мезорайонов с наибольшим показателем доступности потоки направляются в мезорайоны с наименьшим значением показа-

теля доступности, что позволяет определить вектора движения материальных и сопутствующих потоков в рамках городской агломерации, их мощность в зависимости от плотности населения и обеспеченности объектами социальной, промышленной, институциональной инфраструктуры, а также рассчитать центры пересечения этих потоков.

В диссертации автором совместно с С.А. Тарасовым и Ю.С. Тарасовым разработан программный алгоритм для расчетов полюсности мезорайонов и объектов социальной, промышленной и институциональной инфраструктуры городской агломерации (рисунок 2.4, приложение 1).

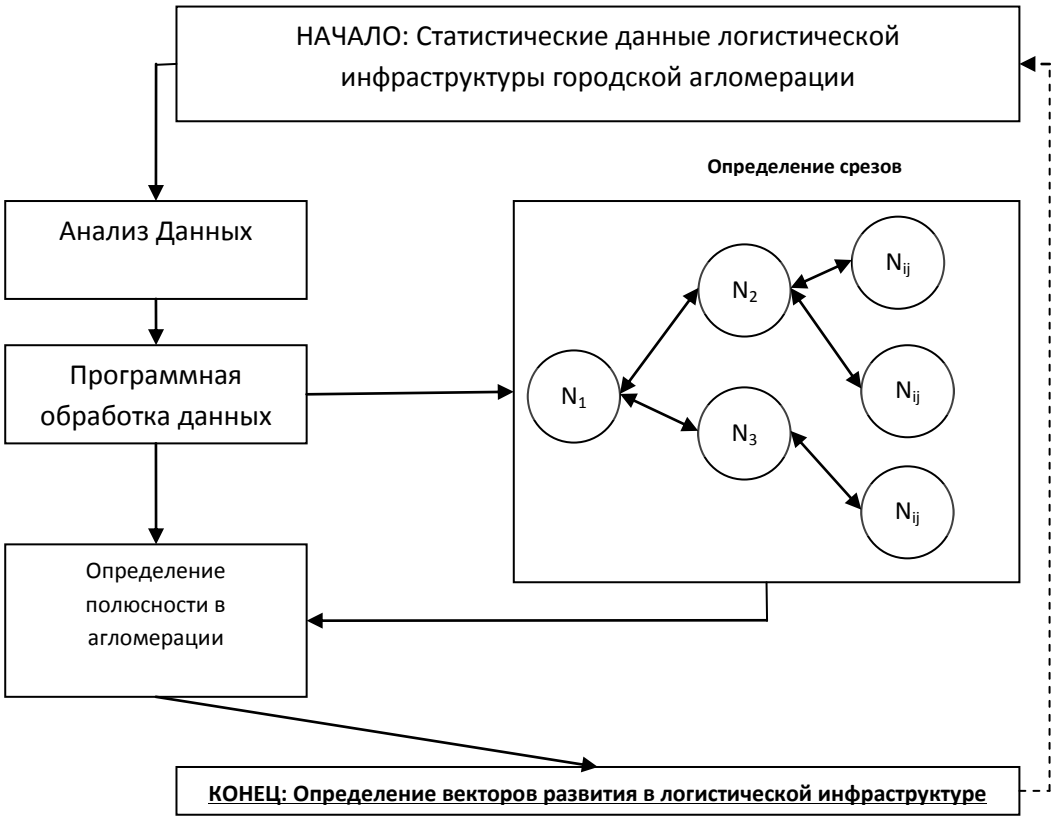

Рис. 2.4. Алгоритм расчета полюсов и векторов графа городской агломерации, где N_i - срезы вершин i-уровня

В исследовании вводится вспомогательное понятие - *срез вершины графа, под которым понимается множество вершин графа, смежных с рассматриваемой вершиной*. Для определения среза разработан алгоритм расчета срезов (рисунок 2.5). При расчете фиксируется произвольная вершина *N* графа *G*, а множество всех ближайших соседей вершины *N* определяется как первый срез графа *G* для

вершины *N*. Обозначим это множество *S1(N)*. Во второй срез для вершины N включаются все соседние вершины из множества *S1(N),* исключая саму вершину *N*. Далее продолжается описанный процесс и формируется очередной срез из соседних вершин, предыдущего среза, исключая саму вершину N и все вершины, включенные в какой либо из ранее сформированных срезов. Процесс формирования срезов заканчивается естественным образом, когда не останется ни одной не включенной в срезы вершины [150].

Для определения полюсов графа мезорайонов и расчета этих полюсов (рисунок 2.6) рассматривается полный массив всех срезов для всех вершин графа. Обозначим этот массив, как множество *M* и разберем подробнее его структуру. Первый индекс структуры M нумерует список срезов для каждой точки. Рассмотрим далее, что представляет из себя список срезов. Срезы упорядочены в соответствии с выше приведенным определением, то есть первым идет *S1(Ni)*, вторым *S2(Ni)* и т.д., где *i* индекс текущей строки. Таким образом, формируется массив *M* [139]. Для каждого среза, каждой вершины, рассчитываем сумму весов вершин включенных в срез. Для каждой вершины определяется номер среза, в котором указанная сумма имеет максимальное значение. Рассчитанная таким образом характеристика вершины графа называется *индекс полюсности по выбранной шкале весов*. Естественно считать полюсами графа для исследуемой шкалы вершины, имеющие минимальное значение индекса полюсности.

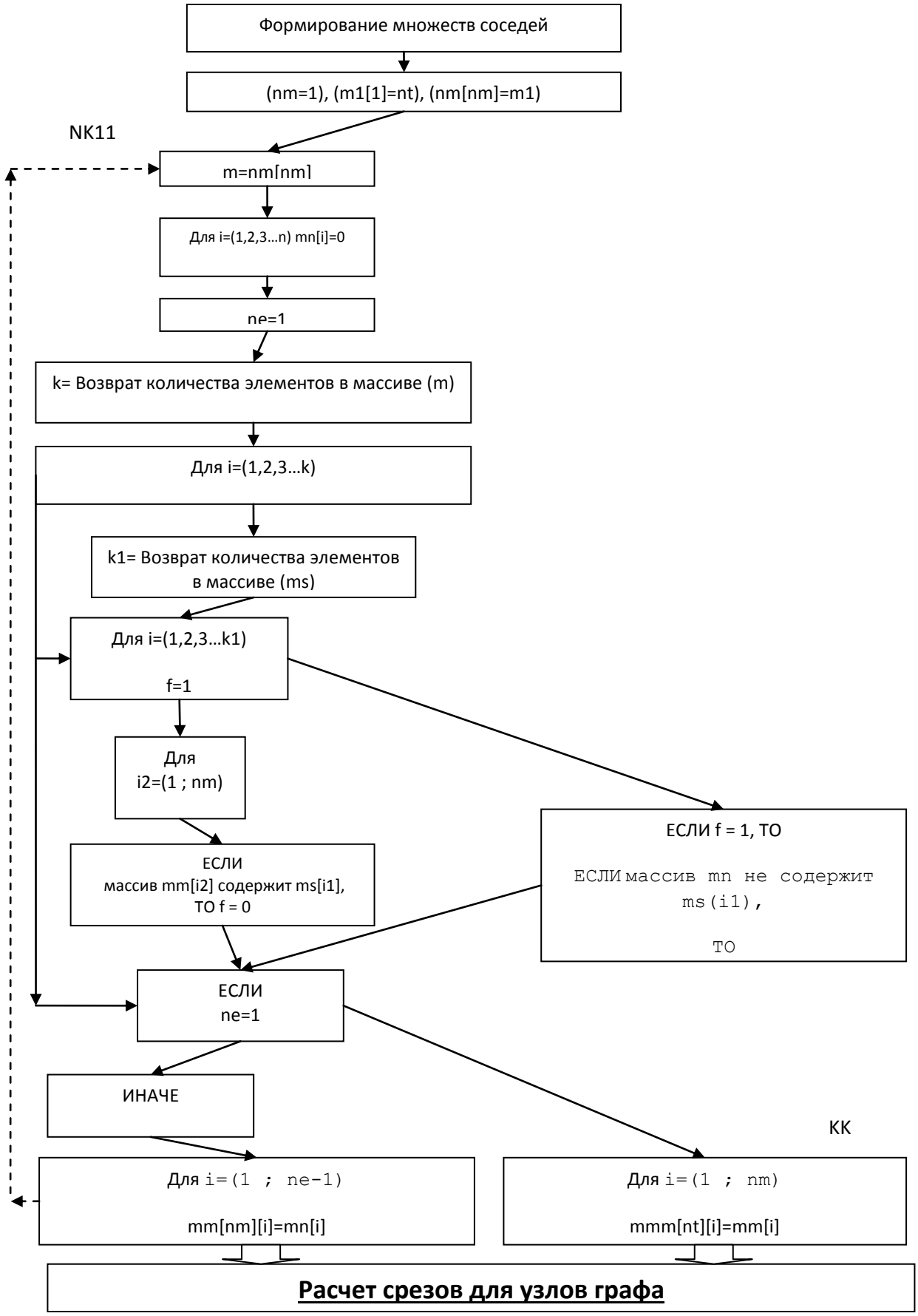

Рис.2.5. Алгоритм расчета срезов для узлов графа (выполнен в формате Basic)

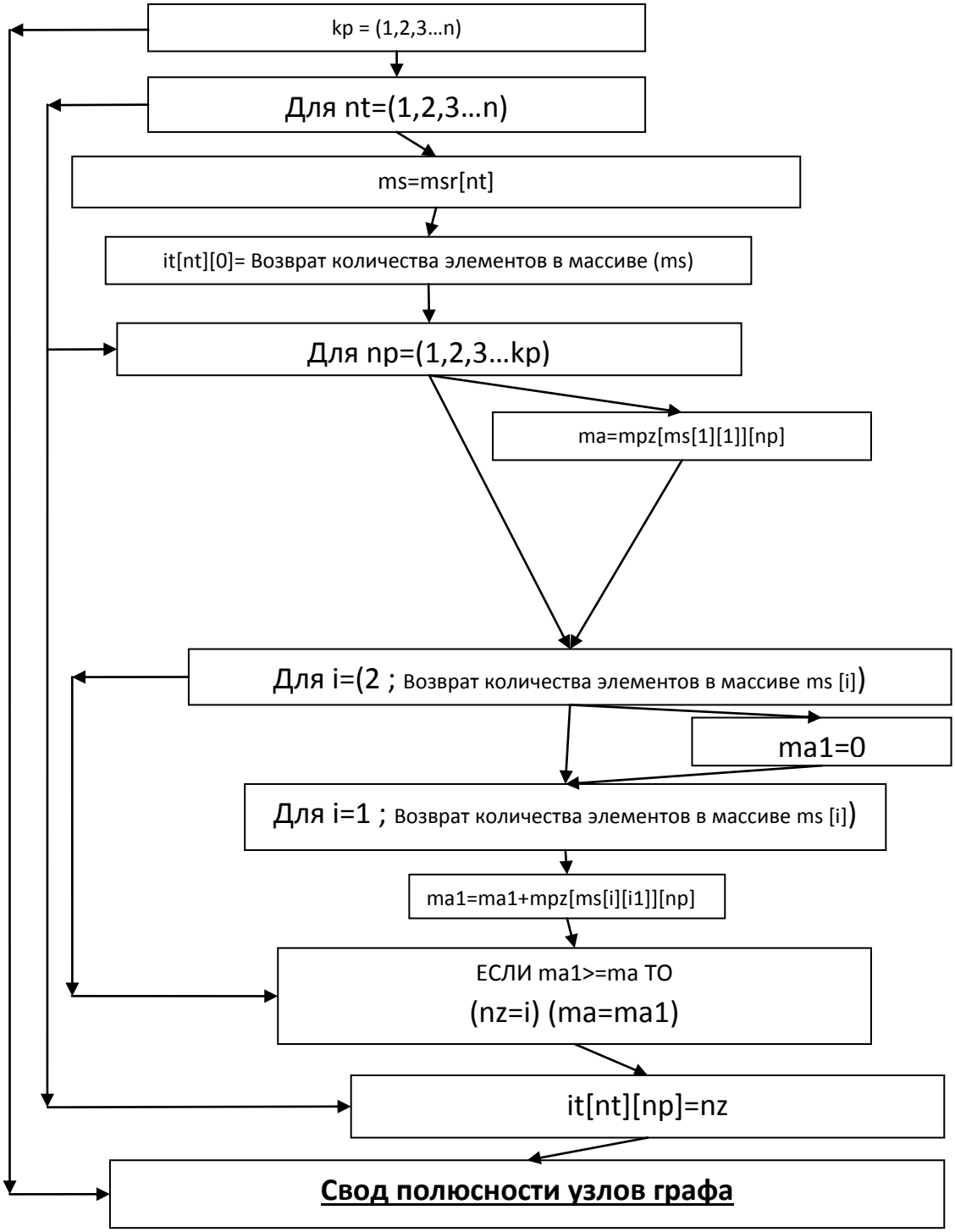

Рис. 2.6. Алгоритм расчета свода полюсности узлов графа (выполнен в формате Basic)

Приведем пример схемы направления основных товаропотоков, рассчитанных в модельной задаче (рисунок 2.7):

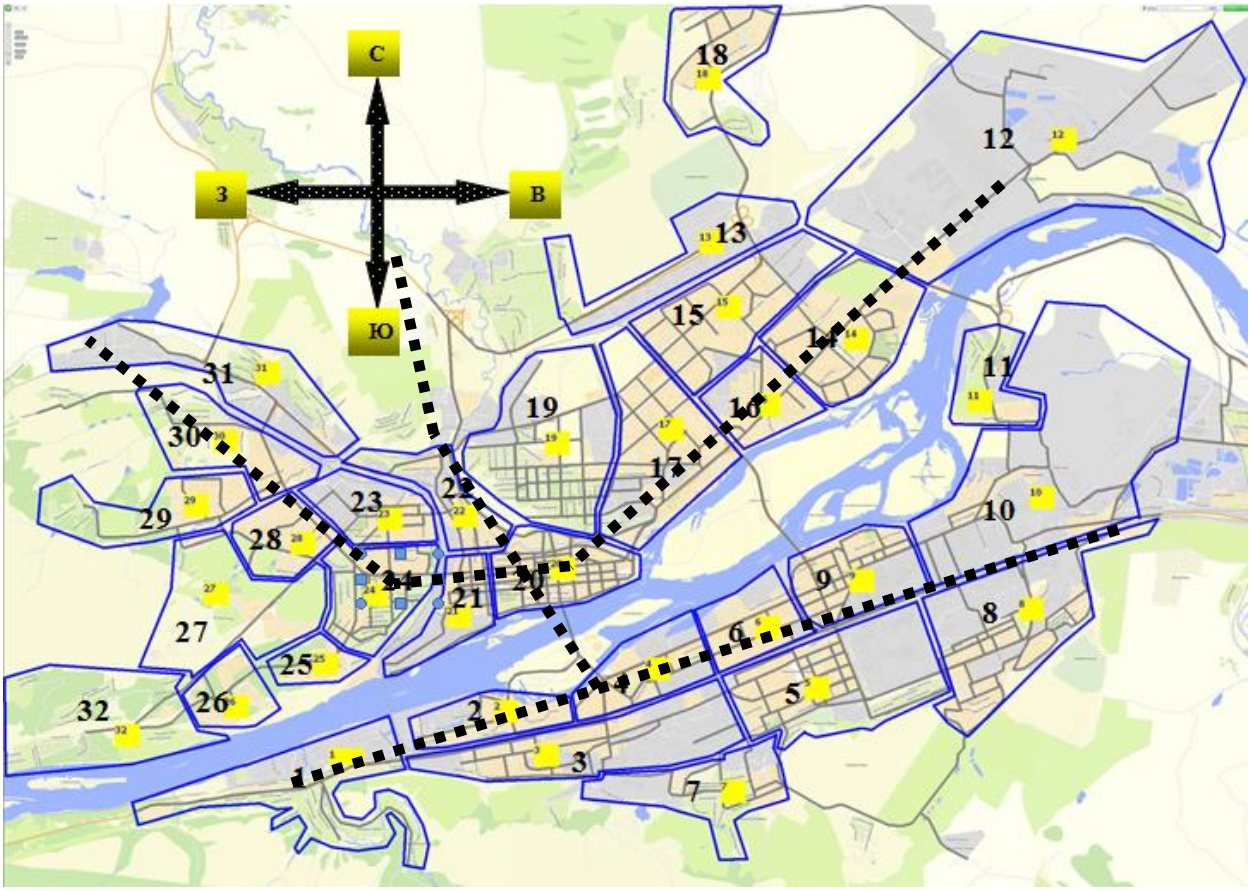

Рис. 2.7. Схема направления основных потоков в городской агломерации (указанных пунктирной линией) (на примере Красноярской городской агломерации)

Модельные расчеты дали возможность утверждать применимость разработанных методов при оценке и анализе следующих ключевых характеристик городской агломерации:

1. базовых векторов движения логистических потоков путем расчета матрицы смежностей, позволяющей определить непосредственное взаимодействие между каждой парой мезорайонов графа городской агломерации на каждом уровне срезов;

2. степени доступности вершин-полюсов рассматриваемого графа мезорайонов к объектам социальной, промышленной и институциональной сферы городской агломерации, измеряемой в методе с помощью показателей доступности.

Кроме того, метод позволяет идентифицировать направления логистических потоков. Определено, что из мезорайонов с наибольшим показателем доступности потоки направляются в мезорайоны с наименьшим значением показателя доступности, что позволяет определить вектора движения материальных и сопутствующих потоков в рамках городской агломерации, их мощность в зависимости от плотности населения и обеспеченности объектами социальной, промышленной, институциональной инфраструктуры, а также рассчитать центры пересечения этих потоков.

Также, разработанный программный алгоритм позволяет рассчитать полюсности мезорайонов и объектов социальной, промышленной и институциональной инфраструктуры городской агломерации и характеристики вершин графа, именуемые как *индексы полюсности по выбранной шкале весов*. При этом полюсы графа, имеющие минимальное значение индекса полюсности идентифицируется с центрами пересечения товаропотоков в городской агломерации.

2.3. Выбор концептуального подхода к управлению логистической инфраструктурой городской агломерации

Рассматривая современные городские агломерации, можно сделать вывод, что в развитии ядра городских агломераций выявляется от одного до нескольких четко выраженных центров аккумулирования товаропотоков, вследствие чего городские агломерации приобретают черты полицентрических. Тем самым, степень энтропии в рассматриваемых полицентрических системах является более высокой, нежели в моноцентрических системах (рисунок 2.8).

На наш взгляд, наиболее подходящей концепцией управления для логистической инфраструктуры полицентрических городских агломераций можно предложить модель многоуровневой системы управления

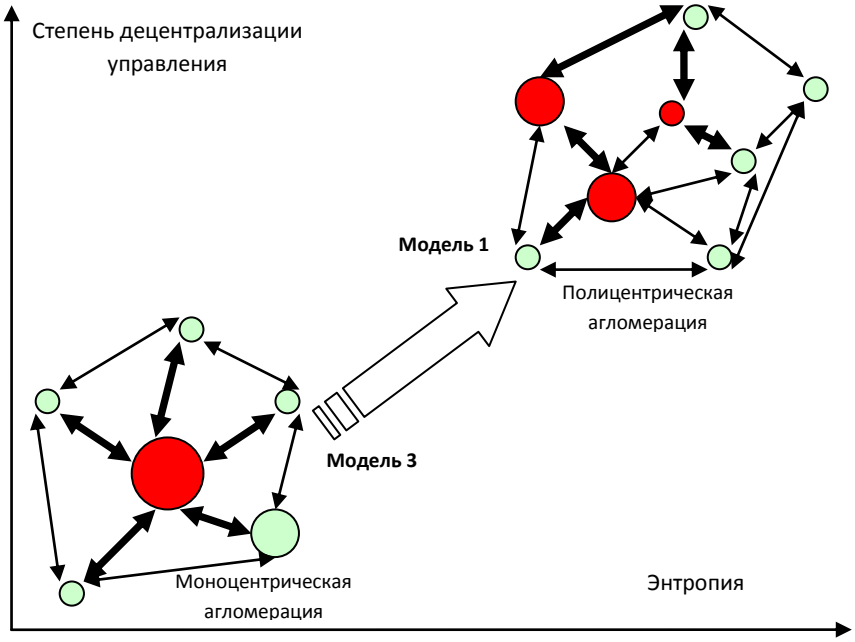

Рис.2.8. Взаимосвязь степени централизации управления и структуры городской агломерации

Рассмотрим предпосылки к формированию многоуровневой модели управления в логистической инфраструктуре городской агломерации. Для реализации механизма синергетического эффекта в логистической инфраструктуре важно учесть выводы из исследований А. Лола в опубликованной статье [76]. Автор отмечает, что «в настоящее время, во многих странах мира формируется новый тип управления городскими системами, не сводимый к государственному, региональному, муниципальному и тем более местному самоуправлению» [76]. Согласно этому, А. Лола при выборе структуры управления логистической инфраструктурой, выделяет следующие принципиальные факторы:

- объект сложной антропогенной и социальной природы первичен, субъекты управления вторичны. Инфраструктура городских агломераций, являясь сложным объектом управления, во многом предопределяет организационные структуры и механизмы управления ею;
- границы объекта управления в городских агломерациях не являются четко установленными, что побуждает субъект управления реагировать на их изменения;

- эффективное управление требует, чтобы объект более полно отражался в субъектах управления. В случае, если управляющая система ЛИГА чрезмерно упрощена, она не способна целенаправленно воздействовать на объекты инфраструктуры;
- структура объекта сложной природы (городской агломерации) иерархична;
- механизмы управления логистической инфраструктурой детерминируются внешней средой (в роли которой выступают органы управления городской агломерацией, региональные, государственные органы управления) и адаптируются в соответствии с изменениями в логистической инфраструктуре;
- механизмы управления логистической инфраструктурой должны быть взаимоувязаны ресурсами, программно-проектной документацией, правовой основой, информационной базой для обеспечения эффективности их функционирования.

Рассматривая вопросы управления логистической инфраструктурой городской агломерации, стоит отметить, что они, на настоящий момент, исследованы недостаточно. Существуют различные подходы к их решению. На практике используется несколько моделей управления логистической инфраструктурой городской агломерации [6, 8, 72,76, 82, 118]:

1. Создание многоуровневой модели управления логистической инфраструктурой, когда на верхнем уровне создается координирующий элемент, охватывающий всю территорию городской агломерации, а на нижнем уровне функционируют более мелкие управляющие объекты инфраструктуры, и функции разделены между ними тем или иным образом.
2. Согласование стратегий городской агломерации и инфраструктурных проектов, организация совместного предоставления услуг отдельными самостоятельными инфраструктурными муниципальными образованиями на территории городских агломераций.

3. Отказ от создания регулирующего органа на уровне городской агломерации и регулирование вопросов развития логистической инфраструктуры городской агломерации в целом с уровнем региональной инфраструктуры.

4. Создание единой системы управления логистической инфраструктурой, охватывающей всю территорию городской агломерации.

Эти модели в разной мере сочетают элементы централизованного и децентрализованного подхода к управлению. Очевидно, что выбор той или иной модели управления логистической инфраструктурой зависит от конкретных условий формирования и развития городской агломерации, сложившихся управленческих традиций, разделения полномочий между различными уровнями управления [125]. Кроме того, не последнюю роль в выборе оптимальной структуры управления городской агломерацией играет ее пространственная структура: те принципы управления, что являются применимыми для моноцентрической городской агломерации могут не сработать в том случае, если данный объект включает несколько крупных центров, либо же вообще не имеет ярко выраженного центра.

В многоуровневых моделях управления распределенными логистическими системами, такими как логистические инфраструктуры городских агломераций, основную роль в управлении выполняют координирующие воздействия. Обоснуем это, исходя из выявленных особенностей развития ЛИГА (таблица 1.5), принципов построения ЛИГА (пункт 2.1 диссертации) с учетом практики развития городских агломераций, а также выбранного интегративного подхода, разработанных модели, методов и алгоритма формирования ЛИГА. Автор считает целесообразным создание многоуровневой системы управления логистической инфраструктурой городской агломерации.

Эффект интеграционного взаимодействия в территориально-распределительной логистической системе выражается в снижении логистических издержек, в среднем, на 20%, в том числе, в процессе транспортировки и таможенной обработки - 25% [124].

Методология управления ЛИГА может быть разработана на основе выбора предпочтительной методологии в результате анализа известных, либо с помощью синтеза новой методологии, в том числе посредством реинжиниринга существующей [28]. Анализ методологических подходов к обеспечению управления ЛИГА доказывает отсутствие подходящих методологий, что делает первый способ неосуществимым. Следовательно, формирование методологии ЛИГА посредством ее синтезирования является единственным возможным подходом. Анализ опубликованных результатов исследований показывает, что синтез новой методологии представляет создание ее компонентов и их взаимосвязи. В диссертации предложено к формированию методологии применить системный подход, то есть - рассматривать ее как систему, состоящую из совокупности элементов, обладающих иерархией, структурой, объединенных взаимосвязями и целью [28].

К **многоуровневым иерархическим системам** относятся системы, обладающие следующими существенными характеристиками: последовательное вертикальное расположение подсистем, составляющих данную систему (вертикальная декомпозиция); существование приоритета действий или права вмешательства подсистем верхнего уровня; зависимость действий подсистем верхнего уровня от фактического исполнения функций подсистемами низших уровней [28].

В многоуровневых системах осуществляется процесс преобразования входных данных в выходные, который может являться динамическим процессом, протекающим в реальном масштабе времени с заранее заданным алгоритмом и последовательно выполняемыми операциями. На деятельность подсистемы любого уровня в многоуровневых иерархических системах вышерасположенные уровни оказывают воздействие (вмешательство), носящее для нижележащих уровней обязывающий характер [29]. В логистических инфраструктурных системах данное воздействие, как правило, проявляется в виде коррекции параметров нижележащих подсистем и осуществляется вышестоящим

координирующим уровнем управления, как определяет В.С. Лукинский в [26], рассматривая микрологистическую систему предприятия.

На практике, в структуре городских агломераций, преимущественно распространены различные подсистемы в виде предприятий и групп предприятий с собственным алгоритмом выполнения операций и функций. Как пишет В.Ф. Лукиных, "в подобном случае для системного упорядочивания многоуровневой ЛИГА приоритет действий задается последовательным порядком получения решений на разных уровнях таким образом, что проблема (или алгоритм получения решения – алгоритм управления) на нижележащем уровне не определяется в окончательном виде до тех пор, пока не решена проблема на вышележащем уровне" [28].

В многоуровневых иерархических логистических системах существует взаимозависимость действий между уровнями. Исходя из общих свойств систем, можно утверждать, что в иерархических системах, несмотря на то, что вмешательство (приоритет действий) обязательно направлено сверху вниз в виде управляющих команд, успешность действия иерархической системы в целом и фактически подсистем любого уровня зависит от поведения всех подсистем. Данная взаимозависимость просматривается в логистических системах, управляющих товарными потоками в условиях неопределенного спроса. В таких системах информация о спросе транслируется с нижних, приближенных к потребителям уровней, к уровням принятия решений о распределении продукции [26, 28].

Как утверждают М. Месарович, Д. Мако и И. Такахара в [29], "с ростом размеров целей системы как в количественных, так и в качественных параметрах увеличивается число иерархических слоев системы". В таком случае, целесообразно принять трактовку уровня, как эшелон. Концепция эшелонов по мнению авторов [29] применяется для определения взаимосвязи между элементами принятия решений, образующими логистическую систему.

Под понятием организационной иерархии в многоэшелонных системах подразумевается, что система включает четко выраженные взаимодействующие

подсистемы, и некоторые из них являются принимающими решения элементами. Такие элементы располагаются иерархически, находясь под влиянием или непосредственно управляясь другими решающими элементами.

Важной отличительной характеристикой многоуровневых многоэшелонных (многоцелевых) иерархических логистических систем является то, что элементы верхнего уровня, обуславливая целенаправленную деятельность элементов нижних уровней, управляют ей не в полной мере. Это позволяет достигнуть более оперативной рационализации процессов в потоках логистических систем, а также экономии ресурсов, вследствие возможности принятия оперативных решений элементами на нижних уровнях. Следовательно, рациональное распределение между элементами различных уровней сфер принятия решений является необходимым условием самого существования организационной иерархии в логистических системах [29].

Таким образом, модель управления ЛИГА, на основе концепции многоуровневого подхода лежит в основе разработки методов управления всеми материальными и сопутствующими им потоками в соответствии со целями, синхронизированными с экономическими задачами городской агломерации.

Взаимодействие в ЛИГА. Важнейшей категорией в управлении потоковыми процессами ЛИГА является координация подсистем. По мнению Д.А. Иванова, "необходимость координации управления лежит в самой природе цепей поставок как целостной социально-экономической системе, а именно в теснейшей взаимосвязи, взаимовлиянии и взаимообусловленности всех бизнес- процессов, реализуемых в сложных производственно-логистических системах. Для эффективного ведения бизнеса в современных условиях предприятие должно координировать планирование не только в рамках своих внутренних функциональных областей, но и с функциональными подсистемами партнеров по бизнесу, поставщиков, клиентов" [16]. Д.А. Иванов в работе [16] определяет, что основные направления координации заключаются в координации данных, функций, процессов, моделей, программ и структур.

Координация может быть представлена в качестве деятельности вышестоящей управляющей подсистемы, добивающейся в процессе своего функционирования согласованности в работе нижестоящих подсистем в соответствии с определенными задачами системы для достижения поставленной общей цели. Данная цель в рамках ЛИГА формулируется в соответствии с задачами экономической системы городской агломерации и называется целевым ориентиром ЛИГА. Таким образом, уровень координации в ЛИГА определяется по отношению к качеству решения целевого ориентира (рисунок 2.9) [28].

Координируемость подсистем относительно заданного целевого ориентира ЛИГА означает состояние системы, при котором вышестоящая управляющая подсистема способна оказывать влияние на нижестоящие решающие подсистемные уровни в целях реализации целевого ориентира. Принципы координации, понятия, связанные с координируемостью в иерархических системах сформулированы в работах [21,29,65]. Идея координации высказана в [65] и развита М. Месаровичем, Д. Мако и И. Такахарой в [29].

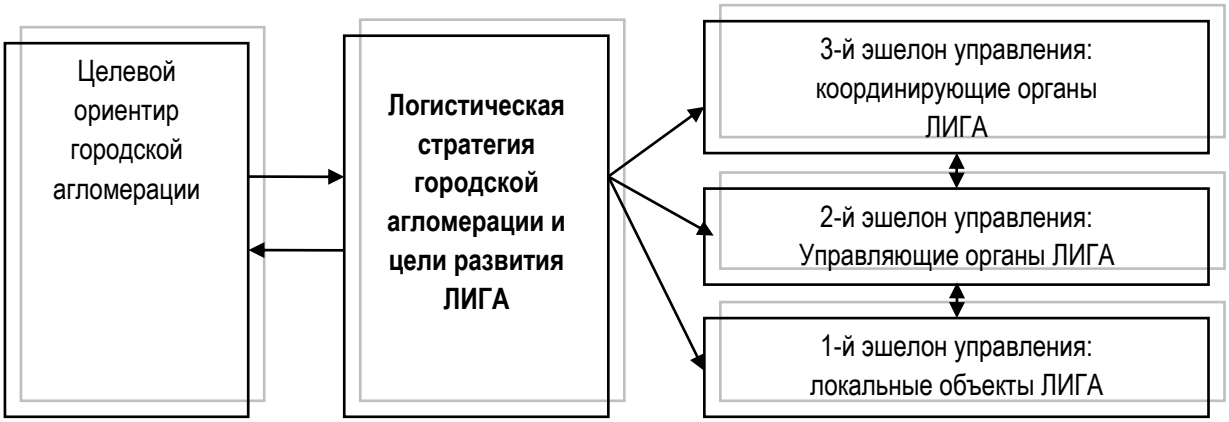

Рис. 2.9. Взаимосвязь целевых ориентиров при управлении

Необходимо учитывать, что нижестоящие решающие элементы подсистем скоординированы на определенных условиях и определенным способом, если могут быть скоординированы при тех же условиях решаемые ими задачи. То есть, можно сделать вывод, что многоуровневая логистическая система является

координируемой, если задачи, решаемые на уровне нижестоящих уровней, могут быть скоординированы относительно поставленной целевой задачи [28].

В таком случае задачи подсистем и цели системы могут считаться совместимыми. На этом основаны три принципа координации: принцип прогнозирования взаимодействий, принцип согласования взаимодействий и принцип оценки взаимодействий [29].

На каждом уровне могут быть применены различные методы и модели оценок координационных результатов. На первом уровне применяются расчеты на основе методов, описанных М.Кристофером и В.С Лукинским [26, 19]. На втором уровне применимы расчеты с использованием методов регрессионного анализа и статистических методов, приведенные А.Г. Гранбергом, Е.Г. Коваленко, Д.А. Ивановым, Дж. Стоком и Д.М. Ламбертом, Е.М. Кулиничем, В.Ф. Лукиных, Н.А. Тод [12, 16, 17, 22, 54, 121, 123]. На третьем уровне возможно применение оценок сбалансированности и устойчивости экономических систем на основании методов, предложенных А.С. Харитоновым, А.И. Иванусом, В.Ф. Лукиных, Г.И. Орловым, В.И. Видяпиным, М.Е. Портером [7, 39, 63, 87, 126].

Для вышестоящего уровня логистической системы в теории иерархических систем формируется несколько способов координации нижележащих уровней:

1. координация путем прогнозирования взаимодействий;
2. координация путем оценки взаимодействий;
3. координация путем «развязывания» взаимодействий;
4. координация типа «наделения ответственностью»;
5. координация путем «создания коалиций [28].

Способы координации могут быть использованы выборочно. Так, способы координации №1 и №2 являются применимыми для товародвижения в цепях поставок (с использованием логистических технологий CPFR: Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment; CEM: Supply Chain Event Management; SCMo: Supply Chain Monitoring: мониторинг цепей поставок). Способы координации №3 и №4 являются подходящими для высших уровней ЛИГА - эшелоны 2 и 3 для взаимодействия между собой координаторов разных цепей

поставок в потоках (с использованием логистических технологий e-SCM: Electronic Supply Chain Management; EDI: Electronic Data Interchange).

Способ координации №5 (с использованием логистических технологий QR: Quick Response; ESR: Efficient Consumer response; CRM: Customer Relationships Management) применимы для любых звеньев в ЛИГА. Именно здесь теоретико-игровой момент общения может иметь наибольший эффект для ЛИГА [15, 32, 42, 60, 119, 120, 127, 133, 141].

Исходя из вышеизложенных обоснований, наиболее оптимальной концепцией управления логистической инфраструктурой полицентрической городской агломерации является трехуровневая структура управления (трехэшелонная), в которой централизованно определяются стратегические вопросы развития ЛИГА, в то время как вопросы оперативного управления остаются в компетенции входящих в нее локальных объектов ЛИГА (рисунок 2.13).

Рис. 2.13. Иерархическая концепция управления в логистической инфраструктуре городской агломерации

Выводы по главе 2

Разработан алгоритм формирования логистической инфраструктуры городской агломерации, что стало возможным в результате проведенного анализа парадигм формирования логистических систем, общих алгоритмов их построения. Согласно принципам системного подхода, игнорирование хотя бы одного из них

может привести к ослаблению и деградации всей системы, поскольку, производительность системы не может превышать производительность наиболее узкого из ее звеньев, что также применимо и для многоуровневых логистических сетей, представляющих собой логистические инфраструктурные системы городских агломераций.

Разработан метод выявления стратегических направлений развития инфраструктуры городской агломерации с помощью разработанных методических инструментов оценки и прогнозирования координационных связей на основе теории графов при формировании логистической инфраструктуры: алгоритма, структуры мезорайонов ядра городской агломерации, структуры смежностей графа ядра, алгоритма расчета свода полюсности узлов графа, что позволяет определить структуру и взаимозависимость элементов, входящих в городскую агломерацию.

Выбран концептуальный подход многоуровневого управления логистической инфраструктурой городской агломерации, как результат анализа существующих моделей управления городскими структурами и исследования их применимости для управления городскими агломерациями как логистическими системами мезоуровня. Сформирована иерархическая концепция управления в логистической инфраструктуре городской агломерации, включающая 3 эшелона управления: координационный и управленческий и один уровень операционного управления локальными объектами ЛИГА, где централизованно определяются стратегические вопросы развития ЛИГА, в то время как вопросы оперативного управления остаются в компетенции входящих в нее локальных объектов ЛИГА.

Глава 3. Разработка рекомендаций по формированию логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации

3.1. Определение стратегических направлений развития товаро- и пассажиропотоков Красноярской городской агломерации

Предложенные в диссертационном исследовании методика и инструментарий могут применяться при разработке логистических инфраструктур городских агломераций в Российской Федерации. Ниже приводятся результаты апробации и рекомендации по формированию ЛИГА в Красноярской городской агломерации.

Территориальная схема Красноярской городской агломерации, приведена на рисунке 3.1, где точки 1-10 обозначают административные единицы и крупнейшие транспортные узлы, обеспечивающие трансформации в логистических потоках.

В дальнейшем, учитывая особенность планирования городской агломерации, рассмотрим, в первую очередь, логистическую инфраструктуру ядра Красноярской городской агломерации

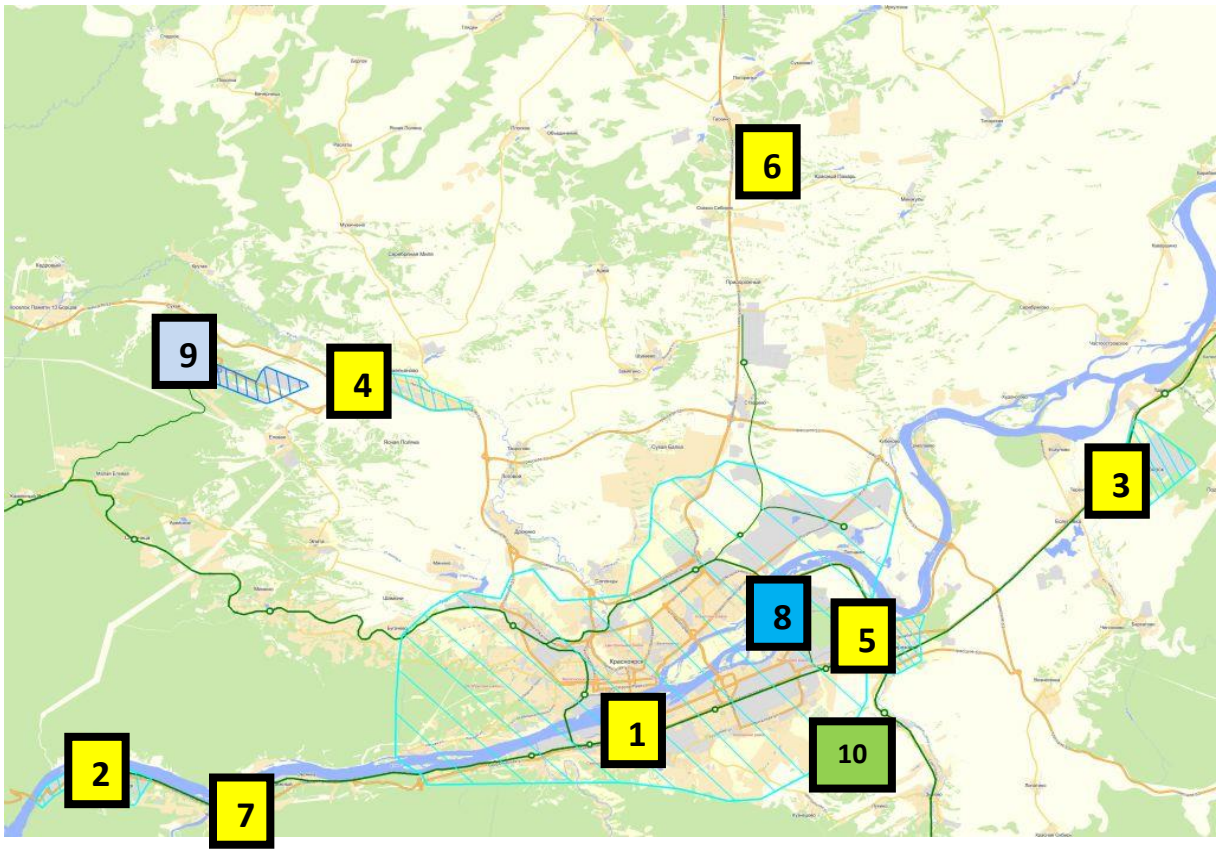

Рис. 3.1. Территориальная схема Красноярской городской агломерации, где:

1. Красноярск – ядро Красноярской городской агломерации; 2. г. Дивногорск; 3. г. Сосновоборск; 4. Емельяновский район Красноярского края; 5. Березовский район Красноярского края; 6. Сухобузимский район Красноярского края; 7. Манский район Красноярского края; 8. Речной порт г. Красноярска; 9. Авиационные узел на базе аэропорта Красноярск; 10. Ж/Д станция Красноярск-Восточный.

Основная доля базовых объектов экономической (рисунок 3.2), социальной (рисунок 3.3) и институциональной (рисунок 3.4) инфраструктур ядра городской агломерации располагается вдоль 2-х осей: «Запад-Центр-Восток» и «Центр-Юг» (рисунок 3.2). Наибольшее количество этих объектов располагается на территории исторического центра города Красноярска (точка "А", рисунок 3.2), а также района аэропорта (точка В, рисунок 3.2).

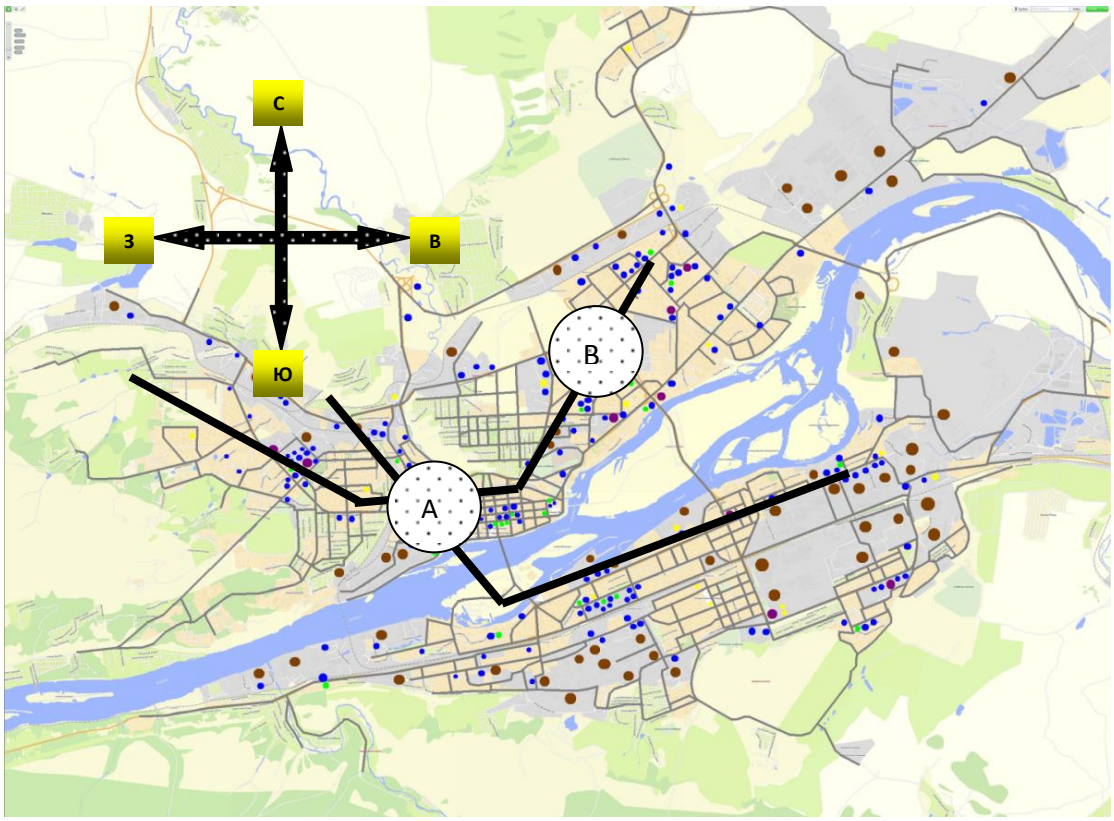

Рис. 3.2. Схема расположения базовых объектов экономической инфраструктуры (малые точки на рисунке), где "А" - район исторического центра г. Красноярска, "В" - район аэропорта

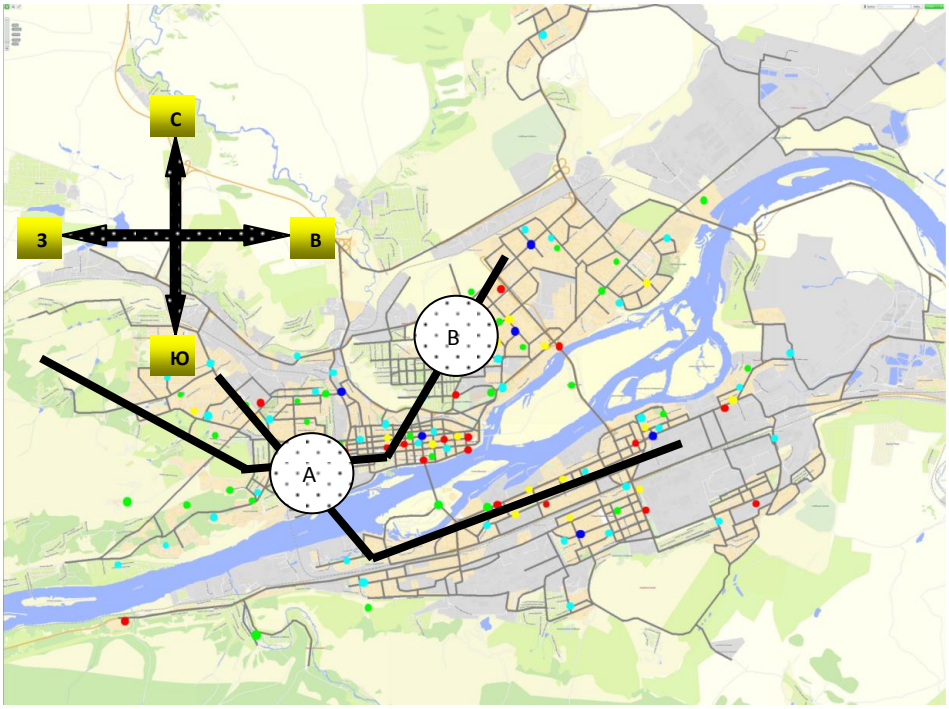

Рисунок 3.3. Схема расположения объектов социальной инфраструктуры (малые точки на рисунке), где "А" - район исторического центра г. Красноярска, "В" - район аэропорта

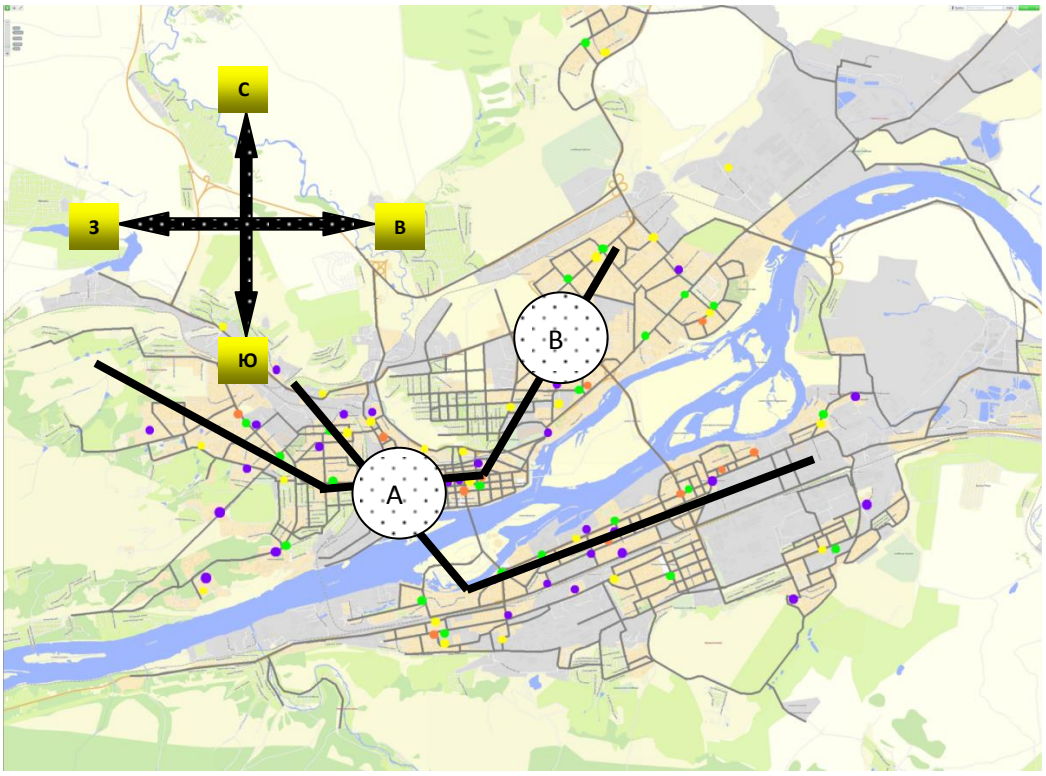

Рис. 3.4. Схема расположения объектов институциональной инфраструктуры (малые точки на рисунке), где "А" - район исторического центра г. Красноярска, "В" - район аэропорта

Для более детального анализа логистической инфраструктуры, в соответствии с разработанным в диссертации методом на основе теории графов (пункт 2.2 диссертации), в работе произведено разделение ядра Красноярской городской агломерации на мезорайоны (рисунок 3.5), исходя из исторических особенностей развития и расположения базовых объектов логистической инфраструктуры (приложение 3) [139]. При этом учтены населенность мезорайонов Красноярской городской агломерации, их территориальное размещение и связанность с другими районами, а также обеспеченность их объектами промышленной, социальной и институциональной инфраструктур (таблица 3.1).

В диссертационном исследовании мезорайоны классифицированы по отношению к среднегородским показателям платных, коммерческих и бытовых услуг на душу населения [28]. Как можно видеть из приложения 3, ряд мезорайонов имеет значительно большие объемы этих услуг, чем другие мезорайоны, что по-

зволяет им концентрировать материальные, людские и иные потоки из менее «обеспеченных» мезорайонов (таблица 3.1).

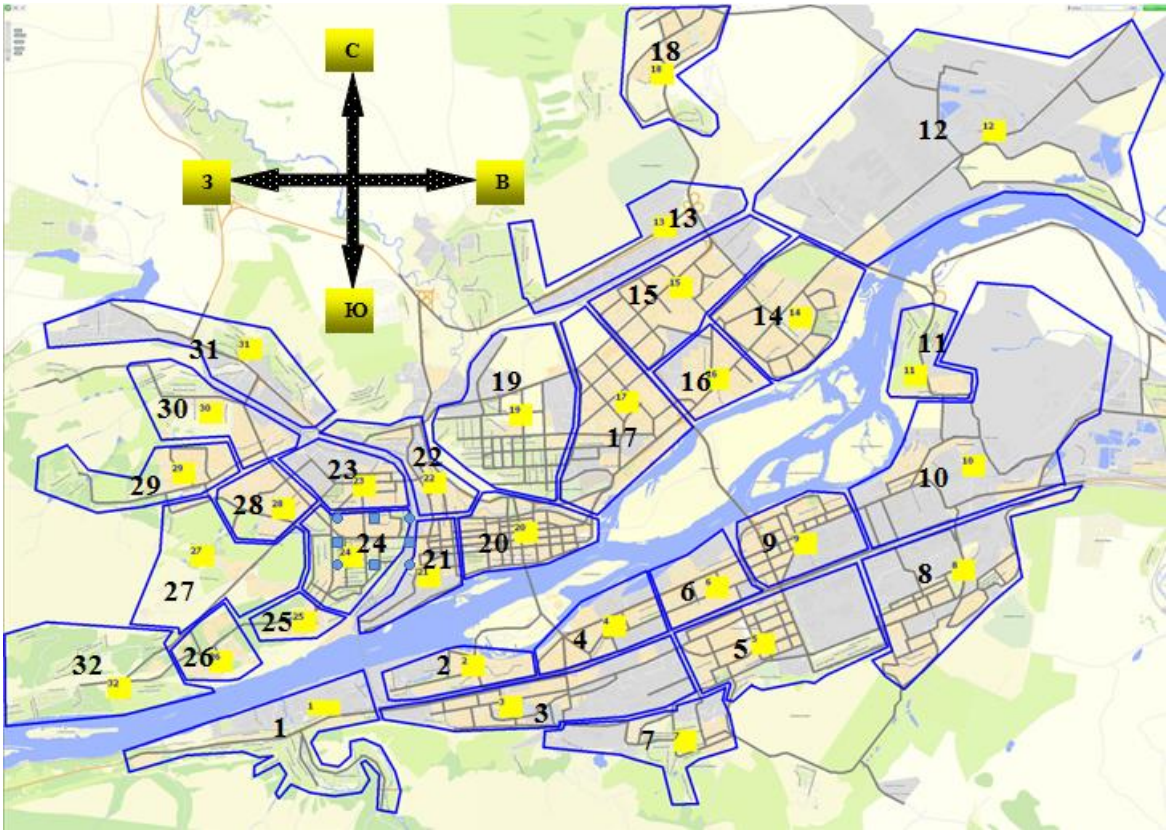

Рис. 3.5. Мезорайоны ядра Красноярской городской агломерации

В соответствии с разработанной методикой определено, что вершинами графа выступают мезорайоны исследуемой городской агломерации, узловые объекты промышленной, социальной и институциональной инфраструктуры, а в качестве ребер – коммуникации между ними.

Таблица 3.1

Обеспеченность продукцией и услугами мезорайонов ядра Красноярской городской агломерации [139]

	на душу населения района			
№	объем платных услуг, руб.	объем бытовых услуг, руб.	оборот розничной торговли, руб.	Продукция промышленности в денежном выражении, руб.
1	85295,63	1571,47	434692,18	5142690675
2	9196,29	790,68	65613,91	4040685531
3	14622,11	3352,48	289794,79	16530077170
4	49462,44	2979,98	336161,95	9550711254
5	10560,41	1728,62	60856,91	6244695820

Продолжение таблицы 3.1

	на душу населения района			
№	объем платных услуг, руб.	объем бытовых услуг, руб.	оборот розничной торговли, руб.	Продукция промышленности в денежном выражении, руб.
6	20470,95	2262,92	41730,45	5142690675
7	-	838,12	86938,44	10652716399
8	4641,94	1469,43	124197,77	7346700965
9	37367,61	5552,54	86938,44	5877360772
10	32493,57	2179,11	479900,17	22774772990
11	3249,36	838,12	-	5142690675
12	162467,87	17959,70	2483955,31	24611448232
13	-	-	12866888,52	8081371061
14	18413,02	2025,46	72448,70	5142690675
15	12765,33	2736,72	177425,38	8081371061
16	42241,65	6285,90	521630,62	2571345338
17	53794,92	4050,91	312978,37	13958731833
18	16246,79	3352,48	17387,69	1102005145
19	10831,19	8031,98	536120,35	4775355627
20	134996,03	9600,28	433111,48	13224061736
21	100865,47	7857,37	144897,39	15060736977
22	18196,40	3855,35	326888,52	9550711254
23	58368,09	3414,56	611788,99	7346700965
24	14407,53	1502,29	72175,31	5510025723
25	22495,55	2256,48	-	734670096
26	31410,45	2234,99	-	734670096
27	24370,18	1257,18	-	-
28	43570,93	8952,64	474209,65	2571345338
29	9748,07	1676,24	17387,69	-
30	11971,32	3528,92	91514,14	734670096
31	-	-	1738768,72	6244695820
32	-	1047,65	-	-
	31600,00	3298,00	209000,00	228482400000

Основной доминантой в территориальном развитии ядра Краснояркой городской агломерации является река Енисей, вследствие чего территория города приобрела четко выраженную линейную структуру. Отличительной чертой структуры является наличие двух линий урбанистического развития, расположенных на каждом из берегов реки.

Разработанный автором диссертации совместно с Тарасовым С.А. и Тарасовым Ю.С. алгоритм расчета центра, диаметра и срезов графа [128] применен при определении направлений перспективного развития товаропотоков Красноярской

городской агломерации, которая представляет собой связный неориентированный ациклический граф. Каждое ребро для пары вершин неориентированного графа одновременно является как положительным, так и отрицательным, поскольку может характеризоваться как входящими, так и исходящими потоками [38].

Для расчета базовых векторов движения логистических потоков рассчитана матрица смежностей, позволяющая определить непосредственное взаимодействие между каждой парой мезорайонов графа ядра Красноярской городской агломерации на каждом уровне срезов. Структура смежностей графа ядра Красноярской городской агломерации, рассчитанная в программной среде Excel, отражена на рисунке 3.6 [139].

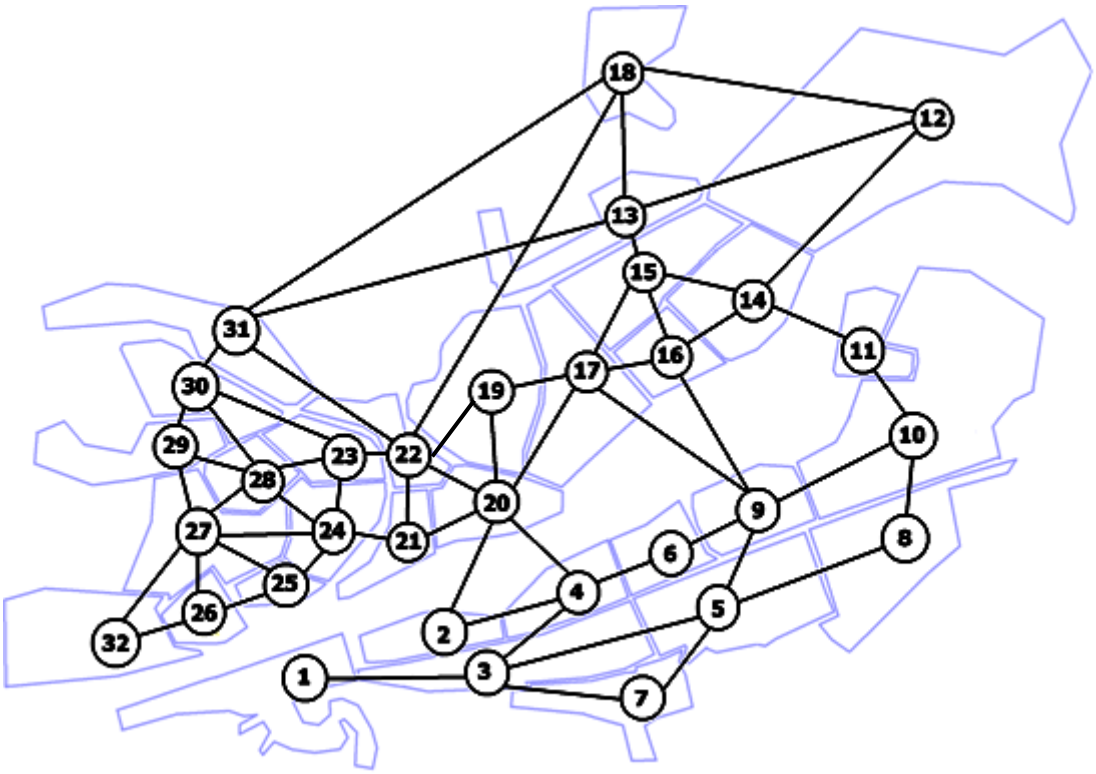

Рис. 3.6. Структура смежностей графа G ядра Красноярской городской агломерации

Для оценки доступности объектов социальной, промышленной и институциональной инфраструктур для каждого мезорайона применен метод определения полюсов графа мезорайонов. Под полюсностью в данной работе понимается степень доступности вершин-полюсов рассматриваемого графа мезорайонов к объектам социальной, промышленной и институциональной инфраструктуры Крас-

ноярской городской агломерации, измеряемой с помощью показателей доступности [38].

Результаты расчетов индексов полюсности и определение полюсов графа приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Значения индексов полюсности графа мезорайонов ядра Красноярской городской агломерации [139]

№	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	Средне-арифметическая полюсность
1	4	4	5	4	5	5	4	4	4	3	8	5	5	5	5	4	5	**4,69**
2	3	2	5	5	4	4	3	4	2	4	6	5	4	3	4	2	4	**3,88**
3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	7	4	4	4	4	3	4	**3,69**
4	3	2	4	2	3	3	4	4	2	3	6	3	4	4	3	2	4	**3,38**
5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	8	3	3	3	3	4	3	**3,81**
6	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	7	3	3	3	3	3	3	**3,31**
7	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	8	4	4	4	4	4	4	**4,25**
8	5	5	5	8	5	4	4	4	5	4	8	4	4	5	2	5	4	**4,75**
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7	3	2	3	2	3	3	**3,13**
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	4	3	4	3	4	4	**4,06**
11	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	8	5	3	5	4	5	5	**4,88**
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	4	4	4	5	4	4	**4,25**
13	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	6	4	4	4	5	4	4	**4,25**
14	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	8	5	6	4	4	4	4	**4,44**
15	3	3	5	3	3	4	5	4	3	4	6	4	5	4	4	3	4	**4,00**
16	3	3	4	3	2	2	3	4	3	4	6	3	2	4	3	3	3	**3,25**
17	2	2	3	2	2	2	4	3	2	3	5	3	5	3	3	2	3	**2,94**
18	3	3	4	5	3	4	4	4	3	4	6	4	4	4	4	3	4	**3,94**
19	2	2	4	2	3	3	4	4	2	3	5	4	3	3	4	2	3	**3,19**
20	2	1	3	4	3	3	3	3	1	2	4	4	3	2	4	2	2	**2,81**
21	3	2	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	5	3	3	**3,38**
22	2	2	2	4	3	3	2	4	2	3	5	3	3	3	5	2	3	**3,06**
23	3	3	3	3	5	5	3	5	3	4	3	4	5	4	6	3	4	**3,94**
24	3	3	5	3	5	5	4	5	3	4	3	5	2	4	6	4	4	**4,06**
25	5	4	6	4	6	6	5	6	4	5	2	6	3	5	7	5	5	**5,00**
26	6	5	7	5	7	7	6	7	5	6	2	7	7	6	8	5	6	**6,06**
27	5	4	6	4	6	6	5	6	4	5	2	6	6	5	7	4	5	**5,13**
28	5	4	6	4	5	5	4	6	4	5	3	5	5	5	7	5	5	**4,94**
29	6	5	5	5	5	6	6	7	5	6	3	5	6	6	8	5	6	**5,63**
30	4	4	4	4	4	4	5	6	4	5	4	4	2	4	7	4	5	**4,38**
31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	3	3	6	3	3	**3,38**
32	6	5	7	5	7	7	6	7	5	6	2	7	7	6	8	5	6	**6,06**
ИТОГО ПО ЯДРУ КРАСНОЯРСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В ЦЕЛОМ																		**4,12**

где: 1 - полюсность мезорайонов по отношению друг к другу, 2 - полюсность кредитно финансовых учреждений, 3 - полюсность административных учреждений, 4 - полюсность объектов служб безопасности, 5 - поюсность детских образовательных учреждений, 6 - полюсность объектов коммунального хозяйства, 7- полюсность объектов здравоохранения, 8 - полюсность объектов социальных служб, 9 - полюсность дошкольных образовательных учреждений, 10 - полюсность культурно образовательных учреждений, 11 - полюсность объектов спортивной сферы, 12 - полюсность объектов рекреационной сферы, не относящихся к предыдущим категориям, 13 - полюсность промышленных предприятий, 14-17 - полюсность объектов торгово-коммерческой сферы (торгово-развлекательные комплексы, торговые центры, оптовые базы, бизнес-центры).

В результате исследования выявлено, что мезорайонами с наименьшей полюсностью (рисунок 3.7) являются исторический центр города Красноярска

(мезорайон А на рисунке 3.2), а также район бывшего аэропорта Северный (мезорайон В на рисунке 3.2). Таким образом, в настоящее время вектора товародвижения в логистической инфраструктуре ядра Красноярской городской агломерации оказываются направленными от периферийных мезорайонов к 2-м выделенным центрам (точки А и В на рисунке 2.3).

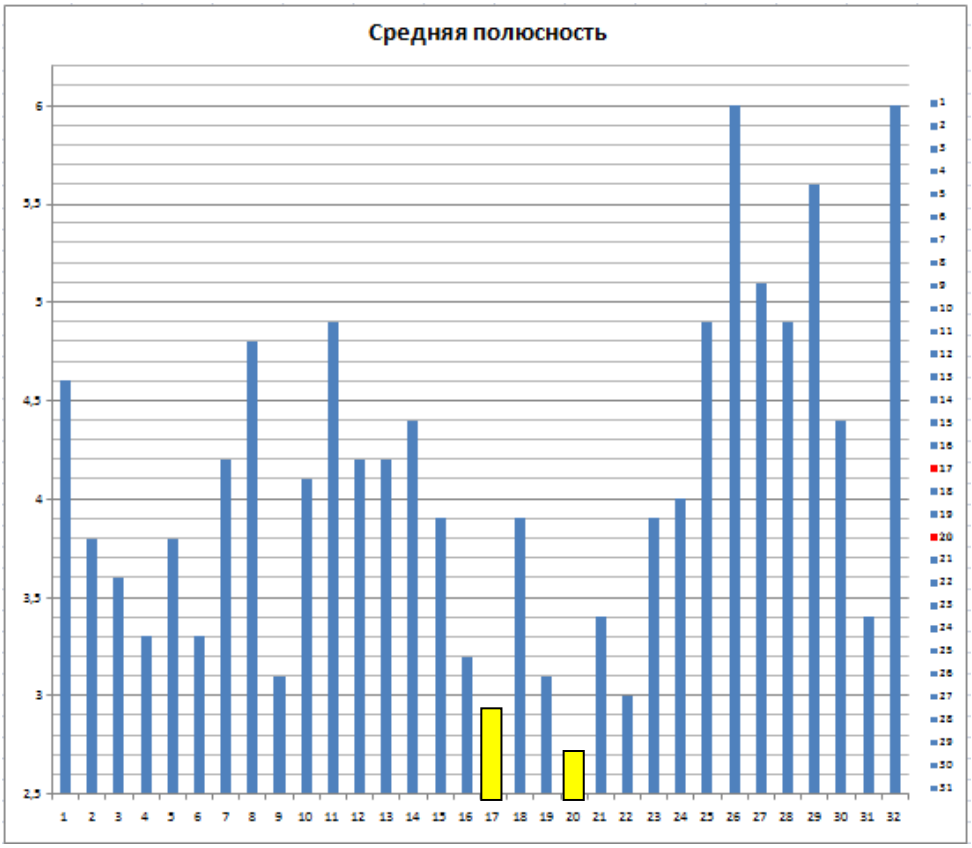

Рис. 3.7. Средняя полюсность мезорайонов ядра Красноярской городской агломерации

На наш взгляд, направления потоков в логистической инфраструктуре Красноярска свидетельствуют об одной из главных проблем города - затрудненном функционировании товаропроводящей сети, что видно из рисунка 3.8, где приводятся данные о пропускной способности дорожно-транспортной сети мезорайонов города Красноярска. Оценка произведена на основе анализа существующей дорожной инфраструктуры с учетом стандартной пропускной способности одно- и многополосных дорог (при средней скорости движения 20 км/час).

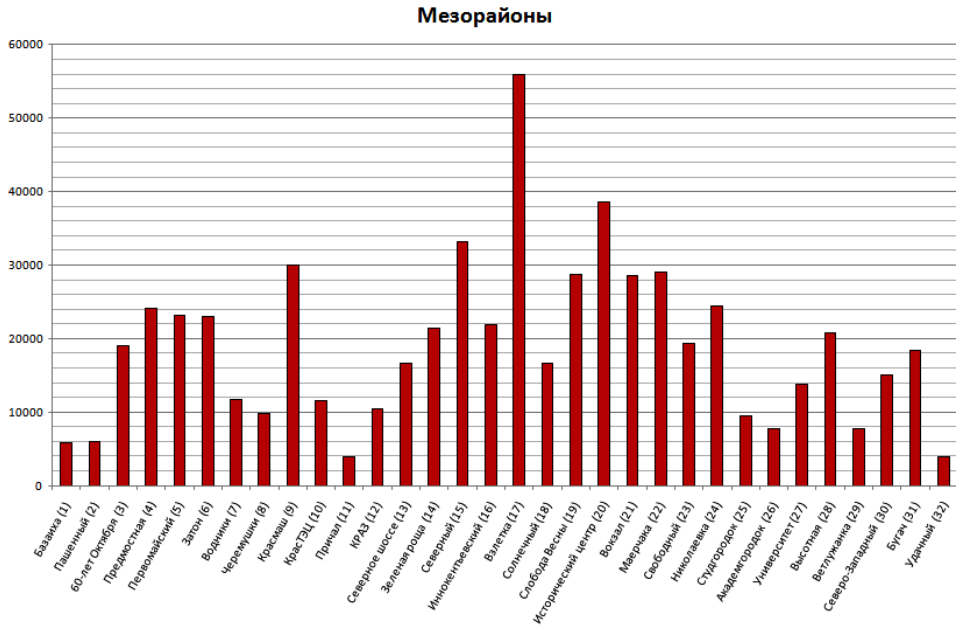

Рис. 3.8. Пропускная способность дорожно-транспортной сети мезорайонов ядра Красноярской городской агломерации, где по горизонтальной оси отмечены номера и названия мезорайонов, по вертикальной линии - количество автомобилей в час.

Можно сделать вывод, что следствием сложившейся территориальной структуры, недостаточной связанности транспортных коммуникаций между районами городской агломерации стали повышенная нагрузка на дорожно-транспортную сеть центра городской агломерации, а также недостаточная пропускная способность существующих коммуникаций (рисунок 3.8). Общая пропускная способность дорожно-транспортной сети между центральными и периферийными районами не превышает 15600 единиц транспорта в час для Исторического центра (рисунок 3.9), и 21400 единиц транспорта для районов бывшего Аэропорта Северный (рисунок 3.10). Транспортный поток со стороны прочих мезорайонов значительно уступает наиболее интенсивным направлениям.

В ходе исследования установлено, что недостаточная связанность элементов логистической инфраструктуры является одной из наиболее актуальных проблем развития Красноярской городской агломерации: в значительной степени отсутствуют или обладают недостаточной пропускной способностью хордовые коммуникации. Данный фактор дополнительно усиливает нагрузку на логистическую инфраструктуры центральных районов ядра Красноярской городской агломерации

и, тем самым, непосредственно препятствуют ее интеграции на уровне города / городской агломерации (результаты исследования приведены в приложении 2).

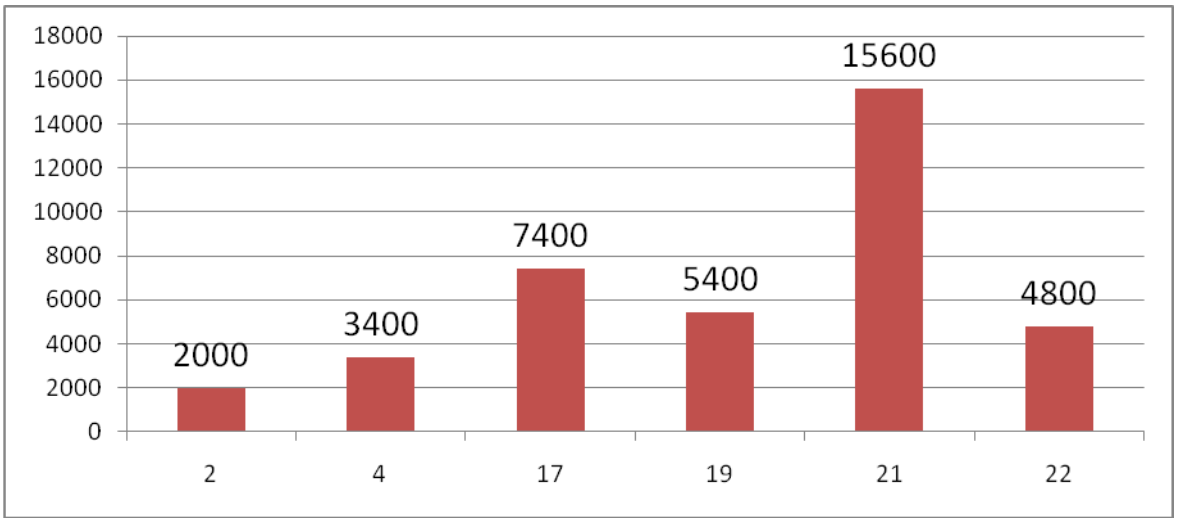

Рис. 3.9. Пропускная способность мезорайона №20 ("Исторического центра") ядра Красноярской городской агломерации, где цифрами 2,4,17,19,21,22 обозначены номера смежных мезорайонов, обозначенных на рисунке 3.6, ед. автотранспорта в час.

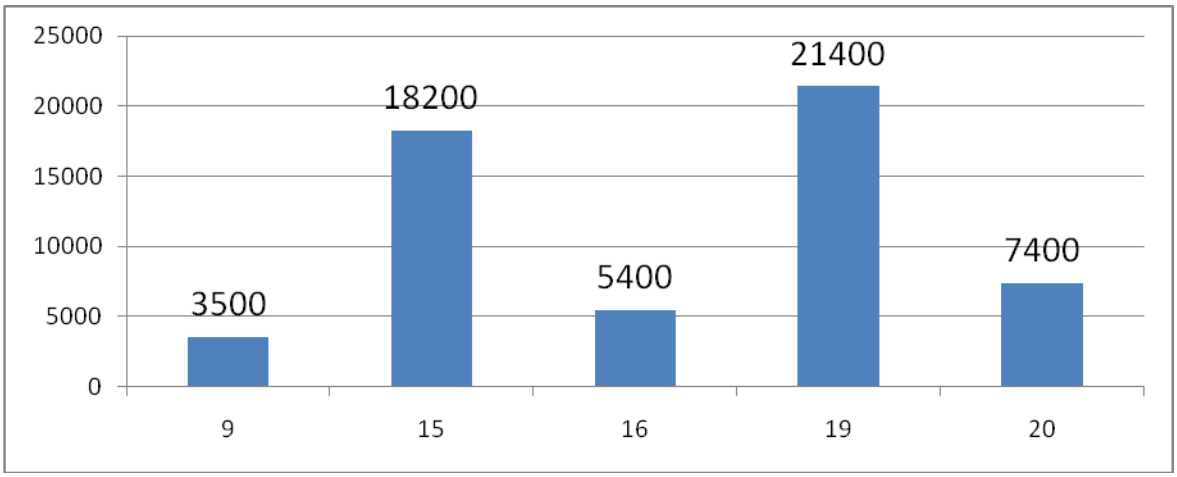

Рис. 3.10. Пропускная способность мезорайона №17 (района бывшего аэропорта Северный) ядра Красноярской городской агломерации, где цифрами 9,15,16,19,20 обозначены номера смежных мезорайонов, обозначенных на рисунке 3.6, ед. автотранспорта в час.

В то время как часть коммуникаций является перегруженной (мезорайоны 15, 17, 19, 21), использование альтернативных маршрутов оказывается невозможным по причине отсутствия дорог, соединяющих мезорайоны № 17 (район бывшего аэропорта Северный) и 20 (Исторический центр) (рисунки 3.11, 3.12). Кроме

того, недостаточная связанность мезорайонов приводит к еще большей нагрузке на эти полюса за счет транзитных потоков из периферийных мезорайонов.

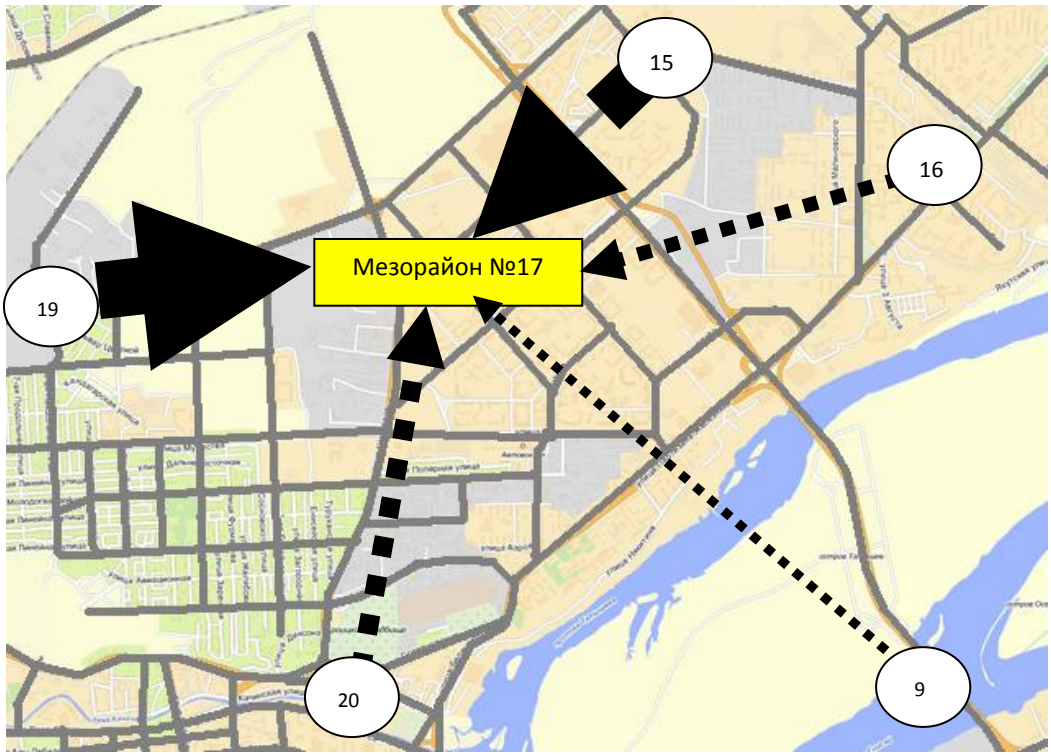

Рис. 3.11. Вектора нагрузки дорожно-транспортной сети мезорайона №17, где цифрами обозначены номера смежных мезорайонов № 9, 15, 16, 19,20, толщина стрелок на рисунке пропорциональна пропускной способности мезорайона (1 миллиметр соответствует 2500 машин в час)

Можно сделать вывод о том, что повышение связанности дорожно-транспортной сети путем строительства новых путей сообщения между мезорайонами (как диаметральных, так и хордовых) позволит более равномерно распределить нагрузку на элементы логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации и тем самым повысить эффективность ее функционирования. Данное предположение в диссертации возможно реализовать в структуре товаропроводящих потоков, изображенной на рисунке 3.13, где сплошной линией обозначены направления фактических потоков, пунктирной – направления планируемых потоков, точечной - основные стратегические вектора развития логистической инфраструктуры.

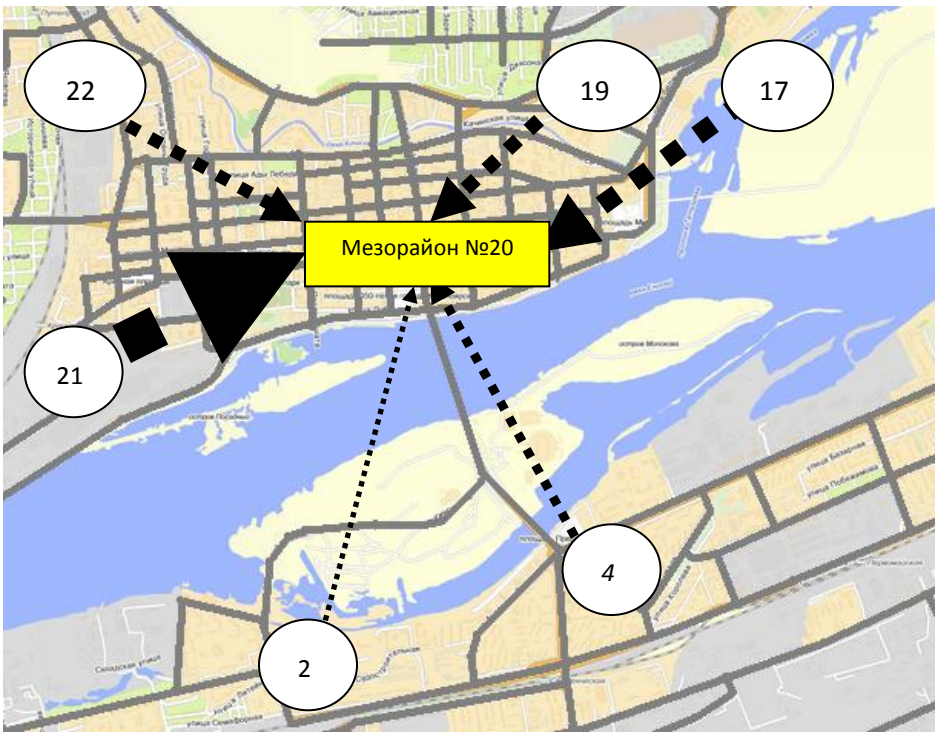

Рис. 3.12. Вектора нагрузки дорожно-транспортной сети мезорайона №20, где цифрами обозначены номера смежных мезорайонов № 2,4,17,19,21,22, толщина стрелок на рисунке пропорциональна пропускной способности мезорайона (1 миллиметр соответствует 2500 машин в час)

Второй из наиболее актуальных проблем является недостаточная пропускная способность между право- и левобережной частями города Красноярска, в особенности, между мезорайонами правобережья и историческим центром Красноярска. Данная проблема усугубляется наложением материальных и людских потоков западной левобережной части города, а также периферийных районов городской агломерации.

Анализ векторов развития Красноярской городской агломерации с учетом периферийных районов подтвердил результаты анализа ядра городской агломерации. Мезорайонами с наименьшей средней полюсностью в модели являются мезорайоны 17 и 20. Это подтверждает гипотезу о бицентричности Красноярской городской агломерации. Кроме того, выявлено, что более интенсивное агломерационное развитие наблюдается на западном направлении (Емельяновский район - точка №106 на рисунке 3.14) и восточном направлении (Березовский район - точка №103 на рисунке 3.14; г. Сосновоборск - точка №104

на рисунке 3.14), уже обладающие интенсивными связями с ядром городской агломерации. Здесь вектора развития логистической инфраструктуры становятся продолжением внутриядерных векторов Красноярской городской агломерации. Что касается Манского (точка №102 на рисунке 3.14) и Сухобузимского района (точка №105 на рисунке 3.14) , а также г. Дивногорска (точка №101 на рисунке 3.14), интеграция их в рамках городской агломерации оказывается затрудненной по причине отдаленности этих территорий от ядра, а также недостаточной развитостью логистической инфраструктуры по направлению к ним.

Таким образом, основными приоритетными векторами стратегического развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации являются направления «Запад-Центр-Восток» и «Центр-правый берег», что обозначено точечными стрелками на рисунках 3.13 и 3.14.

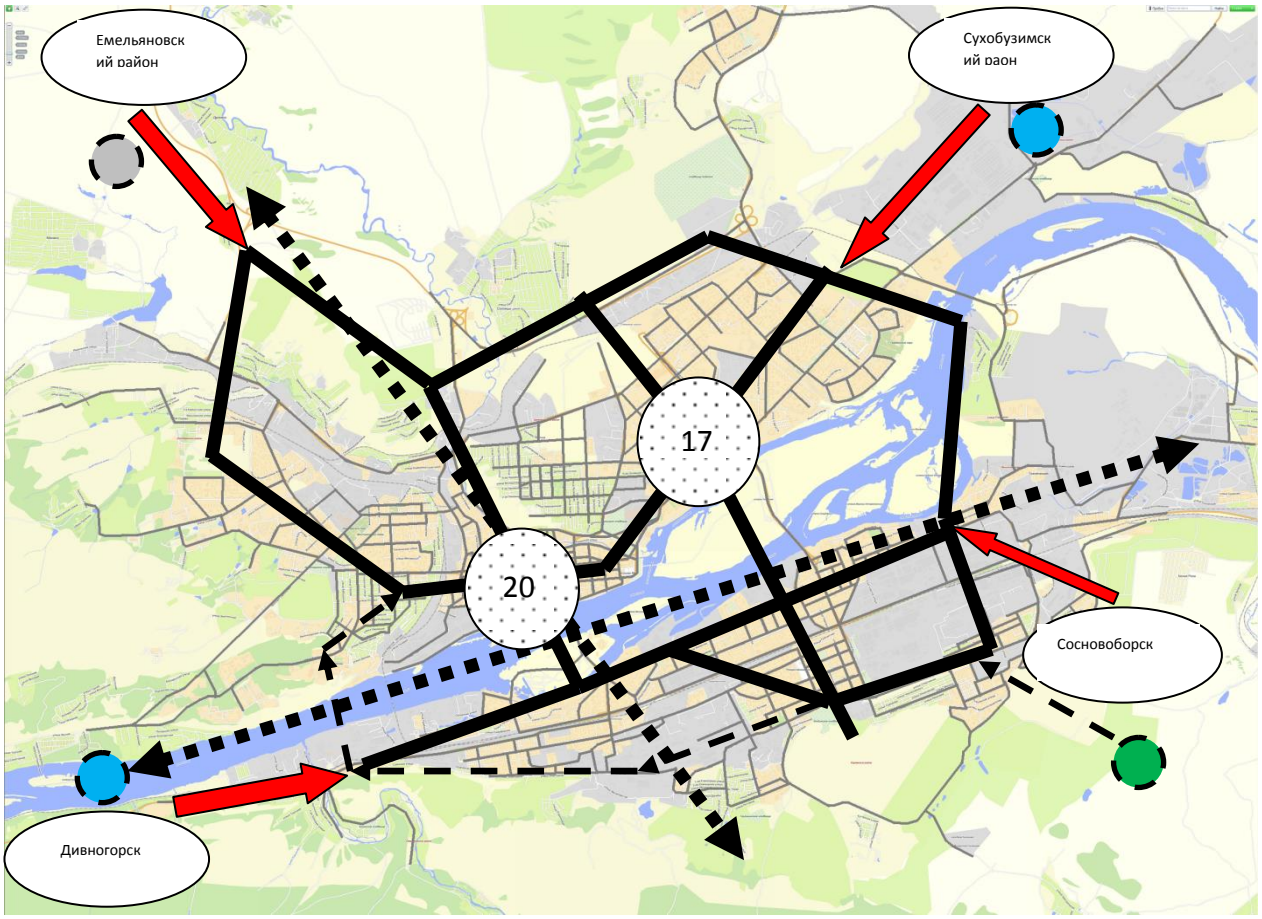

Рис. 3.13. Вектора развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации, где сплошной линией обозначены направления фактических потоков, пунктирной – направления планируемых потоков, точечной - вектора стратегического развития логистической инфраструктуры

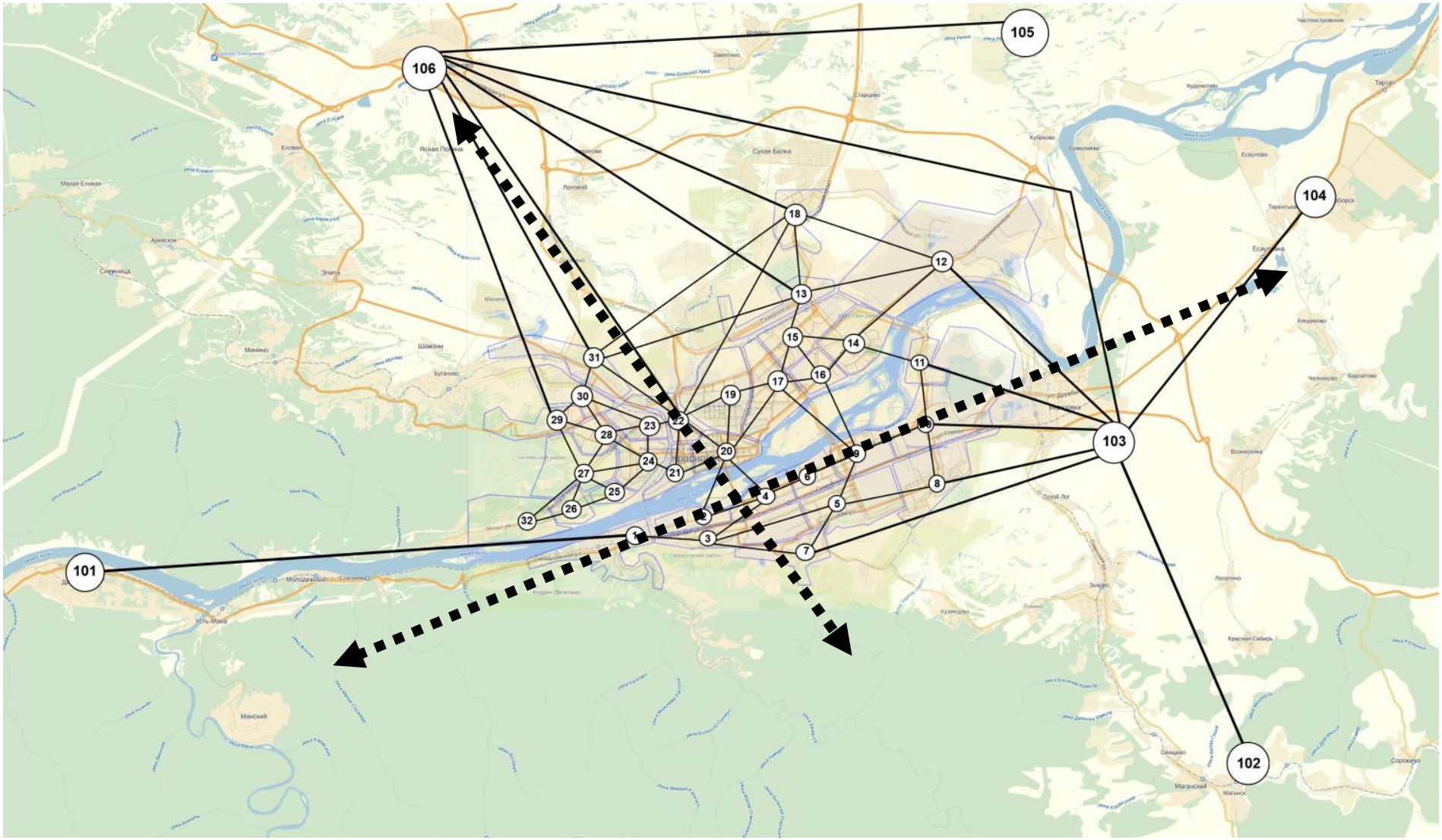

Рис. 3.14. Структурная схема Красноярской городской агломерации с учетом периферийных районов, где точечной линией обозначены вектора стратегического развития логистической инфраструктуры

3.2. Разработка драйверов реорганизации логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации

В диссертации разработаны инструменты рационализации логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации в направлении интеграционного развития, объединенные в три концептуальных мероприятия, включающих семь драйверов реорганизации логистической инфраструктуры городской агломерации:

- концептуальное мероприятие: транспортные аспекты в логистической инфраструктуре;
- концептуальное мероприятие: территориальное размещение элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры;
- концептуальное мероприятие: оптимизация внешних и внутренних материальных потоков.

1. Транспортные аспекты в ЛИГА

3.1.1 Создание сети скоростных дорог непрерывного движения. Решение транспортной проблемы требует создания в городе Красноярске сети скоростных дорог непрерывного движения со строительством транспортных развязок в местах их пересечения с основной дорожной сетью. Приоритетным является строительство 24 многоуровневых транспортных развязок на территории ядра Красноярской городской агломерации, а также реконструкция и строительство 97 км. дорог непрерывного движения. Предполагаемое расположение данных объектов приведено на рисунке 3.15.

3.2.3. Повышение связанности дорожной сети городской агломерации. В настоящее время, на 7 административных районов города приходится 10 прямых связей с другими районами из 18 возможных. В идеальном случае, оправданным является создание прямых связей во всех случаях, однако, в условиях действующих ограничений, следует уделить первоочередное внимание участкам с наиболее мощными транспортными потоками [56]: между

мезорайонами 17 и 20, являющимися центральными в рамках логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации (рисунок 3.13).

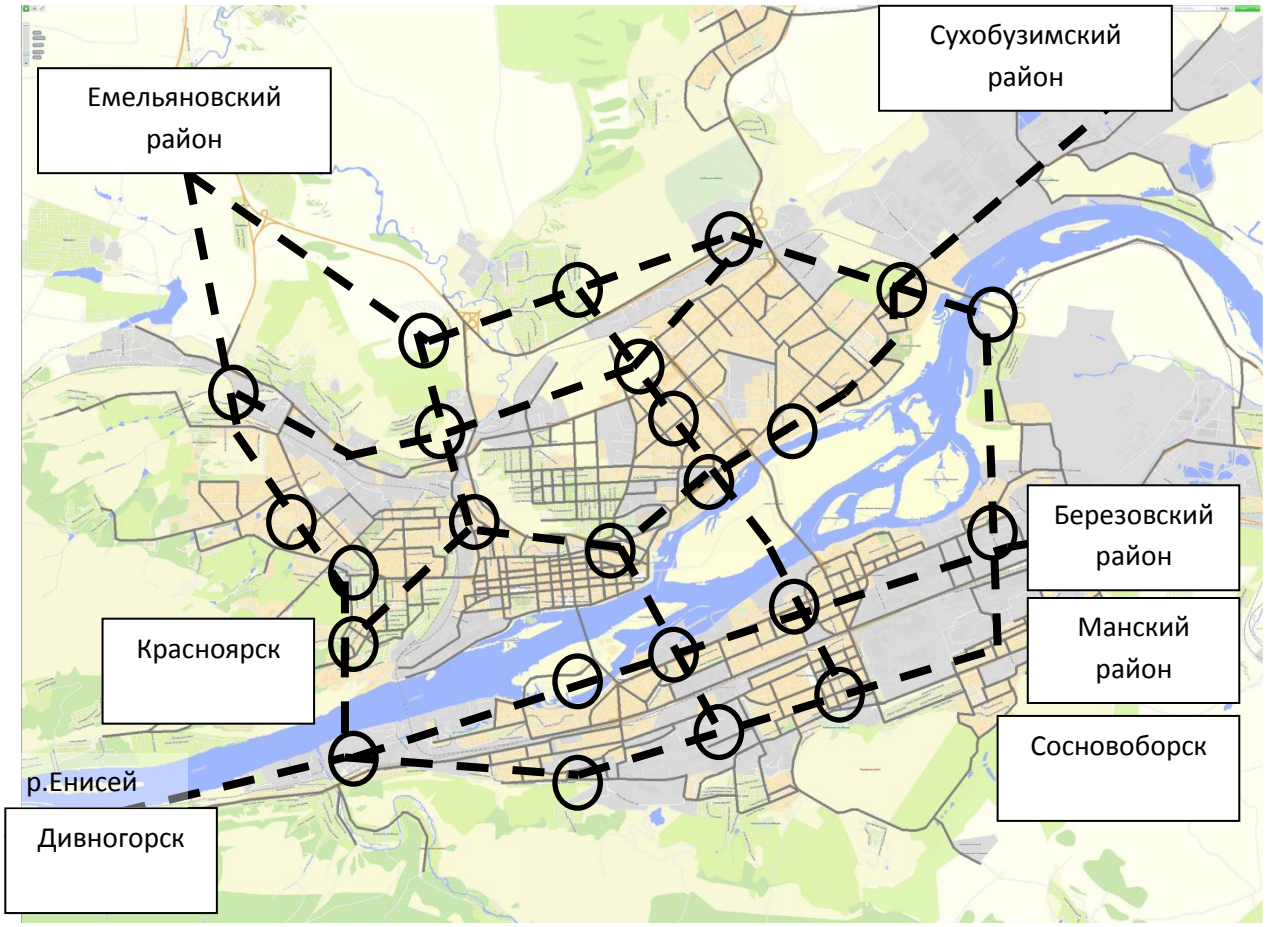

Рис. 3.15. Предлагаемое расположение высокоскоростных автомагистралей Красноярской городской агломерации, где кружками обозначены многоуровневые транспортные развязки

3.3.3 Увеличение площади парковочных мест в зонах деловой активности городской агломерации является одной из наиболее актуальных проблем настоящего времени. К настоящему моменту, в центральной части города в местах пересечения потоков из периферийных районов городской агломерации находится приблизительно 22000 парковочных мест с перспективой увеличения до 30000 [71], что не соответствует численности единиц автотранспорта в Красноярской городской агломерации.

Выходом из сложившейся ситуации может стать принятие постановления, обязывающего застройщиков выделять при проектировании объектов места для парковки автотранспорта соразмерно предполагаемому на них спросу с целью

увеличения числа парковочных мест в центральном районе города до 120000 в соответствии с долей центральной части городской агломерации в социальной, институциональной и экономической сфере, что позволит удовлетворить потребности экономических, социальных и институциональных объектов инфраструктуры городской агломерации.

3.3.4. Увеличение роли и числа форм общественного транспорта. Следует уделять повышенное внимание развитию такого важного сектора хозяйства городской агломерации, как общественный пассажирский транспорт, поскольку ориентация инфраструктурного развития исключительно на дорожную сферы не является достаточной для решения транспортных проблем [41, 83]. На сегодняшний день, состояние процесса пассажирских перевозок в Красноярской городской агломерации является неудовлетворительным. Кроме того, неудовлетворительными являются предполагаемые пути решения этой проблемы. Так, вся нагрузка по текущей программе развития городской агломерации должна лечь на внеуличный транспорт (железная дорога, метрополитен). Конечно, в плане пропускной способности и скорости доставки пассажиров эти виды транспорта превосходят остальные. Однако, эти виды транспорта не могут выступить самостоятельным решением проблемы по причине ограниченности обслуживаемых ими пассажиропотоков и высокой стоимости создания и эксплуатации. Следовательно, встает вопрос о развитии в рамках городской агломерации уличного транспорта.

Современная мировая практика предполагает развитие в городе трамвайного движения в форме скоростного трамвая [66,67,74]. Его пропускная способность лишь на 50% уступает метрополитену, при том что затраты на его создание и эксплуатацию значительно ниже [57, с.123]. Более того, современные технологии позволяют ликвидировать такие его недостатки как повышенный уровень шума и вибрацию, и, как следствие, достичь более высокой скорости сообщения по сравнению с автобусным транспортом.

На наш взгляд, в рамках Красноярской городской агломерации использование этого вида транспорта является оправданным в первую очередь для пассажи-

ропотоков «второго уровня» (с плотностью в 10 – 20 тыс. пасс-ч.). В то же время, на магистральных направлениях движения пассажиропотоков, оправданным является лишь создание полностью изолированных видов пассажирского транспорта (метротрам, метрополитен, городской электропоезд). Предполагаемая схема расположения линий данных видов транспорта приведена на рисунке 3.16:

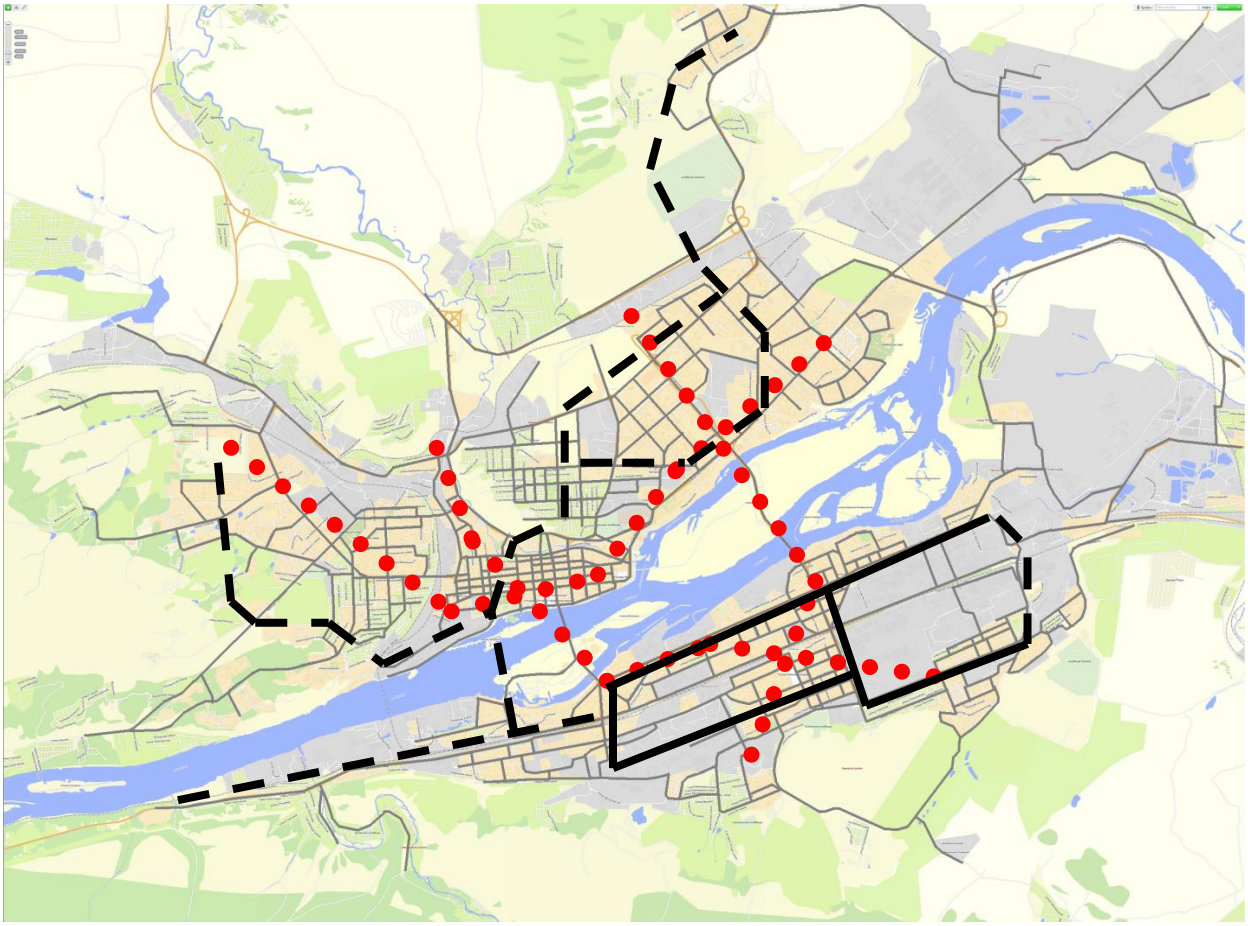

Рис. 3.16. Предлагаемое расположение линий рельсового и легкорельсового транспорта Красноярской городской агломерации. где точечными линиями обозначены направления линий метрополитена, а сплошными и пунктирными линиями - существующие и перспективные направления развития легкорельсового транспорта.

Использование троллейбусного и автобусного пассажирского транспорта предполагается для обеспечения пассажиропотоков с мощностью менее 10 тыс. пасс-ч, а также для связей с отдаленными районами городской агломерации при отсутствии железнодорожного транспорта. В условиях Красноярской городской агломерации, железнодорожный транспорт является прежде всего эффективным для создания скоростных транспортных линий с городами Сосновоборск и

Дивногорск, а также с населенными пунктами Емельяновского и Березовского района. В рамках города Красноярска использование его для обеспечения маятниковых миграций затруднено по причине недостаточной развитости железнодорожных путей. Однако, в рамках существующей сети, уже сегодня этот вид транспорта может быть использован для высокоскоростного сообщения в правобережной части города, а также для связи районов правого берега с западной частью города (рисунок 3.17). Кроме того, возможно его использование для связи западной части города с районами аэропорта, концентрирующими значительную часть коммерческих, социальных и институциональных потоков материалов и пассажиров.

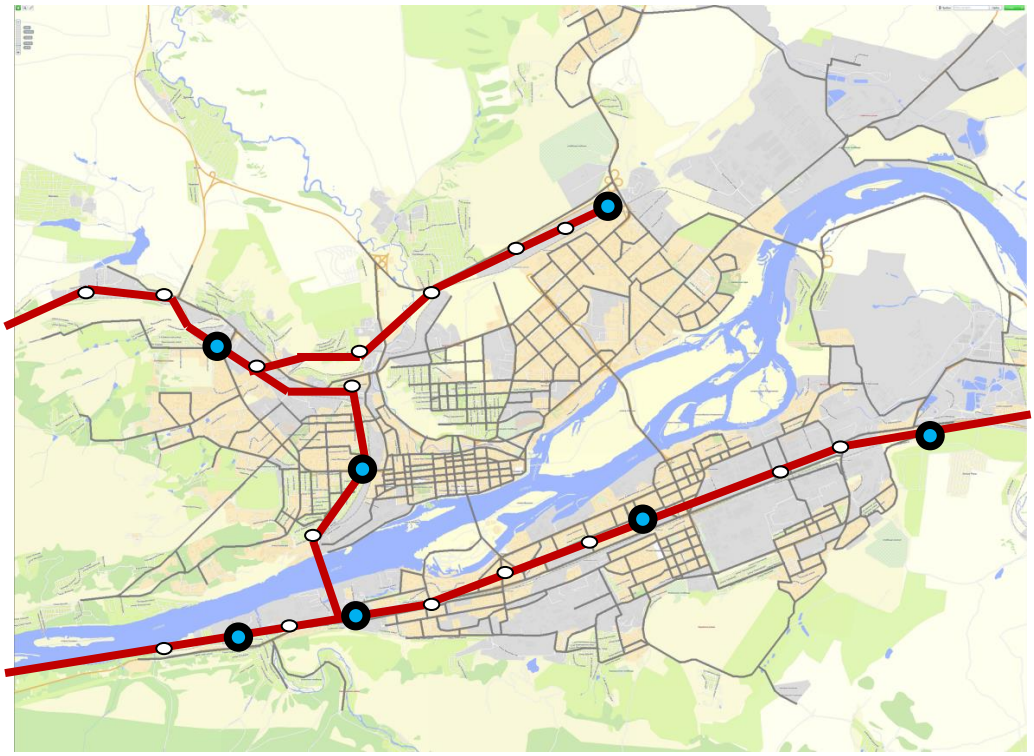

Рис. 3.17. Предлагаемое расположение линий внутриагломерационного железнодорожного транспорта, где полужирным кругами выделено расположение на территории ж/д станций, а точками - остановочных пунктов ж/д транспорта

Использование речного транспорта в первую очередь предполагается для грузовых перевозок. В качестве пассажирского транспорта, он в современных условиях оправдан лишь на туристических направлениях, а также для выполнения социальной нагрузки – обеспечения связей с отдаленными районами Красноярского края, а также районами, недоступными для сухопутного транспорта. Ком-

мерческая его эксплуатация затруднительна по причине высокой себестоимости перевозок в расчете на пассажира, а также сезонности этого вида транспорта [138, с. 801].

Таким образом в рамках концепции предполагается строительство 38 км линий метрополитена, 46 км линий скоростного трамвая, а также оборудование 88 км железнодорожной сети для организации внутриагломерационного железнодорожного сообщения на территории городской агломерации, что позволит достичь плотности сети электротранспорта до 0,0048 по коэффициенту Эйнгеля для трамвайного движения, что будет являться сопоставимым с показателем крупных городов в России и Европе. С учетом организации системы метрополитена и внутриагломерационных железнодорожных перевозок, значение коэффициента составит 0,0093, что позволит реализовать потребность населения в наличии в Красноярской городской агломерации сети развитого пассажирского транспорта.

2. Территориальное размещение элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры

3.3.5. Оптимизация территориального размещения точек формирования грузопотоков. Большой проблемой в планировке города является неоптимальное расположение промышленных зон, серьезным образом сказывающееся на транспортной обстановке и качестве жизни (рисунок 3.18).

Как можно видеть, крупные производственные площадки в значительной своей доле непосредственно примыкают к жилым массивам. Более того, часть из них даже располагается в центральной части города, вследствие чего теряются значительные резервы развития логистической инфраструктуры. В частности, это касается таких предприятий как:

1) ОАО Красфарма;

2) ОАО Химзавод;

3) ОАО Красноярский завод комбайнов;

4) промышленные предприятия в районах жилмассива Бугач, ул. 2-й Брянской, Нефтебазы.

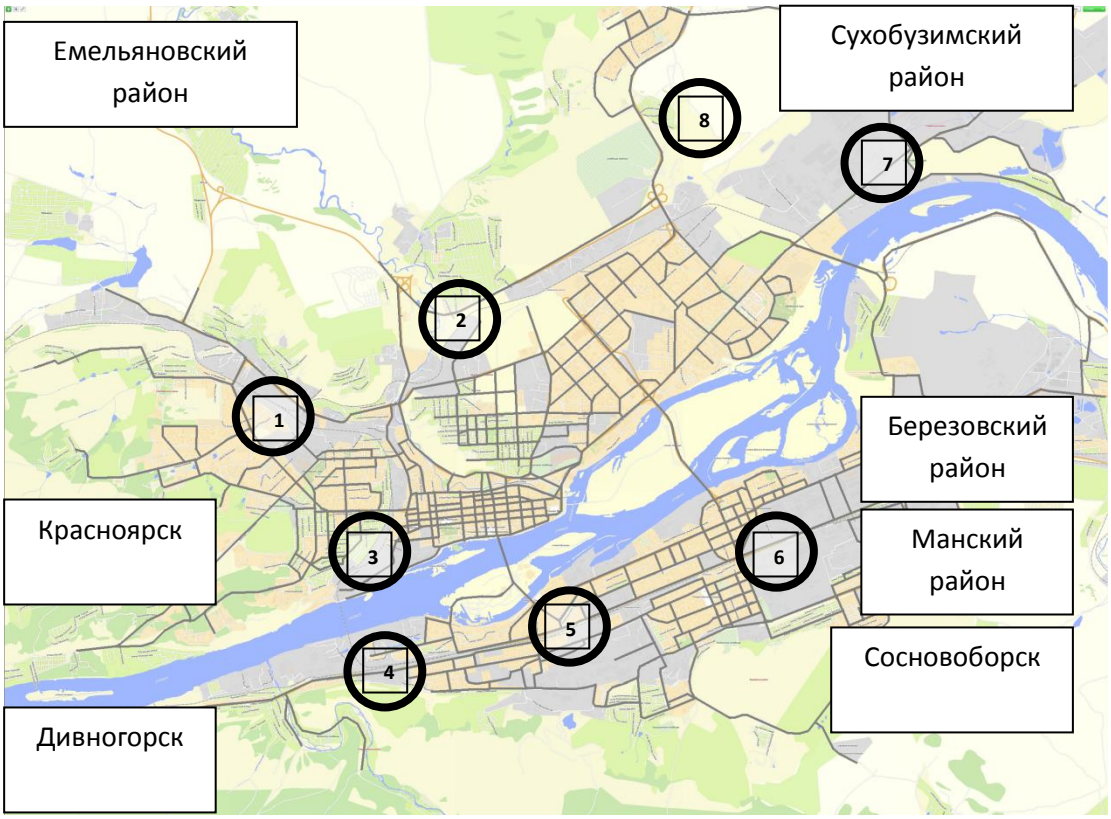

Рис. 3.18. Расположение промышленных зон Красноярской городской агломерации, примыкающих к зонам жилой и коммерческой застройки, где 1 - промышленные предприятия в районах жилмассива Бугач, ул. 2-й Брянской, Нефтебазы, 2 - промышленная зона Советского р-на на ул. 2-я Брянская, 3 - промышленная зона завода Комбайнов, 4 - промышленная зона ОАО Красфарма, 5 - промышленная зона ОАО Химзавод, 6 - промышленная зона Кировского р-на, 7 - Северо-Восточная промышленная зона, 8 - промышленная зона на базе Красноярского завода тяжелого машиностроения

Хотя запланированная ликвидация в городской черте ряда производственных площадок позволяет частично решить эти проблемы, нельзя забывать о важности промышленности для экономического благополучия городской агломерации и региона, а также о том, что она играет важнейшую роль в обеспечении занятости населения. Поэтому, важно сохранить эти производства в городской агломерации, а значит – встает вопрос о создании в рамках Красноярской городской агломерации специальных промышленных зон с развитой логистической инфраструктурой.

Исходя из определенных в диссертации стратегических направлений товаропотоков в городской агломерации, промышленные зоны должны с одной сто-

роны, располагаться в отдалении от городских кварталов, с другой – иметь хорошую связь с транспортными магистралями. На наш взгляд можно выделить 3 зоны активного промышленного развития, удовлетворяющие этим требованиям (рисунок 3.19).

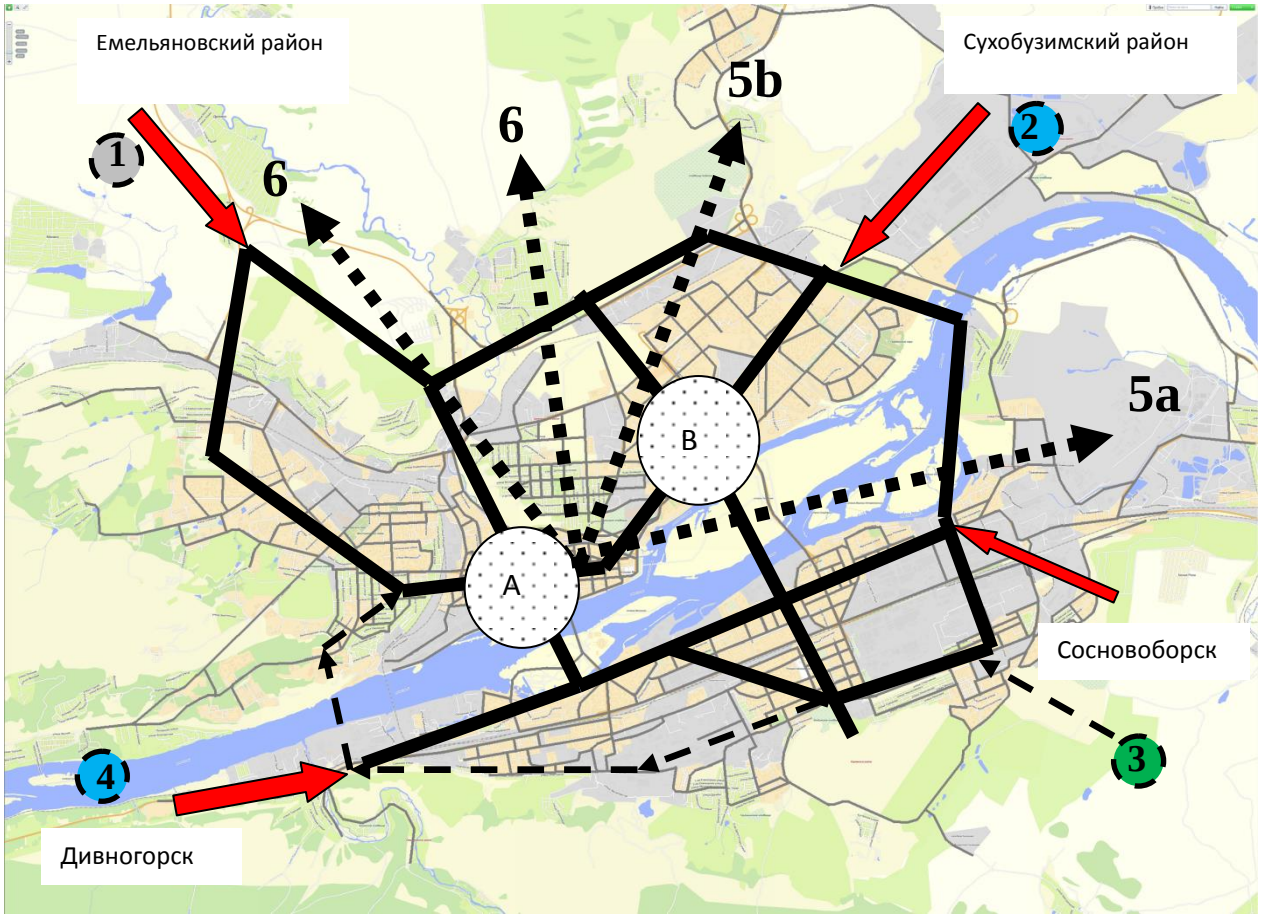

Рис. 3.19. Концептуальный подход к территориальному размещению элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры, где "А" - район исторического центра г. Красноярска, "В" - район бывшего а/п Северный, 1-4 - логистические терминалы ГА, 5а - Северо-восточная промышленная зона, 5b - промышленная зона на базе Красноярского завода тяжелого машиностроения, 6 - вектора развития территории жилищного и коммерческого строительства в ГА

а) Северо-восточная промышленная зона (5а на рисунке 3.19) уже в настоящее время обладает хорошо развитой транспортной инфраструктурой, так как имеет непосредственные связи с федеральной автотрассой «Байкал», проходящей вблизи пунктов 5а и 5в, обеспечивающей связь Красноярской городской агломерации с западными и восточными регионами страны, а также рекой Енисей и Транссибирской железнодорожной магистралью. Следовательно, размещение

предприятий в этом районе позволит не только решить экологическую проблему, но и сократить их транспортные расходы.

б) Во-вторых, предполагается создание промышленной зоны на базе Красноярского завода тяжелого машиностроения (5b на рисунке 3.19). Поскольку данная зона является наиболее удаленной как от жилых зон, так и от ключевых транспортных коридоров, это позволяет разместить наиболее опасные с экологической точки зрения производства, представляющие важность с точки зрения экономики городской агломерации [149].

3. Оптимизация внешних и внутренних материальных потоков

3.3.6. Формирование сети логистических терминальных комплексов. Крайне важным является не просто эффективное функционирование различных видов транспорта, а именно – их комплексное взаимодействие. Решение этой проблемы предполагает создание в городской агломерации логистических терминальных комплексов [104]. Мировой опыт свидетельствует о том, что эти комплексы, имеющие надежные системы связи и информационно-аналитическое обеспечение, играют огромную роль в развитии городской агломерации. Создание логистических терминальных комплексов позволяет: повысить качество грузооборота в регионе, увеличить входящий, исходящий и транзитный грузопотоки; пополнить доходную часть бюджета региона за счет средств, полученных от операций с грузами; разумно организовать движение основных товаропотоков грузового автотранспорта по магистралям городской агломерации; рационализировать грузовые перевозки, повысить их рентабельность, снизить материально-финансовые затраты; улучшить экологическую ситуацию, поскольку более эффективная организация позволяет уменьшить количество лишних перевозок, и, как следствие – объем выбросов в атмосферу [11, с. 376, 52].

Логистические терминальные комплексы создаются в местах развязки нескольких видов транспорта, на въезде-выезде из городов, в непосредственной близости от транспортных магистралей.

В настоящее время прорабатывается план создания мультимодального транспортного узла на базе аэропорта Красноярск, что, на наш взгляд, является не вполне оптимальным. Не отрицая важность создания этого узла, мы хотим отметить, что, во-первых, необходимым является функционирование нескольких терминалов для обеспечения более эффективной переработки грузов. И, кроме того – потоки грузов, доставляемых воздушным транспортом, являются наименьшими, на уровне 0,025% от грузопотока Красноярской городской агломерации и, по всей видимости, будут оставаться такими даже в случае открытия воздушной трассы, обслуживающей транспортный коридор «Азия – Северная Америка». Вдобавок, данное расположение узла полностью исключает применение речного транспорта, столь важного для развития региона, поскольку аэропорт расположен в отдалении от них. Решением вышеуказанной проблемы может стать создание дополнительных транспортно-складских узлов в местах пересечения и концентрации материальных потоков (рисунок 3.20).

Анализируя движение материальных потоков между периферийными и центральными районами Красноярской городской агломерации, наиболее проблематичным в плане эксплуатации является восточное направление, соединяющее город Красноярск с населенными пунктами Березовского и Манского районов, а также города Сосновоборск. Несмотря на значительное улучшение, вызванное строительством автодорожного моста на автотранспортном обходе города Красноярска, проблема недостаточного развития логистической инфраструктуры по направлению к правобережным районам центра городской агломерации остается актуальной и требующей комплексного развития инфраструктуры. В диссертации в качестве первоочередного мероприятия предлагается развитие логистического центра на базе станции Красноярск-Восточный, что позволит сконцентрировать грузопотоки автомобильного и железнодорожного транспорта восточных и северо-восточных районов Красноярского края, а также регионов Сибирского и Дальневосточного Федерального Округов.

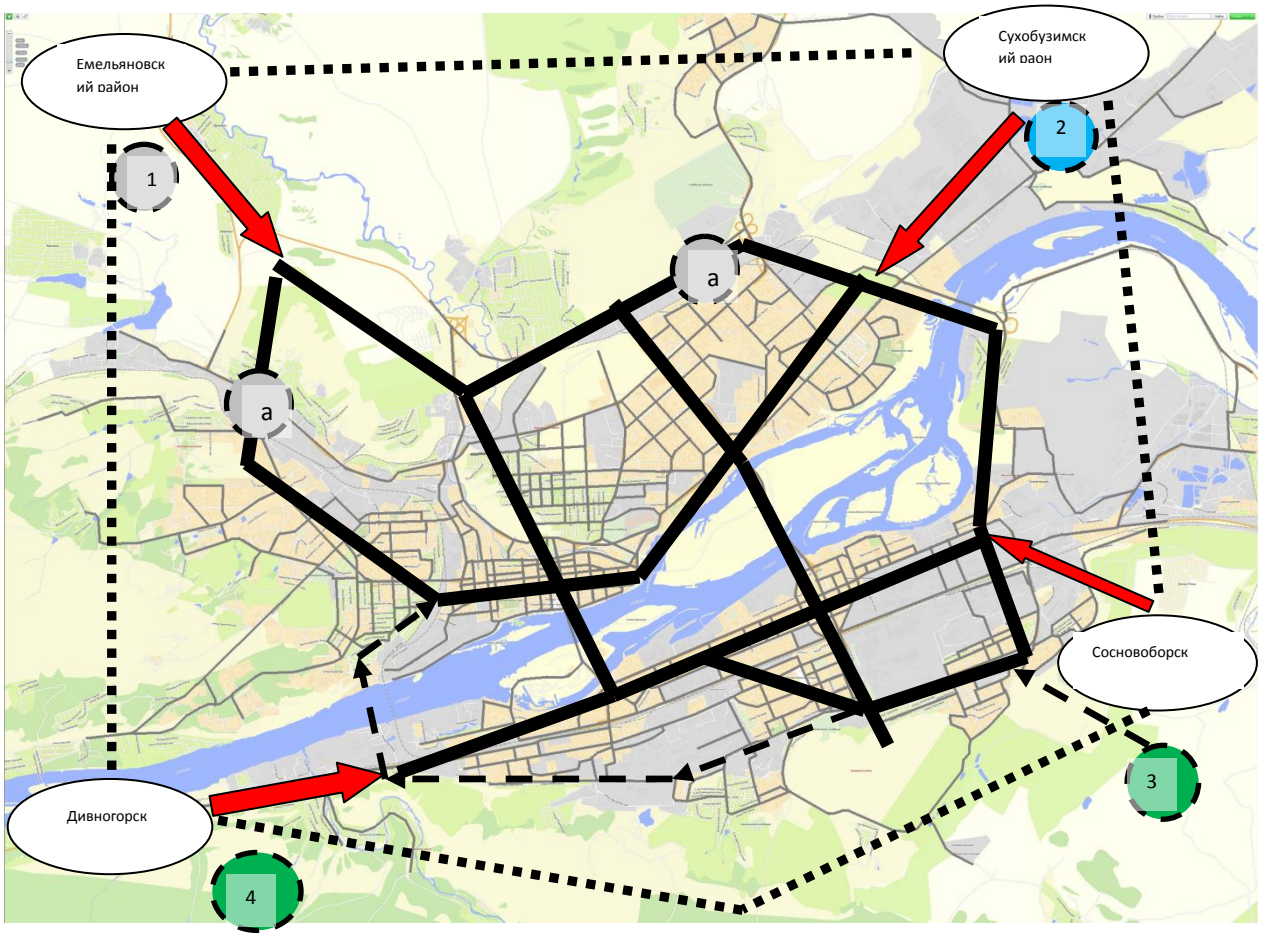

Рис. 3.20. Схема расположения сети логистических терминальных комплексов Красноярской городской агломерации, где "а" - существующие складские терминалы на территории агломерации, 1 - логистический центр на базе а/п Красноярск (авиа / авто / жд), 2 - северо-восточный логистический центр (авто / жд / речной), 3 - логистический центр на базе станции Красноярск-Восточный (жд / авто), 4 - дивногорский логистический центр (жд / авто / речной)

В работе предлагается интенсификация грузоперевозок между городом Дивногорском и центром городской агломерации. В настоящее время, численность населения г. Дивногорск превышает 32 тысячи человек (2,7% от общей численности населения Красноярской городской агломерации), что, в связи с недостаточным развитие в городе промышленности и сельского хозяйства) предполагает наличие входящего потока товаров и услуг объемом 6763,66 млн. руб./ год в стоимостном выражении.

Реализация экономического потенциала железнодорожных перевозок города требует реконструкции станции Дивногорск наряду с открытием на ней грузового терминала, на базе которого в перспективе будет возможна и мультимо-

дальная организация грузоперевозок между центральными и южными районами Красноярского края автомобильным и речным транспортом и регионами восточного направления.

Северо-Восточный логистический центр (п. 2 на рисунке 3.20), расположенный в зоне пересечения федеральной автотрассы М53 и реки Енисей предлагается для осуществления интер- и мультимодальных перевозок, оказания комплекса информационных и финансовых услуг для осуществления логистических связей с северными районами Красноярского края.

3.3.7. Обеспечение материальных и людских потоков из внешних районов. Основными транспортными узлами, позволяющими переработать внешние логистические потоки остаются Красноярский Речной порт, станции железной дороги Красноярск-пассажирский, Красноярск-Северный и Красноярск-Восточный. Переработка материальных потоков автотранспорта производится силами самих грузополучателей, либо посредством складских терминалов, расположенных главным образом в северной (Северное шоссе), либо в северо-западной (Бугач) части города (п.п. "а" на рисунке 3.20). Стоит отметить, что роль данных терминалов сводится не только к получению/отправке грузов извне, но и обслуживанию транзитных грузопотоков, поскольку обслуживающая инфраструктура в рамках северного обхода Красноярска развита в недостаточной мере.

Ввиду отсутствия глубокого дорожного обхода, соединяющего южное и восточное направления, происходит дополнительная нагрузка на логистическую сеть правобережной части города Красноярска. Поскольку сложный профиль автотрассы М54 на этом участке препятствует глубокой модернизации, большее внимание должно быть уделено развитию на данном направлении железнодорожного транспорта. В настоящее время грузовые перевозки на линии Енисей-Дивногорск носят лишь эпизодический характер (нерегулярные грузоперевозки для нужд Красноярской ГЭС и Дивногорского завода низковольтной аппаратуры), а пассажирское движение сведено к минимуму (одна пара пригородных электропоездов из Красноярска ежедневно), вследствие чего ее потенциал оказывается не реализованным. Характер использования данной линии позволяет организовать

активные пассажироперевозки по европейским стандартам, что позволит улучшит как транспортную, так и экологическую ситуацию.

Таким образом, драйверы формирования интегрированной логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации являются инструментами, определяющими условия реализации трех концептуальных подходов к формированию ЛИГА: концептуального подхода к транспортным аспектам в логистической инфраструктуре; концептуального подхода к территориальному размещению элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры; концептуального подхода к оптимизации внешних и внутренних материальных потоков. Драйверы включают следующие направления развития ЛИГА:

1. создание сети скоростных дорог непрерывного движения в ЛИГА;
2. увеличение площади парковочных мест в ЛИГА;
3. повышение связанности дорожной сети ЛИГА;
4. увеличение роли и числа форм общественного транспорта в ЛИГА;
5. оптимизация территориального размещения точек формирования грузопотоков в ЛИГА;
6. формирование сети логистических терминальных комплексов в ЛИГА;
7. обеспечение материальных и людских потоков из внешних районов агломерации.

3.3. Разработка мероприятий по формированию логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации и оценка их эффективности

Рассмотрим предпосылки и мероприятия по реорганизации логистической инфраструктуры на материалах административно-территориальных образований Красноярской городской агломерации.

В настоящее время существует программа социально-экономического развития города Красноярска [101], а также аналогичные программы развития периферийных районов формируемой городской агломерации, суть которых представлена в таблице 3.3 [89, 90, 91, 102, 103].

Таблица 3.3

Состав Красноярской городской агломерации [114]

Территории, входящие в агломерацию	Площадь, км^2	Население, чел.	Особенности	Факторы связи с ЛИГА
г. Красноярск	354	1 006 800	Административный центр Красноярского края, расположенный в зоне пересечения магистральных логистических потоков.	Географический центр ГА, имеющий связи с периферийными районами (автомобильный, речной, железнодорожный транспорт)
г. Дивногорск	501	32 362	Моногород, на пути движения одного макрологистического потока.	Прямая взаимосвязь с Манским районом и г. Красноярск через автомобильный, железнодорожным и речной транспорт (текущее использование 2-х последних – минимально)
г. Сосновоборск	15	33 281	Развивающийся город-спутник, имеющий резервы для промышленно-экономического развития	Непосредственная взаимосвязь с г. Красноярск, Березовским и Емельяновским районами через автомобильный транспорт. Использование железнодорожного транспорта ограничено.
Березовский район	4 244	37 344	Агропромышленный район со значительным логистическим потенциалом (расположение в непосредственно зоне пересечения трансконтинентальных логистических потоков), используемым не в полной мере (главным образом, используется потенциал железнодорожного транспорта), но постепенно расширяющимся на фоне развития соседних районов.	Хорошо развиты коммуникации с краевым центром и г. Сосновоборск посредством автомобильного и железнодорожного транспорта, а также внешние связи ГА. Развивается строительство логистических центров.

Продолжение таблицы 3.3.

Территории, входящие в агломерацию	Площадь, км^2	Население, чел.	Особенности	Факторы влияния на логистическую инфраструктуру ГА
Емельяновский район	7 441	51 159	Район-спутник краевого центра, являющийся ключевым в плане обеспечения внешних логистических связей Красноярской городской агломерации	Наилучший транспортный потенциал среди всех периферийных районов ГА, наличие международного аэропорта.
Сухобузимский район	5 612	20 471	Сельскохозяйственный район с незначительным логистическим потенциалом, вызванным отдаленностью от прочих субъектов ГА	Наиболее отдаленный район агломерации, не имеющий выход к железной дороге
Манский район	5 976	15 985	Жилой район, обладающий значительным туристическо-рекреационным потенциалом	Неравномерно используется автомобильный и железнодорожный транспорт по причине неравномерности в плотности населения района
Всего	**24 143**	**1 197 402**		

При анализе концепций социально-экономического развития периферийных районов Красноярской городской агломерации было выявлено, что вопросам инфраструктурного развития в рамках городской агломерации достаточного внимания не уделяется. Фактически, создание Красноярской городской агломерации является вопросом решенным лишь в «красноярской» концепции, а, как известно – в рамках городской агломерации роль эффективно функционирующей логистической инфраструктуры становится актуальной, что влечет за собой ее всестороннее системное развитие. В то же время, в программах социально-экономического развития периферийных районов городской агломерации подобные тенденции не просматриваются: указываются лишь основные направления их социально-экономического развития. Это делает актуальным проведение анализа развития логистической инфраструктуры

непосредственно в этих районах и предложение мероприятий по ее реорганизации (рисунок 3.21) с помощью драйверов развития ЛИГА.

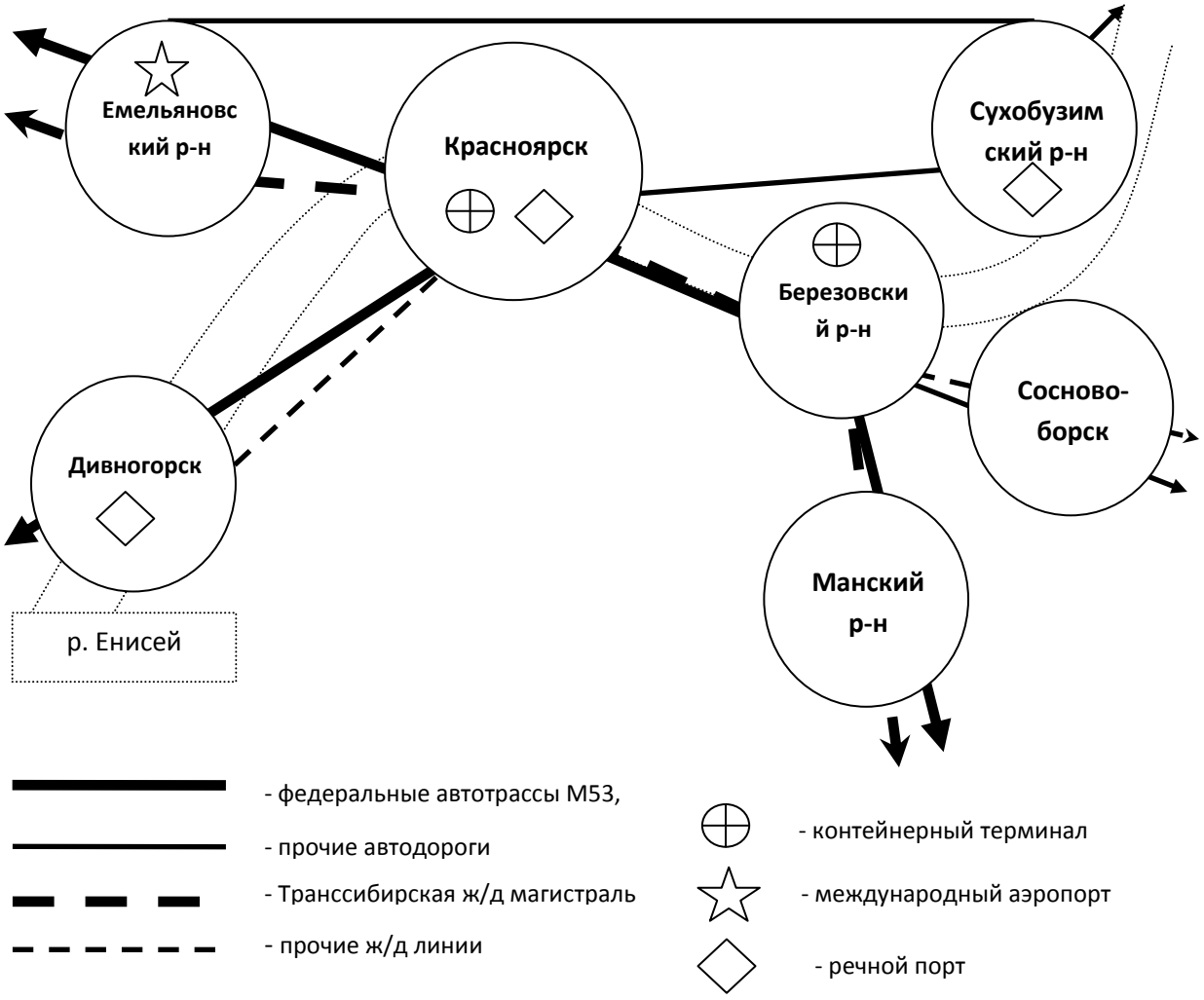

Рис. 3.21. Схема логистических взаимосвязей городов и районов Красноярской городской агломерации

Изначально, в работе определено, что логистическая инфраструктура городской агломерации развивается на принципах системного подхода. Каждое звено инфраструктуры рассматривается как подсистема, выполняющая определенные функции, обеспечивая получение эффективного целевого результата [30, с.80]. К основным этапам применения системного подхода при синтезе ЛИГА как системы относят постановку задачи исследования, описание объекта исследования и построение предварительной модели, конкретизацию целей исследования, синтез объекта исследования и оценку альтернатив и качества синтезируемой ЛИГА [43, с. 496]. Процедура синтеза городской

агломерации с использованием системного подхода должна иметь циклический характер, обусловленный необходимостью коррекции целей, задач и моделей принятия управленческих решений на каждом объекте ЛИГА [10].

В диссертационной работе проведен функциональный анализ существующих программ развития городов и районов Красноярской городской агломерации (Приложение 4) с точки зрения системного подхода в разрезе развития логистической инфраструктуры агломерации [106, 107, 108, 109, 110]. В результате исследования выявлены основные проблемы и определены направления стратегического развития логистической инфраструктуры районов и городов, входящих в городскую агломерацию.

Город **Красноярск** является крупным транзитным узлом, расположенным на пересечении Транссибирской железнодорожной магистрали и федеральной автотрассы М53 "Байкал" с меридианным речным путем в рамках реки Енисей. Являясь ядром Красноярской городской агломерации, город играет ключевую роль в реализации экономической, социальной и институциональной функции городской агломерации, а также главным узлом логистической инфраструктуры городской агломерации. Протяженность автомобильных дорог составляет приблизительно 1056 км, что соответствует их плотности в 2,974 км на 1 км^2 территории. В рамках складской инфраструктуры присутствуют склады категории "А", однако их площадь не превышает 16 м^2 на 1 чел., что значительно уступает показателям городов, имеющих развитую логистическую инфраструктуру [112,113]. Дополнительным сдерживающим фактором является отсутствие в городе полноценных мультимодальных логистических центров (существующие, в лучшем случае, оказывают лишь транспортные и складские услуги). Анализ показателей интегрированной логистической инфраструктуры за 2008-2012 года, приведенный в приложении 4 подтвердил наличие застоя в развитии дорожно-транспортной и складской инфраструктуры, а также позволил выявить отсутствие увеличения протяженности линий рельсового и легкорельсового пассажирского транспорта.

Основным видом внутригородского пассажирского транспорта является автобусный (более 80% пассажирооборота). Роль электротранспорта заметно ниже, чем в других крупных городах (приложение 5), по причине того что данный вид транспорта практически не развивался на протяжении последних 20 лет и, кроме того, право- и левобережная сети электротранспорта не являются взаимосвязанными. Определенную роль во внутригородских пассажироперевозках играет железнодорожный транспорт, рассматривается вопрос об увеличении его доли путем задействования грузового обхода Транссибирской магистрали, примыкающего к районам интенсивного жилищного и коммерческого строительства [112].

Развитие логистической инфраструктуры в городе-центре Красноярской городской агломерации согласно программе развития до 2020 года, будет включать реализацию следующих мероприятий, разделенных на 3 этапа:

1 этап предусматривает развитие широтных направлений право - и левобережья с целью оптимизации транзитных потоков автотранспорта [101].

2 этап предполагает развитие дорожной инфраструктуры по направлению Север-Юг по левобережью - от П. Железняка по ул. Авиаторов до Северного шоссе с переходом к ж/р Солонцы-2 [101].

3 этап предполагает реализацию мероприятий, направленных на дальнейшую оптимизацию дорожно-транспортной сети [101].

Анализ существующих программ развития инфраструктуры в Красноярске показывает, что положительные моменты в развитии логистической инфраструктуры Красноярска нивелируются отсутствием системности в программе развития. Так, при расширении пропускной способности ключевых транспортных магистралей города не решается проблема повышения их связанности, что является важной причиной повышенной нагрузки на дорожно-транспортную сеть города.

Не прописана в концепции программа развития на территории города мультимодальных логистических узлов (за исключением а/п Емельяново) и транспортно-складских комплексов: существующие склады на территории города

зачастую размещаются в неоптимальных для этого местах, следствием чего является дальнейшее увеличение нагрузки на дорожно-транспортную сеть, снижение экономической эффективности задействованных субъектов и рост цен на их услуги.

Недостаточное внимание уделено вопросам развития пассажирского транспорта: имеющиеся предложения оказываются несвязанными с имеющейся сетью пассажирского транспорта. Кроме того, не проработанным является вопрос взаимодействия различных видов пассажирского транспорта в системе городского хозяйства. Поэтому, автор предлагает в Красноярске разработать и реализовать проекты, соответствующие драйверам 3.3.1-3.3.5 в целях повышения связанности и плотности дорожной сети, увеличения площади парковочных мест, усиление роли общественного транспорта (в особенности, рельсового и легкорельсового), а также реконструкцию расположения на территории города объектов промышленной инфраструктуры.

В рамках концепции социально-экономического развития города **Дивногорска** (п. 2 на рисунке 3.22) , подробное описание приоритетных направлений развития логистической инфраструктуры отсутствует, хотя совершенствование дорожной инфраструктуры названо в числе стратегических направлений развития города. Однако, анализ продемонстрировал отсутствие количественного развития инфраструктуры, включая развитие как авто- и железнодорожной инфраструктуры. Это фиксируется в таких показателях как густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорт, инвестиции в основной капитал на душу населения.

Несмотря на наличие в городе водного и железнодорожного транспорта, их использование является минимальным, вследствие чего основную роль здесь играет автотранспорт, имеющий достаточно ограниченный потенциал развития. Причиной этого является тот факт, что как с ядром городской агломерации, так и с прочими районами Красноярского края, город связывает лишь одна

двухполосная автодорога, расположенная в сложном рельефе местности, что ограничивает ее пропускную способность.

В качестве приоритетных направлений совершенствования транспортных услуг, указаны следующие:

- увеличение объемов оказания транспортных услуг;
- развитие рынка транспортных услуг и повышение эффективности его функционирования;
- обеспечение равной доступности транспортных услуг на территории города для льготных категорий граждан;
- повышение уровня безопасности на транспорте [90].

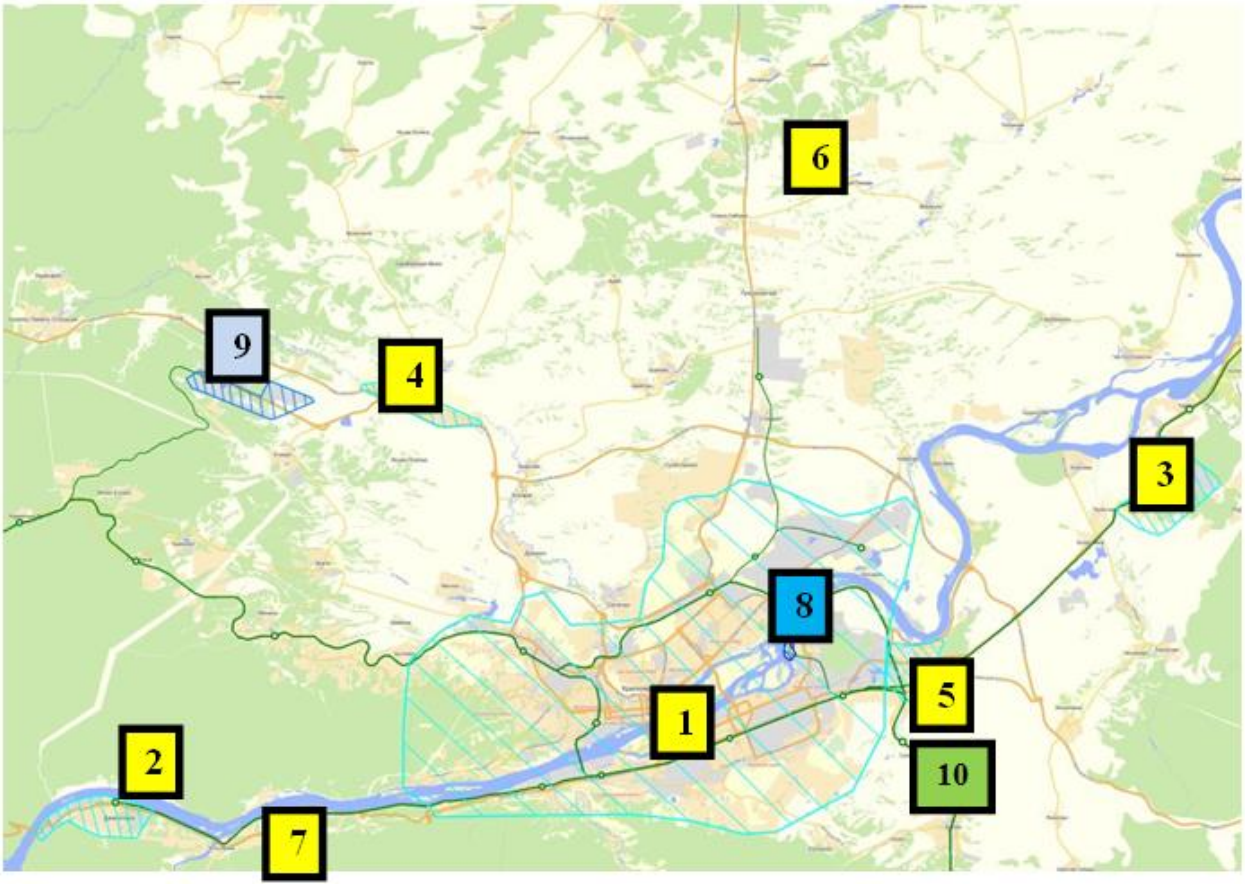

Рис. 3.22. Схема расположения периферийных районов и городов Красноярской городской агломерации, где 1 - г. Красноярск, 2 - г. Дивногорск, 3 - г. Сосновоборск, 4 - Емельяновский р-н, 5 - Березовский р-н, 6 - Сухобузимский р-н, 7 - Манский р-н, 8 - Красноярский речной порт, 9 - аэропорт Емельяново, 10 - ж/д станция Красноярск-Восточный (контейнерный терминал).

Положительным моментом в концепции является план мероприятий по совершенствованию социальной и туристической инфраструктуры. В то же время, рост рекреационных и туристических кадровых потоков неизбежно вызовет увеличение нагрузки на логистическую инфраструктуру города, к настоящему моменту функционирующую на пределе своих возможностей. Отсутствие политики в области совершенствования логистической инфраструктуры отрицательно сказывается на наращивании туристического и рекреационного потенциала города.

На наш взгляд, следует учесть фактор Красноярского водохранилища и потенциал речного транспорта в южном направлении от городской агломерации (южная группа районов Красноярского края, республика Хакассия, республика Тыва) и реализовать драйвер 3.3.6 в части создания логистического терминального комплекса на базе железнодорожной станции Дивногорск и драйвера 3.3.7 в части увеличения роли железнодорожного транспорта в пассажироперевозках.

Развитие логистической инфраструктуры в городе **Сосновоборск** (п. 3 на рисунке 3.22) является неразрывно связанным с развитием Красноярской городской агломерации, в рамках которой предполагается «создание и развитие единой транспортной, социальной и инженерной инфраструктуры, согласование планов жилищного и промышленного строительства» [81]. С городом-ядром Красноярской городской агломерации Сосновоборск связывает в первую очередь автомобильный транспорт: к городу примыкает непассажирская железнодорожная станция ведомственной железнодорожной линии Железногорского горно-химического комбината, однако ее роль непосредственно в обеспечении города Сосновоборск незначительна.

В связи с созданием городской агломерации и размещением на перспективу площадки под промышленные предприятия, прилегающей с восточной стороны к границе г. Сосновоборска предлагается удлинение существующего железнодорожного подъездного пути, проходящего через «Северо-восточную промышленно-коммунальную территорию» для соединения промышленной площадки с ведомственной железной дорогой «Красноярск-Железногорск».

Предлагается строительство второго пути на данной железной дороге с запуском скоростного пассажирского сообщения. В районе города предлагается размещение 2 пассажирских платформ, что соответствует предлагаемым драйверам 3.3.4 и 3.3.7 [81].

Также в рамках драйвера 3.3.6 предлагается строительство логистического центра с пристанью на берегу р. Енисей в 1,5 километрах от города, на которую ляжет часть грузовых и пассажирских перевозок города Сосновоборска. Кроме того, для обеспечения растущего транспортного сообщения, как внутри города, так и за его пределами, предлагается строительство Сосновоборского автотранспортного предприятия и автовокзала в коммунально-складской зоне в восточной части города [81].

В рамках проекта также предлагается развитие социальной и инженерной инфраструктуры в контексте драйвера 3.3.5.

Емельяновский район играет ключевую роль в обеспечении логистических связей между городской агломерацией и внешней средой. В районе находят применение все виды транспорта, особое значение из которых авиационный транспорт (2 аэропорта, в т.ч. 1 международный). Однако, логистический потенциал района не реализуется в полной мере по причине нехватки на территории района складских площадей и отсутствия мультимодальных логистических центров.

Основной проблемой инфраструктурного развития Емельяновского района является ориентированность на развитие коммунальной инфраструктуры, тогда как развитие логистической в концепцию социально-экономического развития входит в недостаточном объеме. Несмотря на рост густоты в районе автомобильных дорог общего пользования, показатели грузооборота продолжают снижаться.

Программой развития Красноярской городской агломерации предусматривается создание авиационного логистического центра на базе международного аэропорта Емельяново [103]. С другой стороны, по нашим оценкам, объемы перспективных авиаперевозок не позволяют окупить инвестирование в авиационный хаб. Наше предложение заключается в

необходимости расширения функций аэропорта Емельяново до формирования полнофункционального интермодального узла, интегрирующего и координирующего авиа-, авто- и ж/д-перевозки в западном направлении, что в большей мере соответствует выполнению драйвера 3.3.6, направленного на формирование сети логистических терминальных комплексов.

Манский район частично примыкает к ядру городской агломерации, при этом основные поселения и объекты экономической инфраструктуры находятся вне радиуса 60 км от ядра городской агломерации. Как показал анализ, в периоде 2008-2012гг наблюдается снижение обеспеченности жителей района объектами социальной инфраструктуры. Снижение грузооборота автотранспорта на фоне нестабильных объемов производства материальной продукции, на наш взгляд, может объясняться возрастанием роли грузовых железнодорожных перевозок, вследствие реконструкции основных магистралей.

Ключевыми видами транспорта в районе являются автомобильный и железнодорожный, в то время как значительные объекты логистического сервиса и грузообработки отсутствуют. При разработке концепции социально-экономического развития района, в основу были положены задачи аграрного и промышленного развития, обеспечение условий для трудовой деятельности и отдыха жителей, включая: повышение эффективности использования ресурсного промышленного и рекреационного потенциала, увеличение доли перерабатывающих производств [102].

Кроме того, предусмотрена группа программных мероприятий, направленных на развитие транспортного комплекса Манского района, которая включает развитие автотранспортной инфраструктуры и предполагает следующие мероприятия:

- развитие межмуниципальных и пригородных автобусных маршрутов;
- замена автобусного парка на межмуниципальных и пригородных маршрутах на более современные и комфортабельные;
- строительство и обустройство придорожного сервиса;
- контроль за пассажирскими перевозками;

- строительство, капитальный ремонт и содержание автомобильных дорог [102].

Реализация драйвера 3.3.4 и отмеченных мероприятий позволит создать конкурентный рынок транспортных услуг, обеспечивающий удешевление, ускорение и повышение качества пассажирских перевозок, эффективности использования автотранспорта, безопасности движения. Также предполагается проведение мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки в районе, в частности организация утилизации отходов производства, что находится в рамках драйвера 3.3.5.

Березовский район играет ведущую роль в обеспечении грузообработки Красноярской городской агломерации по причине наличия крупной сортировочной станции Красноярск-Восточный, являющейся крупнейшей на Красноярской железной дороге. На настоящий момент, данный район является единственным периферийным районом в Красноярской городской агломерации, предлагающим комплекс логистических услуг на основе логистических центров, несмотря на то что грузооборот автотранспорта за период имеет устойчивую тенденцию к снижению. Основными среднесрочными задачами согласно концепции развития Березовского района являются модернизация экономической инфраструктуры, включая развитие промышленной сферы, реконструкция объектов коммунальной инфраструктуры, а также мероприятиям по повышению эффективности институциональной инфраструктуры [89].

Концепция развития предусматривает строительство ряда объектов социальной сферы, в.т.ч поликлиники, ДОУ, физкультурно-спортивного центра со спортивным залом в п.Березовка, быстровозводимой крытой площадки в п.Березовка, развитие объектов коммунальной инфраструктуры, психоневрологического интерната с вспомогательными объектами (с. Маганск). В транспортном комплексе предполагается обеспечение сохранности и модернизация существующей на территории района дорожной сети.

Отметим, что взаимосвязи между предлагаемыми объектами логистической инфраструктуры и другими муниципальными образованиями, входящими в

городскую агломерацию, не просматриваются. С нашей стороны в рамках реализации драйвера 3.3.5 предлагается развитие транспортно-складского логистического центра на базе имеющегося контейнерного терминала, а также реализация драйверов 3.3.4 и 3.3.7 в рамках реконструкции имеющейся железнодорожной линии "Базаиха - Железногорск" под пассажирское движение.

Сухобузимский район является единственным из периферийных районов, непосредственно не примыкающим к ядру Красноярской городской агломерации. Также этот район является единственным, не имеющим выхода к железной дороге, что существенно ограничивает логистический потенциал территории. Кроме того, административный центр района располагается вне радиуса 60 км от ядра городской агломерации, что, в отсутствие скоростного транспорта, еще более ограничивает взаимодействие в рамках городской агломерации. Следовательно, данный район оказывается отстающим от прочих районов Красноярской городской агломерации по показателям как экономической, так и социальной и институциональной инфраструктуры.

Целью комплексной программы развития района на период до 2020 года является создание условий для улучшения социальной и экономической ситуации в районе. Основными факторами экономического роста должны стать развитие агропромышленного сектора, включая внедрение инновационных технологий, и развитие малого предпринимательства [91].

Основным полем деятельности здесь является обеспечение равной доступности услуг общественного транспорта на территории района для отдельных категорий граждан, включая автобусный и внутренний водный транспорт. Также предусматривается проведение плановых мероприятий по поддержанию в рабочем состоянии дорожной сети (мероприятия по ее модернизации запланированы лишь в рамках Сухобузимского сельсовета). Также как и в остальных районах края делается упор на развитие коммунальной инфраструктуры.

Следовательно, основным драйвером для данного района является драйвер 3.3.7, поскольку повышение связанности района с ядром городской агломерации является ключевой причиной отставания района в экономическом плане.

В целом, анализ городов и районов показывает, что несмотря на улучшение основных экономических показателей, показатели развития логистической инфраструктуры имеют малозначимую динамику (рисунки 3.23 - 3.29).

В результате анализа показателей инфраструктур городов и районов был выделен ряд основных проблемных факторов (таблица 3.4), влияющих на темпы развития ЛИГА.

Таблица 3.4

Проблемная группа факторов развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации [137, с. 198]

Район	Сфера	Транспортная инфраструктура	Складская и коммунальная инфраструктура	Информационная и финансовая инфраструктура
Районы Красноярской городской агломерации	Социальная	8	6	5
	Экономическая	11	4	7
	Институциональная	2	2	8
Города Красноярской городской агломерации	Социальная	5	2	1
	Экономическая	5	3	1
	Институциональная	1	1	5

- в транспортной инфраструктуре факторы зависят от состояния дорожной сети и сети пассажирского транспорта и логистического сервиса на транспорте;
- факторы складской и коммунальной возникают из-за недостаточности мультимодальных логистических узлов и объектов коммунальной инфраструктуры;
- факторы информационной и финансовой инфраструктуры включают недостаточное количество логистических операторов в этих сферах городской агломерации.

Результаты анализа представлены в виде графиков на рисунках 3.23-3.29, которые показывают, что основные направления развития логистической инфраструктуры в периферийных районах Красноярской городской агломерации

требуют, главным образом, развития транспортной инфраструктуры с целью поддержки процессов в товаропроводящей и социальной сферах.

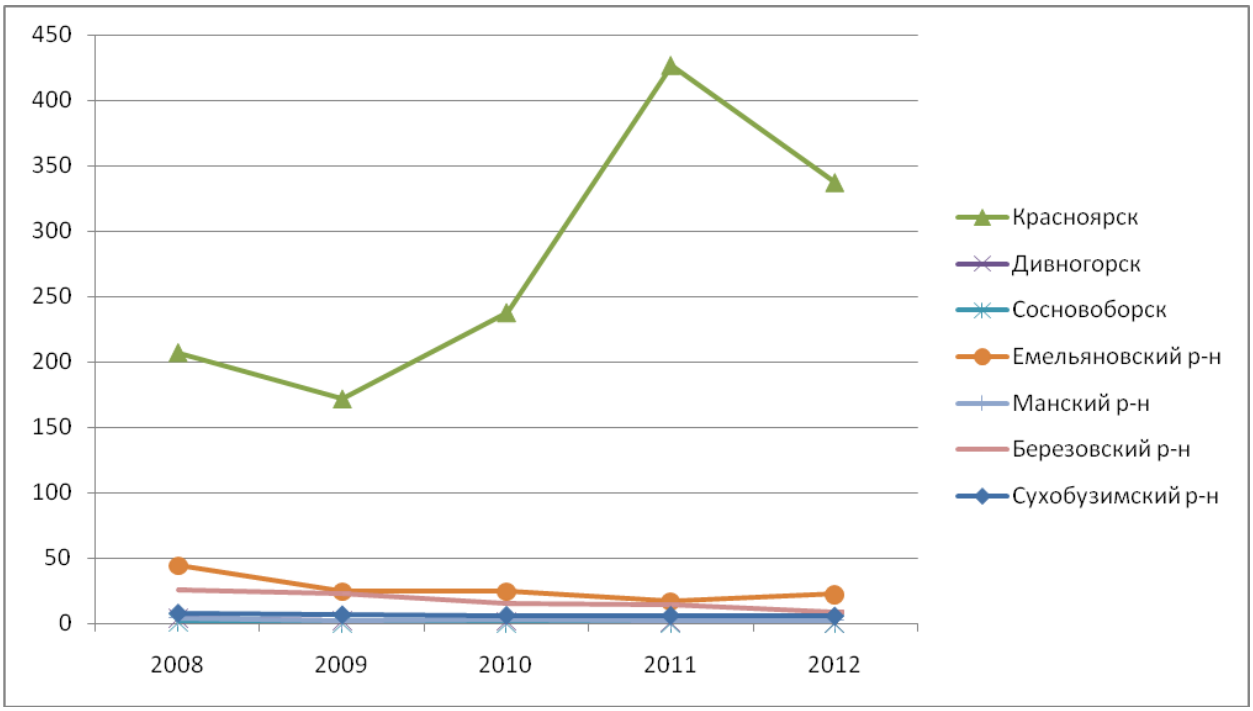

Рис. 3.23. Грузооборот автотранспорта,. млн. тонн-км.

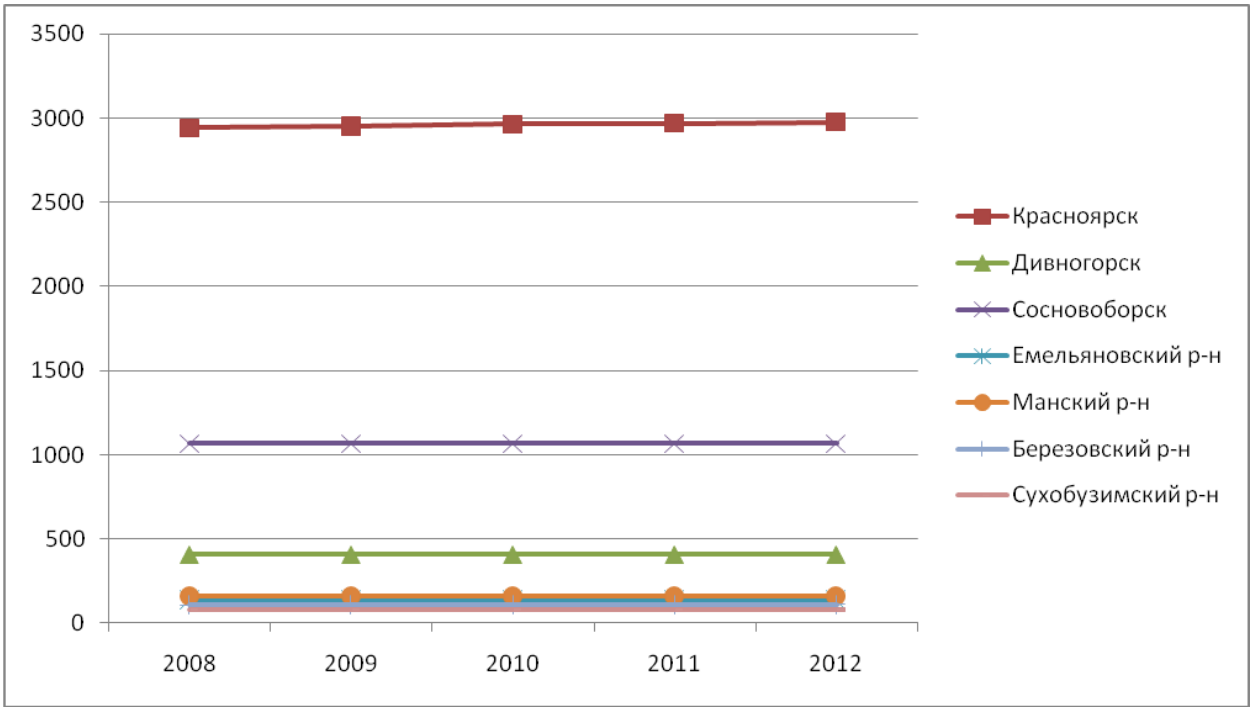

Рис. 3.24. Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2

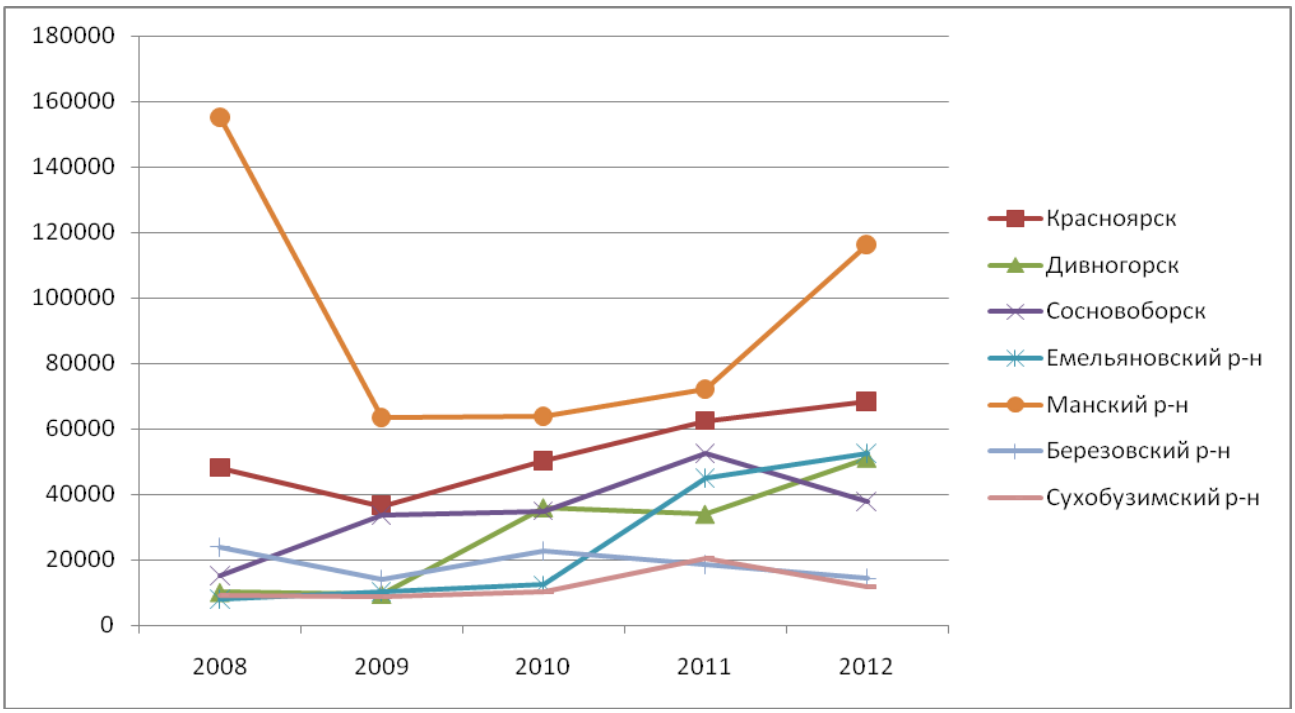

Рис. 3.25. Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.

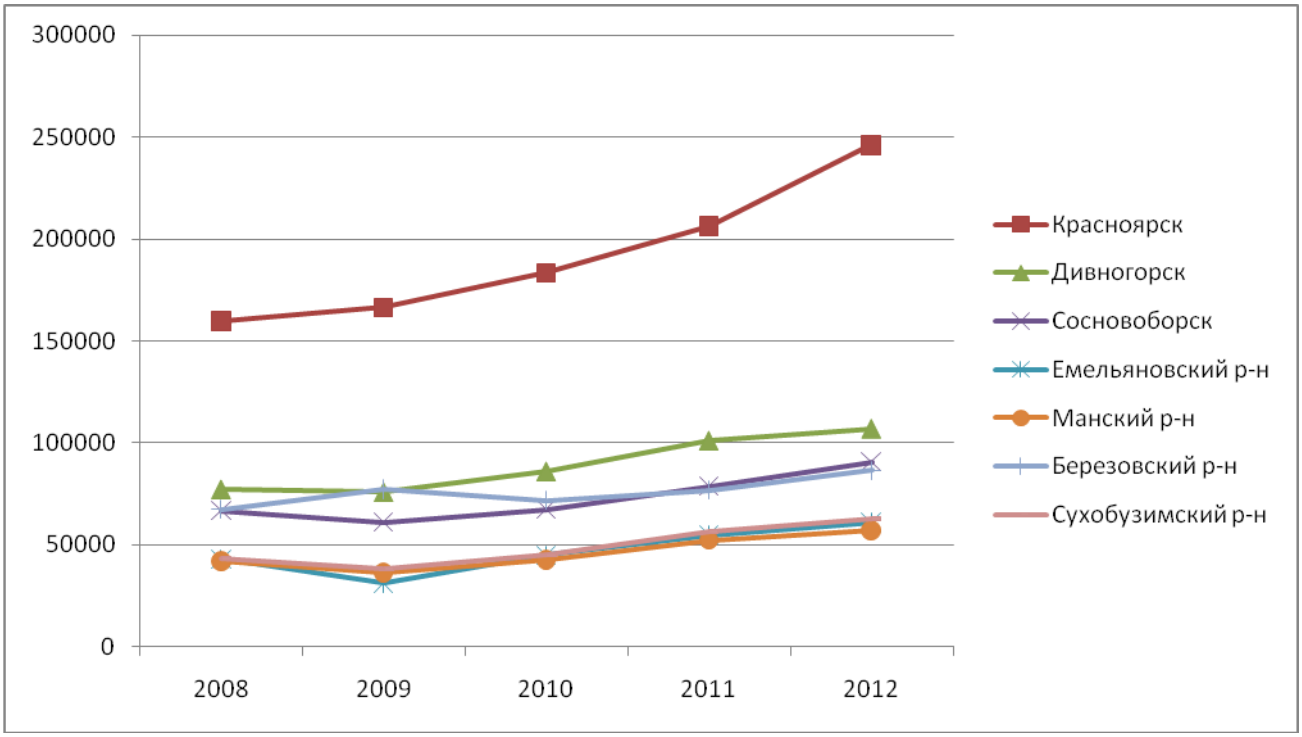

Рис. 3.26. Оборот розничной торговли на душу населения, руб.

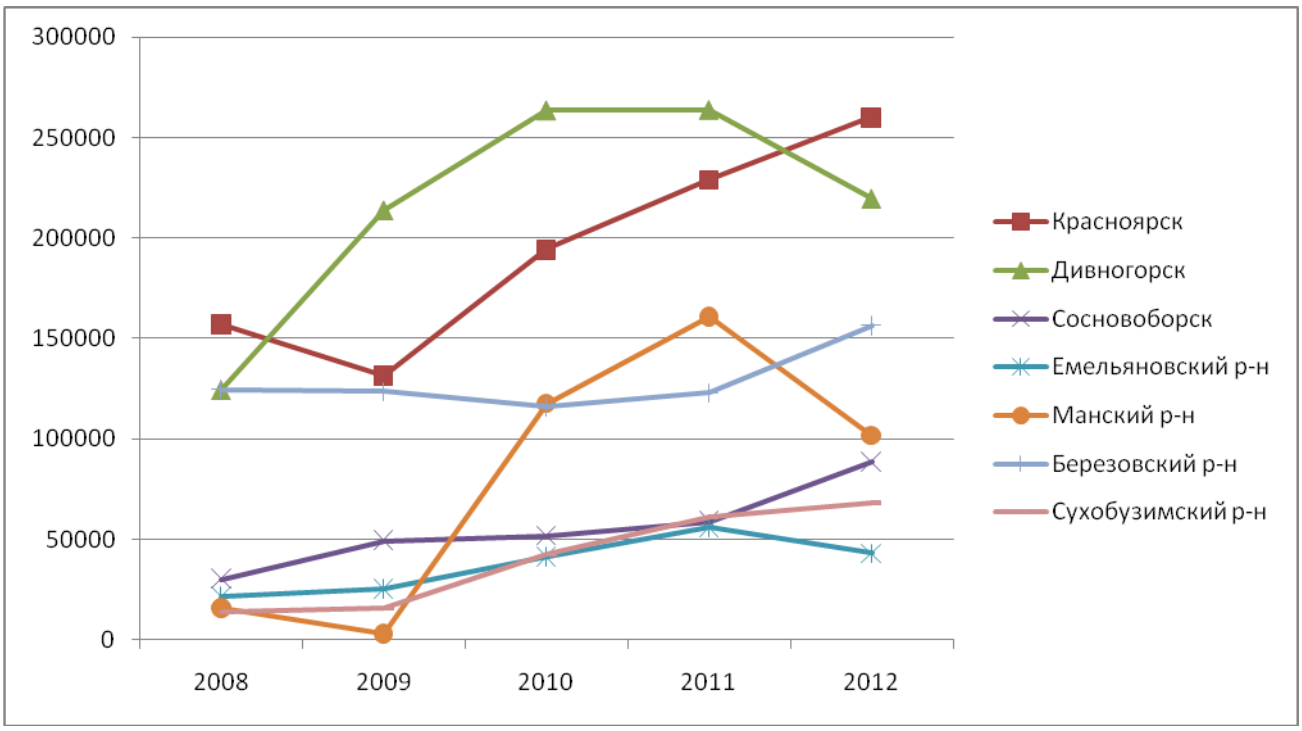

Рис. 3.27. Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.

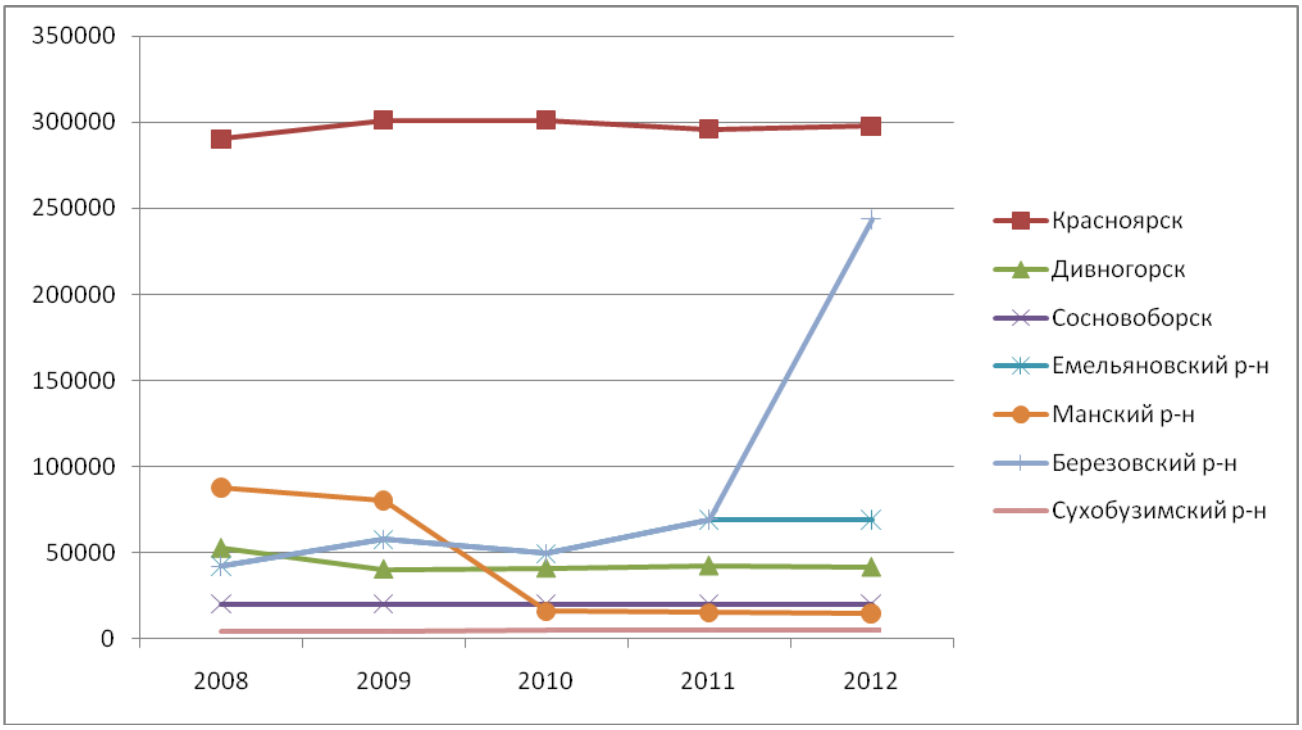

Рис. 3.28. Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.

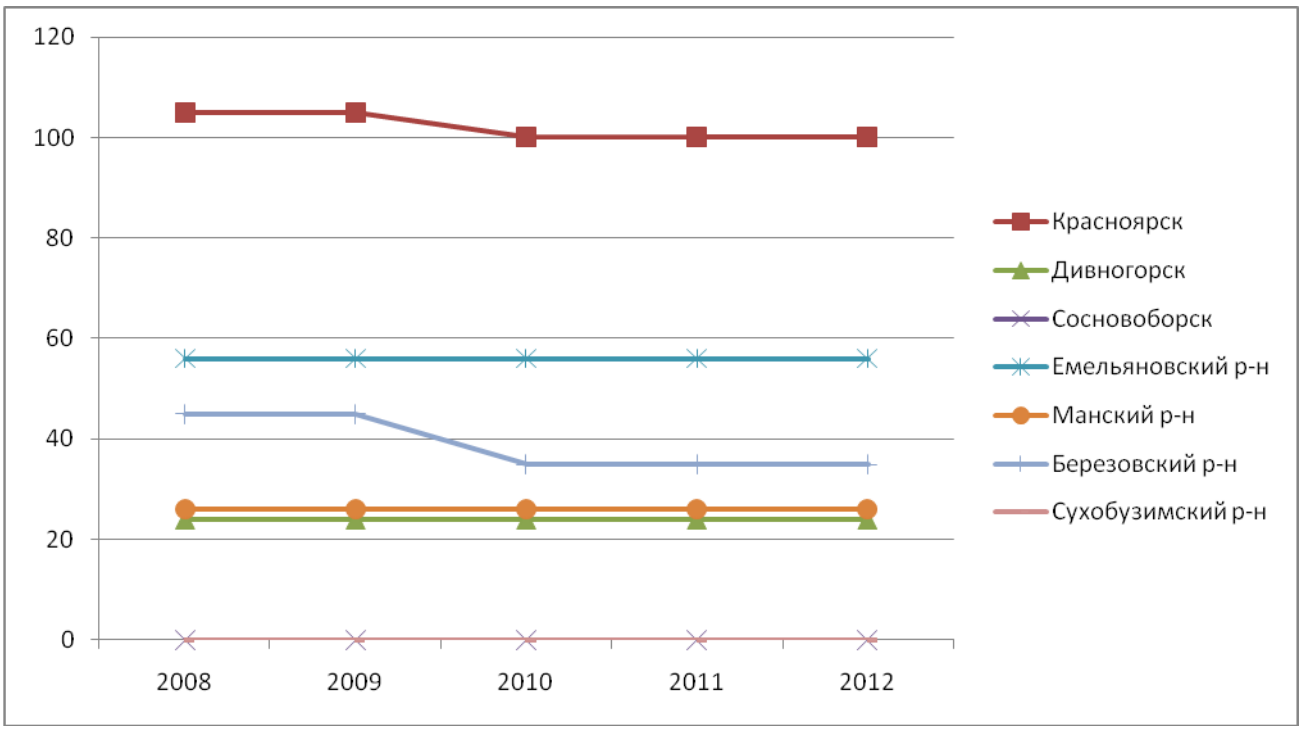

Рис. 3.29. Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорт, км.

Мероприятия, включающие в себя развитие транспортной и складской инфраструктуры, предусмотрены, в основном, лишь в некоторых районах; однако, развитие логистической инфраструктуры в социальной и экономической среде, в основном, отстает от требований времени [137, с. 198]. Следовательно, во-первых, появляется необходимость в скоординированном территориальном планировании логистической инфраструктуры периферийных районов, что будет способствовать их дальнейшему развитию.

Во-вторых, встает вопрос интегративного развития транспортной и складской инфраструктур. В рамках существующих концепций развития районов, в лучшем случае, оговаривается развитие ее для обеспечения радиальных логистических потоков в рамках городской агломерации, тогда как хордовые и внешние потоки не обозначаются. Планируемое строительство в Березовском районе транспортно-логистического центра должно быть увязано с развитием логистической инфраструктуры всей городской агломерации.

В-третьих, следует принять во внимание развитие логистической инфраструктуры при решении задач развития коммунальной и социальной сфер, поскольку она оказывает непосредственное влияние на выполнение социальной функции городской агломерации, а реализация проектов развития коммунальной сферы требует эффективной работы транспортного и складского хозяйств территории.

Можно сказать, что в инфраструктурном развитии данных районов отсутствует системный характер, что затрудняет развитие логистической инфраструктуры городской агломерации и способно в перспективе привести к диспропорциям в ее развитии. Таким образом, формирование ЛИГА является необходимым условием для реализации поставленных задач развития периферийных районов Красноярской городской агломерации.

На основании метода определения стратегических направлений развития ЛИГА, произведена оценка эффективности предлагаемых мероприятий по развитию ЛИГА, сформулированных в описании драйверов развития ЛИГА, а именно: увеличение протяженности скоростных дорог непрерывного движения до 97 км, увеличение числа парковочных мест до 120000 шт., увеличение протяженности рельсовых и легкорельсовых линий пассажирского транспорта до 216 км, строительство 4 мультимодальных логистических центров. Данные мероприятия повысили пропускную способность логистической инфраструктуры между мезорайонами агломерации (таблица 3.5).

Таблица 3.5

Изменение пропускной способности логистической инфраструктуры мезорайонов Красноярской городской агломерации

МЕЗОРАЙОН	Пропускная способность, усл. авт. час		Полюсность	
	текущая	Предлагаемая	Изначальная	Перспективная
1	8000	112200	**4**	**4**
2	6000	89500	**3**	**3**
3	19000	45500	**3**	**4**
4	24200	132100	**3**	**3**
5	23200	131500	**4**	**3**
6	23000	128400	**3**	**3**

Продолжение таблицы 3.5

№ мезорайона	Пропускная способность, усл. авт. час		Полюсность	
	текущая	Предлагаемая	Изначальная	Перспективная
7	14000	17600	**4**	**4**
8	12000	74700	**5**	**4**
9	30000	138200	**3**	**2**
10	16000	86900	**4**	**3**
11	6200	9600	**5**	**3**
12	11500	14900	**4**	**3**
13	20780	71380	**4**	**3**
14	21400	63200	**4**	**4**
15	33200	115200	**3**	**4**
16	21900	88500	**3**	**3**
17	55900	216100	**2**	**3**
18	22980	34780	**3**	**3**
19	28800	109400	**2**	**3**
20	38600	124400	**2**	**2**
21	28600	119400	**3**	**3**
22	33180	157080	**2**	**3**
23	19400	25000	**3**	**4**
24	24400	132400	**3**	**4**
25	9600	33600	**5**	**5**
26	7800	7800	**6**	**5**
27	13800	37200	**5**	**5**
28	20800	62600	**5**	**5**
29	10000	31800	**6**	**4**
30	15000	45000	**4**	**4**
31	24780	72280	**3**	**3**
32	4000	4000	**6**	**6**
101	2200	27200	**4**	**5**
102	4400	32600	**5**	**5**
103	21780	103180	**4**	**4**
104	4180	29180	**5**	**5**
105	8800	8800	**4**	**4**
106	33220	68220	**3**	**3**
Суммарная средняя логистическая полюсность			**3.79**	**3.71**

В результате оценки эффективности предлагаемых мероприятий посредством созданного в диссертации метода оценки синергетического эффекта, средний показатель полюсности мезорайонов Красноярской городской агломерации снизился с 3,79 до 3,71. Учитывая, что оптимальное значение этого показателя стремится к единице, полученный результат свидетельствует об

улучшении качества ЛИГА. Кроме того, это выступает подтверждением эффективности системного подхода и авторских методических разработок к развитию логистической инфраструктуры городской агломерации [143].

Таким образом, метод определения стратегических направлений развития ЛИГА, разработанный в диссертации, доказал свою применимость для анализа, прогнозирования и оценки эффективности предлагаемых мероприятий по формированию ЛИГА. Следовательно, он может быть использован в качестве инструмента мониторинга развития любых территориальных логистических систем.

В итоге, реализация мероприятий, предлагаемых в рамках разработанных драйверов ЛИГА, позволит в перспективе сформировать интегрированную логистическую инфраструктуру городской агломерации, создав базис для дальнейшего социально-экономического развития Красноярской городской агломерации.

Выводы по главе 3

В результате анализа современного состояния логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации выявлена проблема неравномерности ее развития. Совместное функционирование элементов транспортной, складской, информационной, социальной и институциональной инфраструктуры отдельных административно-территориальных образований городской агломерации остается не вполне согласованным, что приводит к диспропорциям в развитии логистической инфраструктуры городской агломерации в целом. Установлена причина возникновения проблемы, заключающаяся в том, что применяемый метод локального решения проблемных участков логистической инфраструктуры в рамках отдельных городов и районов городской агломерации не позволяет

оптимизировать логистические потоки в логистической инфраструктуре городской агломерации в целом.

С этой целью, на основании приоритетных векторов стратегического развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации разработаны драйверы рационализации существующей логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации, объединенные в три концептуальных мероприятия: транспортные аспекты в логистической инфраструктуре; территориальное размещение элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры; оптимизация внешних и внутренних материальных потоков. Сформирован комплекс мероприятий по формированию логистической инфраструктуры городской агломерации с учетом разработанных драйверов.

Проведена оценка эффективности синтезированных показателей логистической инфраструктуры городской агломерации. Результатом оценки стало снижение агрегированного показателя полюсности объектов логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации, что свидетельствует об эффективности разработанных предложений по формированию ЛИГА и о проявлении синергетического эффекта, что позволяет использовать эту оценку для агрегированного мониторинга изменений в инфраструктуре городской агломерации, то есть - использовать его в качестве измерителя синергетического эффекта целевого взаимодействия субъектов логистической инфраструктуры городской агломерации

Заключение

В диссертационном исследовании обобщены теоретические подходы, лежащие в основе формирования логистических инфраструктур, учтены интерпретации терминологии логистической инфраструктуры и скорректировано определение интегрированной логистической инфраструктуры, как динамической системы социально-экономических объектов, обеспечивающих функционирование разноуровневых логистических систем путем координации и интеграции потоковых процессов в целях реализации задач социально-экономической системы путем повышения эффективности управления материальными и сопутствующими им потоками. Выявлена сущность логистической инфраструктуры городской агломерации, как территориальной логистической системы - мезологистической системы по признакам административно-территориального деления.

Разработана организационно-функциональная модель логистической инфраструктуры городской агломерации, в которой находят применение, как современное целевое ориентирование агломерационного развития, так и системное обеспечение эффективности функционирования субъектов экономики и управления. Являясь подсистемой региональной логистической инфраструктуры, ЛИГА интегрирует объекты социальной, экономической и институциональной сфер городской агломерации, содействуя их системному взаимодействию, приводящему к появлению синергетического эффекта.

Разработан алгоритм формирования логистической инфраструктуры городской агломерации, отличающийся направленностью на создание интегрированных взаимоотношений между элементами логистической инфраструктуры, что стало возможным в результате проведенного анализа парадигм формирования логистических систем, общих алгоритмов их построения. Согласно принципам системного подхода, игнорирование хотя бы одного из них может привести к ослаблению и деградации всей системы, поскольку, производи-

тельность системы не может превышать производительность наиболее узкого из ее звеньев, что также справедливо и для многоуровневых иерархических сетей, представляющих собой логистические инфраструктурные системы городских агломераций.

Разработан метод выявления стратегических направлений развития инфраструктуры городской агломерации с помощью инструментов оценки и прогнозирования координационных связей при формировании логистической инфраструктуры: алгоритма, структуры мезорайонов ядра городской агломерации, структуры смежностей графа ядра, алгоритма расчета свода полюсности узлов графа на основе теории графов, что позволяет определить структуру и взаимозависимость элементов, входящих в городскую агломерацию, а также оценить изменение синергетического эффекта при введении драйверов в логистическую инфраструктуру городской агломерации.

Концептуальный подход многоуровневого управления применен в логистической инфраструктуре городской агломерации. Сформирована иерархическая концепция управления в логистической инфраструктуре городской агломерации, включающая 3 эшелона управления: координационный, управленческий и уровень операционного управления локальными объектами ЛИГА, где централизованно определяются стратегические вопросы развития ЛИГА, в то время как вопросы оперативного управления остаются в компетенции входящих в нее локальных объектов ЛИГА.

В результате анализа современного состояния логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации выявлена проблема неравномерности ее развития, заключающаяся в том, что применяемый метод локального решения проблемных участков логистической инфраструктуры в рамках отдельных городов и районов городской агломерации не позволяет оптимизировать материальные и людские потоки в логистической инфраструктуре городской агломерации в целом.

С этой целью, на основании расчета направлений векторов стратегического развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации

разработаны драйверы рационализации логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации, объединенные в три концептуальных мероприятия: 1) транспортные аспекты в логистической инфраструктуре; 2) территориальное размещение элементов производственной, социальной и институциональной инфраструктуры; 3) оптимизация внешних и внутренних материальных потоков.

Проведена оценка эффективности ЛИГА после введения драйверов. Результатом оценки стало снижение агрегированного показателя полюсности объектов логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации, что свидетельствует об эффективности разработанных драйверов и о проявлении синергетического эффекта. Это позволяет использовать её в качестве инструмента мониторинга агрегированных изменений в ЛИГА.

Таким образом, в результате проведенных в диссертации исследований, дополнены теоретические положения и разработаны методические инструменты формирования логистической инфраструктуры городской агломерации.

Библиографический список

Книги

1. Алесинская, Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления [Текст]: Учебное пособие / Т.В. Алесинская. – Таганрог. Изд-во ТРТУ, 2005. – 121 с.
2. Аникин, Б.А. Логистика: Учебник [Текст] / Под ред. Б.А. Аникина: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Л69 ИНФРА-М, 2002. – 368 с. - (Серия «Высшее образование»).
3. Бауэрсокс, Д. Дж., Клос, Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. [Текст] / Д. Дж Бауэрсокс, Д.Дж. Клос. – Пер. с. Англ – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес» , 2005. – 640 с.: ил.
4. Большая советская энциклопедия [Текст]. — М.: Советская энциклопедия. 1969—1978
5. Бочкарев А.А. Автоматизация планирования и моделирования цепи поставок: монография [Текст] / А.А. Бочкарев. – Спб.: СПбГЭИУ, 2008 – 291 с.
6. Браверман, Э. М. Математические модели планирования и управления в экономических системах [Текст] / Э. М. Браверман. – М.: Наука, 1976. – 368 с.
7. Видяпин В. И. Региональная экономика [Текст] / В. И. Видяпин, М. В. Степанов. – М. : ЮНИТИ, 2003. – 686 с.
8. Визгалов, А.В. Методы оценки муниципальных программ [Текст] / А.В.Визгалов. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2005. – 108 с.
9. Гаджинский, А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений [Текст] / А.М. Гаджинский. – 2-е изд. – М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. – 228 с.
10. Гвишиани, Д. М. Теоретико-методологические основания системных исследований и разработка проблем глобального развития [Текст] / Д. М. Гвишиани // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1982. – М.: Наука, 1982. С. 7-25.
11. Гладких, Ю. Н., Чистобаев, А. И. Основы Региональной политики [Текст]: Учебник / Ю. Н. Гладких, А. И. Чистобаев. – СПб.: Изд-во Михайлова В. А., 1998. – 659 с.
12. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: учебник для вузов [Текст] / А. Г. Гранберг; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – 5-е изд. – М.: Изд. Дом ГУ ВШЭ, 2006. – 495 с.
13. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики [Текст] : учебник для вузов / А.Г. Гранберг; Гос. ун-т – Высшая школа экономики. – 4-е изд. [стер.]. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. 2004, – 495(1) с.
14. Дмитриева О.Г. Региональная экономическая диагностика [Текст] / О.Г. Дмитриева. - СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского Университета экономики и финансов, 1992. - 274 с.

15. Дыбская В. В., Зайцев, Е. И., Сергеев, В. И., Стерлигова, А. Н. Логистика: Учебник [Текст] / Дыбская В. В., Зайцев Е. И., Сергеев В. И., Стерлигова А. Н.; под ред. В. И. Сергеева. – М. : Эксмо, 2008. – 944 с. – (Полный курс МВА).
16. Иванов Д. А. Управление цепями поставок [Текст] / Д. А. Иванов. – СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2009. – 660 с.
17. Коваленко Е. Г. Региональная экономика и управление: Учебное пособие [Текст] / Е.Г. Коваленко. - СПб. : Питер, 2005. с.248
18. Комаров М. П. Инфраструктура регионов мира: Учебник [Текст] / М.П. Комаров. – СПб. : Изд-во Михайлова В.Л., 2000.
19. Кристофер М. Логистика и управление цепочками поставок [Текст] / Под общей ред. В. С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2004. – 316с.: ил. – (Серия «теория и практика менеджмента»).
20. Кристофер, М. Пэк, Х. Маркетинговая логистика [Текст] / Мартин Кристофер, Хелен Пэк., перевод с английского. – М.: Издательский дом «Технологии», 2005. – 200 с.
21. Куликовский Р. Оптимальное управление сложными иерархическими системами, сб. «Дискретные самонастраивающиеся системы» [Текст] / Труды 3-его конгресса ИФАК, вып. 3, изд-во «Наука», М., 1971.
22. Кулинич Е. И. Эконометрия [Текст] / Е.И. Кулинич. - М.: Финансы и статистика, 1999. – 304 с.
23. Кушлин. В.И. Государственное регулирование рыночной экономики: Учебник [Текст] / В.И. Кушлин. - общ. ред. Издание 2-е перераб. и доп. М.: Изд-во РАГС, 2005. - 48,5 с.,[834]л.
24. Лопатников Л. И.Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки [Текст]. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.
25. Лукинский В.С. Теоретические и методологические проблемы управления логистическими процессами в цепях поставок: монография [Текст] / В.С. Лукинский, Н.Г. Плетнева, Т.Г. Шульженко; под общ. ред. д-ра техн. Наук, проф. В.С. Лукинского. – Спб.: СПбГИЭУ, 2011. – 242 с.
26. Лукинский В.С.Модели и методы теории логистики: Учебное пособие [Текст] / Под ред. В. С. Лукинского. 2-е изд. – СПб. : Питер,2007. – 448 с. (серия «Учебное пособие»).
27. Лукинский, В.С. Модели и методы теории логистики [Текст] / под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
28. Лукиных В.Ф. Методология управления многоуровневой региональной логистической системой [Текст] / В.Ф. Лукиных; Красноярск, 2010. – 292 с.
29. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. Пер. с английского. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
30. Мильнер, Б. З., Евенко, Л. И., Рапопорт, В. С. Системный подход к организации управления [Текст] / Б. З. Мильнер, Л. И. Евенко, В. С. Рапопорт. – М. Экономика, 1983. – 224 с.

31. Миротин Л.Б. Основы логистики [Текст] / Л.Б. Миротин. Уч. 2-е изд. М.: ИНФРА, 1999. – 199 с.
32. Миротин Л.Б. Эффективность логистического управления: Учебник для вузов [Текст] / Под общ. ред. д.т.н., проф. Л.Б. Миротина. – М. : издательство «Экзамен». 2004. – 448с. (Серия «Учебник для вуза»).
33. Миротин, Л. Б. Транспортная логистика [Текст]: Учебник для автотранспортных вузов / Л. Б. Миротин, В. И. Николин, Ы. Э. Ташбаев. – Омск, 1994. – 236 с.
34. Миротин, Л.Б., Ташбаев, Ы.Э., Касенов, А.Г. Логистика: обслуживание потребителей: Учебник. [Текст] / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев, А.Г. Касенов. – М.: ИНФРА-М. 2002. – 190 с. – (Серия «Высшее образование»).
35. Неруш, Ю. М. Снабжение и транспорт: эффективное взаимодействие [Текст] / Ю. М. Неруш. – М.: Экономика. 1990. – 75 с.
36. Неруш, Ю.М. Логистика: Учеб [Текст] / Ю.М. Неруш. – 4-е изд-, перераб. и доп, – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 520 с.
37. Носов, А.Л. Региональная логистика [Текст] / А.Л. Носов. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2007. – 168 с.
38. Оре О. Теория графов [Текст] / О. Оре. — М.: УРСС, — 2008. — 352 с
39. Портер М. Е. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов [Текст] / М. Е. Портер. пер. с англ.– М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.
40. Прокофьева Т. А., Лопаткин О. М. Логистика транспортно-распределительных систем: Региональный аспект [Текст] / М. : РКонсульт, 2003. – 400 с. с ил.
41. Прокофьева Т.А., Лопаткин О.М. Логистика транспортно распределительных систем: Региональный аспект [Текст].Т.А. Прокофьева, О.М. Лопаткин. - М.: РКонсульт, 2003. - 400 с. с ил.
42. Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь [Текст] / 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 495 с. – (Б-ка словарей "ИНФРА-М").
43. Райзберг, Б.А., Лозовский, Л.Ш., Стародубцева, Е.Б.. Современный экономический словарь [Текст]/ Б.А. Райзберг — 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.
44. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь [Текст] / А. Н. Родников. – М. : Инфра-М, 2000. – 194 с.
45. Рудык Н. Б. Конгломератные слияния и поглощения: Книга о пользе и вреде непрофильных активов [Текст]: Учебное пособие. М.: Дело, 2005.
46. Семененко А. И. Логистика. Основы теории: учебник для вузов [Текст] / А. И. Семененко, В. И. Сергеев. – СПб. : Союз, 2001. – 322 с.
47. Семененко А.И. Предпринимательская логистика [Текст] / А.И. Семененко. - СПб.: Политехника, 1997. - 349 с.
48. Сергеев, В. И. Логистика в бизнесе [Текст]: Учебник / В. И. Сергеев. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 608 с.

49. Сергеев, В. И. Формирование макрологистических систем [Текст] / В. И. Сергеев, П. А. Эльяшевич. – СПб.: Об-во «Знание», 1997. – 166 с.
50. Сергеев, В.И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов [Текст] / под ред. В.И. Сергеева. – М. ИНФРА-М, 2005. – 976 с.
51. Сковронек Ч., Сариуш-Вольский З. Логистика на предприятии: Учебно-метод. пособие [Текст] / Пер. с пол. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 400 с.
52. Смехов, А. А. Основы транспортной логистики [Текст] / А. А. Смехов. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.
53. Советский энциклопедический словарь. – М.: Большая российская энциклопедия, 2002.
54. Сток, Дж. Р., Ламберт, Д.М. Стратегические управления логистикой [Текст] / Дж. Р. Сток, Д.М. Ламберт. – Пер. с. 4-го англ. Изд. – М.: ИНФРА-М, 2005, XXXII. – 797 с.
55. Татт, У. Теория графов [Текст] / У. Татт, Пер. с. Англ. – М.: Мир, 1988. – 424 с., ил., с. 191-192
56. Транспортная инфраструктура – фактор устойчивого развития [Текст] / М. Гасанов, А. Омаров // Экономист, 2008. №7. С. 77-85.
57. Троицкая, Н. А. Единая транспортная система [Текст]: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Н. А. Троицкая, А. Б. Чубуков. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 240 с.
58. Удальцова, М. В. Городская агломерация как социально-экономическая система [Текст]/ М. В. Удальцова ; Под ред. В. Д. Патрушева; Новосиб. ин-т нар. хоз-ва, – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1985. – 199 с.
59. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок [Текст] / Д. Уотерс: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с. - (Серия "Зарубежный учебник").
60. Фрейдман О.А. Анализ логистического потенциала региона [Текст] / О.А. Фрейдман. - Иркутск : ИрГУПС, 2013. - 164 с.
61. Чернышев С. Л. Моделирование экономических систем и прогнозирование их развития [Текст]: Учебник / С.Л. Чернишев– М.: изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. – 232 с.: ил.
62. Чудаков А.Д. Логистика: Учебник [Текст] / А.Д. Чудаков. – М.: РДЛ, 2001. – 480 с.
63. Щербаков В. Основы логистики: Учебник для вузов [Текст] / Под ред. В.Щербакова. – СПб.: Питер, 2009. – 432с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов»).
64. Mangan, J, Lalwani, C., Butcher, T. Global Logistics and Supply Chain Management [Текст]. New York: John Wiley and Sons, 2008.
65. Mesarovic M.D., Macko D., Takahara Y., Structuring of multilevel systems [Текст] / Proc. IFAC Symp. Multivariable systems, Dusseldorf, 1968.
66. Terminology in Logistics. Terms and Definitions [Текст] / Glossary of Logistics Terms. - European Logistics Associaton, 2005. P. 100.
67. Tram transport by Country [Текст]/ Books, LLC, General Books LLC. General Books LLC, 2010. - 88 с.

Диссертации

68. Неклюдова, Т. А. Социально-экономическая инфраструктура как условие взаимодействия системы «город – градообразующее предприятие» [Текст]: Дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / Неклюдова Татьяна Александровна. – Челябинск, 2005. – 154 с.
69. Сергеев В.И. Методологические основы и модели формирования макрологистических систем [Текст]: Дисертация д-ра экон. наук : 08.00.06 СПб., 1998 324 с. РГБ ОД, 71:98-8/127-8

Авторефераты диссертаций

70. Казарин В.Н. Стратегия развития социально-экономической инфраструктуры северного города [Текст]// Автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Электронные ресурсы

71. 30 тысяч мест для парковки нашлось в Красноярске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://prokrai.ru/694
72. Realestate. Информационный портал о недвижимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.realestate.ru/Files/Images/Gallery/%E3%EF1%20copy.gif . - RealEstate.ru, 25.01.2006
73. Shvalov P.G.. Lukinih V.F., The Formation of the Logistical Determinants of the Region's Economics [Электронный ресурс] // INTERNATIONAL Conference on Logistics & Sustainable Transport (9 ; 2012 ; Celje) Proceedings of the 9th International Conference on Logistics & Sustainable Transport 2012 [Elektronski vir] / 9th International Conference on Logistics & Sustainable Transport, Celje, Slovenia, 14-16 June 2012 ; organized by University of Maribor, Faculty of Logistics and European Association for Transportation, Traffic and Business Logistics ; edited by Vesna Mia Ipavec. - El. zbornik. - Celje : Faculty of Logistics, 2012.
74. The Dresden tram [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http://www.urbanrail.net/eu/de/dd/dresden.htm . Urbanrail , 2008.
75. The Principal Agglomerations of the World [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://citypopulation.de/world/Agglomerations.html . – Thomas Brinkhoff , 1998-2010.
76. А. Лола. Принципы управления крупнейшим городом [Электронный ресурс]. – http://vasilievaa.narod.ru/ptpu/13_2_97.htm . Регионы: управление и развитие. 1997 – №2.
77. Артоболевский, С. С. Регулирование городских агломераций в странах Европы (аналитический материал) [Электронный ресурс] / С. С. Артоболев-

ский. – Режим доступа : http://www.archipelag.ru/agenda/povestka/evolution/irkutsk/b2_reg_aglomer/ . – Русский архипелаг. Сетевой проект «Русского мира», 2010.
78. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.rubricon.com/ . – Рубрикон, 2001-2009.
79. Бояринцев Б.И., Бикмухаметов И.И. Модернизация управления развитием социальной инфраструктуры крупного города // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2010. - № 2 (22). - № гос. рег. статьи 0421000034/0020. - Режим доступа к журн.: http://uecs.mcnip.ru.
80. Гайдес М. А. Общая теория систем (системы и системный анализ) [Электронный ресурс] / Режим доступа: www.PolBu.ru . Библиотека «Полка букиниста», 2004.
81. Генеральный план города Сосновоборск. Приложение 2 к решению Сосновоборского городского Совета депутатов № 312-р от 23.12.2009 г [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sosnovoborsk-city.ru/index.php?nma=onas&fla=index. Официальный сайт города Сосновоборска.
82. География Европы [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://europegeo.jino-net.ru/img/probim1.jpg . - The Phoenix group, 2007
83. Градостроительная политика в решении транспортных проблем Красноярска [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.proa2.ru/. Проектная мастерская А2.
84. Дискретная математика. Электронный учебник [Электронный ресурс] . – Режим доступа : http://lvf2004.com/dop_t4r9part1.html.
85. Ельдештейн Ю.М. Логистика [Электронный ресурс] / Ю.М. Ельдештейн. Режим доступа: http://www.kgau.ru/distance/fub_03/eldeshtein/logistika/00b_soderz.html.
86. Задачи оптимизации [Электронный ресурс] . – Режим доступа : http://www.uchimatchast.ru/teory/center.php.
87. Иванус А. И. Модель гармоничного рынка по правилу «золотого сечения» [Электронный ресурс] / А. И. Иванус. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/press/practical/2003-07/03.shtml. – Загл. с экрана.
88. Ищенко С.М. Формы проявления эффекта синергии от слияния и поглощения компаний [Электронный ресурс]: Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера. Вестник Научно исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. – Режим доступа: http://koet.syktsu.ru/vestnik/2008/2008-3/6/6.htm#_ftnref13 .
89. Комплексная программа социально-экономического развития Березовского района на 2010-2015, 2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.berezovsky.krskstate.ru/ . Сайт муниципального образования «Березовский район».
90. Комплексная программа социально-экономического развития муниципального образования город Дивногорск на период до 2020 года [Электронный

ресурс]. – Режим доступа : http://www.divnogorsk-adm.ru/economic/rogramma/. Муниципальное образование город Дивногорск.
91. Концепция «Комплексной программы социально-экономического развития Сухобузимского района до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.suhobuzimo.ru/node/3158 . Информационный портал Сухобузимского района.
92. Кочетов А.Н., Харитонов Д.А. Современный взгляд на роль инфраструктуры в социальном развитии общества [Электронный ресурс] / А.Н. Кочетов, Д.А. Харитонов. – Режим доступа : http://www.seun.ru/oldssea/Win/Journal/j2000_2r/Socio/kochet.htm . – Поволжский гуманитарный журнал, 2001, №1.
93. Лаппо, Г. М. Городские агломерации СССР-России: особенности динамики в XX в [Электронный ресурс] / Г. М. Лаппо. – Режим доступа : http://www.archipelag.ru/agenda/povestka/evolution/problemi_aglomerirovania/gorod_aglomeratsii/ . – Русский архипелаг. Сетевой проект «Русского мира», 2007.
94. Логистика города - City logistics / В. Лившиц [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://proza.ru/2008/06/17/577 . Национальный сервер современной прозы, 17.06.2008.
95. Логистические системы [Электронный ресурс]. – http://www.auto60rus.com/logistika5.php . Транспортная компания. 2004 – 2012.
96. Международные аспекты логистики. Авторы: Воронов В.И., Воронов А.В., Лазарев В.А., Степанов В.Г., Редактор: Александрова Л.И. [Электронный ресурс]: Сайт цифровых учебно-методических материалов ВГУЭС . – Режим доступа: http://abc.vvsu.ru/Books/m_asp_log/default.asp .
97. Миротин Л.Б., Некрасов А.Г. Эффективность интегрированной логистики [Электронный ресурс]. / Л.Б. Миротин, А.Г. Некрасов. Режим доступа: www.interprog.ru/ 2004/
98. Николаева, Л.А., Черная, И.П. Экономическая теория [Электронный ресурс]: Методическое пособие / Л. А. Николаева, И. П. Черная. – Режим доступа : http://exsolver.narod.ru/Books/Econom/Nikolaeva/index.html . Экономическая библиотека, 2007-2010.
99. О логистической привлекательности различных стран мира [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.export.by/?act=s_docs&mode=view&id=9418&doc=64
100. Общий курс транспорта [Электронный ресурс] . – Режим доступа : http://transporton.ru/gruzo-passajirskie/83-obshchij-kurs-transporta.html. Транспорт, логистика, управление: Тематический портал
101. Программа социально-экономического развития Красноярска до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.admkrsk.ru/citytoday/economics/Pages/developmentprogram.aspx. Официальный сайт администрации города Красноярска.

102. Программа социально-экономического развития Манского района на период до 2020 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://manaadm.ru/ . Интернет-представительство Манского района.
103. Проект генерального плана муниципального образования Емельяновский поссовет Емельяновского района Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.emelyanovo.ru/ . Официальный сайт Администрации Емельяновского района Красноярского края.
104. Рахмангулов А.Н., Копылова О.А. Комплексная оценка привлекательности региона для размещения логистических центров [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.sworld.com.ua/simpoz2/107.pdf
105. Служба тематических толковых словарей Glossary Commander [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.glossary.ru. – Web-and-Press, 2000-2010.
106. Социально-экономические показатели городских округов и муниципальных районов Красноярского края в 2008 году. Статистический сборник № 1-14. [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://www.ias-stat.ru/module/Subscriber/SubscriberCatalogList.aspx. Информационно-аналитическая система "СТАТИСТИКА"
107. Социально-экономические показатели городских округов и муниципальных районов Красноярского края в 2009 году. Статистический сборник № 1-14. - [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://www.ias-stat.ru/module/Subscriber/SubscriberCatalogList.aspx. Информационно-аналитическая система "СТАТИСТИКА"
108. Социально-экономические показатели городских округов и муниципальных районов Красноярского края в 2010 году. Статистический сборник № 1-14. - [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://www.ias-stat.ru/module/Subscriber/SubscriberCatalogList.aspx. Информационно-аналитическая система "СТАТИСТИКА"
109. Социально-экономические показатели городских округов и муниципальных районов Красноярского края в 2011 году. Статистический сборник № 1-14. - [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://www.ias-stat.ru/module/Subscriber/SubscriberCatalogList.aspx. Информационно-аналитическая система "СТАТИСТИКА"
110. Социально-экономические показатели городских округов и муниципальных районов Красноярского края в 2012 году. Статистический сборник № 1-14. - [Электронный ресурс] / Режим доступа : http://www.ias-stat.ru/module/Subscriber/SubscriberCatalogList.aspx. Информационно-аналитическая система "СТАТИСТИКА"
111. Территориальный орган федеральной государственной службы статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://petrostat.gks.ru/default.aspx
112. Территориальный орган федеральной государственной службы статистики по Красноярскому краю [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.krasstat.gks.ru/default.aspx

113. Территориальный орган федеральной государственной службы статистики по Новосибирской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.novosibstat.ru/default.aspx
114. Территории Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.krskstate.ru/krasnoyarskkray/territories . Официальный портал Красноярского края.
115. Харитонов А. С. Минимальное число параметров, характеризующих социально-экономическое развитие регионов [Электронный ресурс] / А. С. Харитонов. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://K-press.ru/fin/2002/1/rharitonov/rharitonov.asp. – Загл. с экрана.
116. Эльяшевич И.П., Эльяшевич Е.Р. «Зеленая» логистика в России: проблемы и перспективы [электронный ресурс] / И.П. Эльяшевич, Е.Р. Эльяшевич. НИУ ВШЭ, 2011. – Режим доступа: http://www.hse.ru/

Статьи

117. Абалкин Л. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение [Текст]/ Л. Абалкин // Вопросы экономики. 1994 – № 12.
118. Антипин И.А. Совершенствование локального рынка земли крупнейшего города: применение стратегического и территориального планирования (методические основы) [Текст] / И.А. Антипин // Муниципальная экономика и управление, 2011 – №1.
119. Васильева И. И. Обеспечение рациональных взаимосвязей транспортных и логистических процессов в системе северного завоза.- Логистика: современные тенденции развития: материалы 9-й Междунар. науч.-практ. конф. 15,16 апреля 2010 г. / ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб. : СПбГИЭУ, 2010. – 488 с. – С. 79.
120. Гафуров И. Оценка экономического потенциала территории [Текст] / И. Гафуров. // Экономист 2005 №3. – с. 61-66.
121. Иванов Д. А. Тенденции и проблемы развития управления цепями поставок [Текст] / Логистика: современные тенденции развития: материалы 9-й Междунар. науч.-практ. конф. 15,16 апреля 2010 г./ ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб. : СПбГИЭУ, 2010. – 488 с. – С. 165.
122. Лапшин П. П., Хачатуров А. Е. Синергетический эффект при слияниях и поглощениях компаний [Текст] // Менеджмент в России и за рубежом. 2005. № 2. С. 27.
123. Лукиных В. Ф. Барьеры на пути формирования кластеров в экономике Красноярского края [Текст] / В. Ф. Лукиных, Н. А. Тод // Логистика и экономика регионов : материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием (8–9 февраля, 2008) ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2007.
124. Малевич Ю. В. Актуальные проблемы управления цепями поставок [Текст] / Логистика: современные тенденции развития: материалы 9-й Междунар. науч.-практ. конф. 15,16 апреля 2010 г./ ред. кол.: В. С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб. : СПбГИЭУ, 2010. – 488 с. – С. 259.

125. Нещадин А. Городские агломерации как инструмент динамичного социально-экономического развития регионов России [Текст] / А. Нещадин, А. Прилепин // Общество и экономика, 2010 – №12.
126. Орлов Г.И., Лукиных В.Ф. Универсальные безразмерные отношения как инструмент анализа и прогнозирования социально-экономических систем [Текст] / Г. И. Орлов, В. Ф. Лукиных // Теория и практика коммерческой деятельности : материалы 5-й Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием студентов, аспирантов и практических работников (23-24 марта 2004 г.). – Красноярск, 2004. – 420 с.
127. Проценко И. О. Управление цепью поставок – некоторые вопросы теории и практики. – Тенденции и основные направления развития логистической инфраструктуры: сборник докладов научно-практической конференции 3-го Международного Логистического Форума / Подготовка сборника: Васильев М. Ю., Золотова А. Ф. – ИТКОР, 2008. – 68 с.
128. С.А. Тарасов, Ю.С. Тарасов, П.Г. Швалов. Метод определения полюсов графа мезорайонов логистической инфраструктуры мегаполиса. [текст // Логистика - евразийский мост: материалы VIII Междунар. научн.-практ. конф. (16-18 мая 2013 г., г.Красноярск). Ч. 1. / Краснояр. гос. аграрн. ун-т, - Красноярск, 2013. - 597 с.
129. Цыплицкая Е. А. Опыт реформирования социально экономической инфраструктуры в странах мира [Текст] // Культура народов Причерноморья. – № 50. Т.3. – июнь 2004 г. – С. 107-110.
130. Шафигуллин А.Р. Содержание, специфика и тенденции развития институтов инфраструктуры в России [Текст] / А. Р. Шафигуллин // Экономические науки. – 2006. №12(25), с. 170-176.
131. Швалов П.Г., Актуальность развития транспортной инфраструктуры Красноярской агломерации [Текст] // Логистика и экономика регионов: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. (5–6 февр. 2009, г. Красноярск) / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2009. – 324 с. (0,25 п.л.)
132. Швалов П.Г., Контроллинг управления интегрированной логистической инфраструктуры [Текст] // Логистика - евразийский мост: материалы VIII Междунар. научн.-практ. конф. (16-18 мая 2013 г., г.Красноярск). Ч. 1. / Краснояр. гос. аграрн. ун-т, - Красноярск, 2013. - 597 с. (0,25 п.л.)
133. Швалов П.Г., Логистическая инфраструктура и показатели ее развития в городских агломерациях [Текст] // 2-я Всероссийская научно-практическая конференция студентов, преподавателей, соискателей и аспирантов на тему: «Актуальные проблемы гуманитарных, юридических и экономических наук в современной России», г. Кумертау, 30 апреля 2010. (0,25 п.л.)
134. Швалов П.Г., Лукиных В.Ф., Алгоритм формирования интегрированной логистической инфраструктуры городской агломерации [Текст] // Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції «Маркетинг та логістика в системі менеджменту». Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 478 с. (0,2 п.л., авторские - 0,15 п.л.)

135. Швалов П.Г., Лукиных В.Ф., К вопросу об идентификации логистической инфраструктуры на региональном уровне [Текст]// Вестник КрасГАУ. 2012. - №5(68).
136. Швалов П.Г., Лукиных В.Ф., Логистическая инфраструктура в городских агломерациях [Текст] // Эффективная логистика: сборник статей участников V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / отв. ред. А.Г. Бутрин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 260 с. (0,3 п.л., авторские - 0,2 п.л.)
137. Швалов П.Г., Лукиных В.Ф., Факторы развития логистической инфраструктуры в периферийных районах городской агломерации [Текст] // Логистика: современные тенденции развития : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. 19, 20 апреля 2012 г. / ред. кол.: В.С. Лукинский (отв. ред.) [и др.]. – СПб.: СпбГИЭУ, 2012. – 472 с. (0,25 п.л., авторские - 0,15 п.л.)
138. Швалов П.Г., Проблемные факторы логистической инфраструктуры в концепции развития города Красноярска [Текст] // Логистика и экономика регионов: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та, 75-летию образования Краснояр. края (4–5 февр. 2010, г. Красноярск) / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – В 2 ч. – Красноярск, 2010. – Ч. 2. – 360 с. (0,35 п.л.)
139. Швалов П.Г., Тарасов С.А., Лукиных В.Ф., Модель векторов развития логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации [Электронный ресурс] // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2013. - №6. Режим доступа - http://www.uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=2187 . (0,3 п.л., авторские - 0,2 п.л.)
140. Швалов П.Г., Тарасов С.А., Лукиных В.Ф., Развитие логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2013. - №3.. - с. 33-39. (0,3 п.л., авторские - 0,2 п.л.)
141. Швалов П.Г., Факторы оценки эффективности функционирования интегрированной логистической инфраструктуры городской агломерации [Текст] // Устойчивое развитие экономики: Международные и национальные аспекты. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию финансово-экономического факультета (Новополоцк, 25 – 26 октября 2012 г.): Новополоцк, ПГУ., ч.2. 2012 г. – 332 с. (0,25 п.л., авторские - 0,15 п.л.)
142. Швалов П.Г., Формирование социально-экономической инфраструктуры городских агломераций [Текст] // Логистические системы в глобальной экономике : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (17-18 февр. 2011., Красноярск) / Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2011. – 414 с. (0,25 п.л.)
143. Швалов П.Г., Лукиных В.Ф., Тод Н.А., Метод оценки синергетического эффекта в интегрированных логистических мезосистемах

// Логистика - евразийский мост: материалы IX Междунар. научн.-практ. конф. (15-16 мая 2014 г., г.Красноярск). / Краснояр. гос. аграрн. ун-т, - Красноярск, 2014. - 426 с. - с.97-101 (0,25 п.л., авторские - 0,15 п.л.)

144. Швалов П.Г. Формирование организационно-функциональной модели городской агломерации [Текст] / П.Г. Швалов // Логистика: современные тенденции развития: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. 24,25 апреля 2014 г.: мат. докл. / ред. кол. В.С. Лукинский (отв. ред.) и др. - СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2014. - 386 с. - с.315-317 (0,2 п.л.)

145. Шеховцева Л.С. Методология разработки стратегии развития окраинного региона страны в условиях ОЭЗ [Текст] / Л.И. Шеховцева // Прогнозирование и стратегии развития Особой Экономической Зоны России: межвуз. сб. науч. тр. ; Калининград. гос. ун-т. - Калининград, 2000. - с. 20-32.

146. Шибаков В.Г. Город как сложная эколого-социально-экономическая система [Текст] /В.Г. Шибаков, Л.В. Котляр, И.А. Шибанова // Фундаментальные исследования. 2004 - №5.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Программные коды расчета графа Красноярской городской агломерации на языке Basic

П 1.1. Программный код расчета срезов от начала до встречи конца ребра графа

```
strsm= File.ReadContents("c:\Pavel\strsm")
TextWindow.WriteLine("Начало")
nt=30
kt=8
' форирование множеств соседей
nm=1
mn[1]=nt
mm[nm]=mn
'цикл
NK11:
m=mm[nm]
For i=1 To 32
  mn[i]=0
EndFor
ne=1
k=Array.GetItemCount(m)
For i=1 To k
  ms=strsm[m[i]]
  k1=Array.GetItemCount(ms)
  TextWindow.WriteLine("Соседи")
  TextWindow.WriteLine(ms)
  For i1=1 To k1
    f=1
    For i2=1 To nm
      If Array.ContainsValue(mm[i2],ms[i1])="True" Then
        f=0
      EndIf
    EndFor
    If f=1 Then
      If Array.ContainsValue(mn,ms[i1])="False" Then
        mn[ne]=ms[i1]
        ne=ne+1
      EndIf
    EndIf
  EndFor
EndFor
If ne=1 Then
  TextWindow.WriteLine("нет общих соседей")
  Goto KK
Else
  nm=nm+1
EndIf
For i=1 To ne-1
  mm[nm][i]=mn[i]
EndFor
If Array.ContainsValue(mn,kt)="False" Then
  TextWindow.WriteLine("следующий шаг")
  For i=1 To nm
    TextWindow.WriteLine(mm[i])
  EndFor
  TextWindow.Read()
  Goto NK11
EndIf
TextWindow.WriteLine("массив сформирован")
For i=1 To nm
  TextWindow.WriteLine(mm[i])
EndFor
KK:
TextWindow.WriteLine("конец")
```

П 1.2. Программный код перечисления путей в графе проходом по дереву

```
strsm= File.ReadContents("c:\Pavel\strsm")
TextWindow.WriteLine("Начало")
nt=1 ' Начальная точка
kt=18 ' Конечная точка
sh=1 ' Номер вершины
np=1 ' номер пути
For i=1 To 32
  put[i]=0
EndFor
put[sh]=nt
sh=sh+1
'Начало главного цикла
N111:
v=put[sh]
s=strsm[put[sh-1]]
'TextWindow.WriteLine("Соседи")
'TextWindow.WriteLine(s)
k=Array.GetItemCount(s)
For i=1 To k
  If s[i]>v Then
    If Array.ContainsValue(put,s[i])="False" Then
      If s[i]=kt Then
        'TextWindow.WriteLine("Запись пути")
        'TextWindow.WriteLine(put)
        TextWindow.WriteLine(np)
        mp[np]=put
        mp[np][sh]=kt
        np=np+1
        'TextWindow.Read()
      Else
        put[sh]=s[i]
        sh=sh+1
        'TextWindow.WriteLine("увеличение шага")
        'TextWindow.WriteLine(put)
        Goto N111
      EndIf
    EndIf
  EndIf
EndFor
'TextWindow.WriteLine("возврат на шаг")
'TextWindow.WriteLine(put)
'TextWindow.WriteLine(sh)
'TextWindow.Read()
put[sh]=0
sh=sh-1

If sh=1 Then
  Goto KK
Else
  Goto N111
EndIf

KK:
File.WriteContents("c:\Pavel\masput",mp)
TextWindow.WriteLine("всего путей = " + np)
TextWindow.WriteLine("конец")
'TextWindow.WriteLine(strsm[3])
'Sub Pr
```

П 1.3. Программный код расчета срезов для узлов графа

```
strsm= File.ReadContents("c:\Pavel\strsm")
TextWindow.WriteLine("Начало")
For nt=1 To 32
  ' форирование множеств соседей
  nm=1
  m1[1]=nt
  mm[nm]=m1
'цикл
NK11:
  m=mm[nm]
  For i=1 To 32
    mn[i]=0
  EndFor
  ne=1
  k=Array.GetItemCount(m)
  For i=1 To k
    ms=strsm[m[i]]
    k1=Array.GetItemCount(ms)
    'TextWindow.WriteLine("Соседи")
    'TextWindow.WriteLine(ms)
    For i1=1 To k1
      f=1
      For i2=1 To nm
        If Array.ContainsValue(mm[i2],ms[i1])="True" Then
          f=0
        EndIf
      EndFor
      If f=1 Then
        If Array.ContainsValue(mn,ms[i1])="False" Then
          mn[ne]=ms[i1]
          ne=ne+1
        EndIf
      EndIf
    EndFor
  EndFor
  If ne=1 Then
    TextWindow.WriteLine("нет невкдюченных вершин")
    Goto KK
  Else
    nm=nm+1
  EndIf
  For i=1 To ne-1
    mm[nm][i]=mn[i]
  EndFor
  'TextWindow.WriteLine("следующий шаг")
  Goto NK11
KK:
  TextWindow.WriteLine("массив сформирован")
  For i=1 To nm
    mmm[nt][i]=mm[i]
    mm[i]=0
    TextWindow.WriteLine(mmm[nt][i])
  EndFor
EndFor
File.WriteContents("c:\Pavel\srez",mmm)
TextWindow.WriteLine("конец")
```

П 1.4. Программный код свода полюсности узлов графа

```
TextWindow.WriteLine("Начало")
mpz=File.ReadContents("c:\Pavel\pokaz")
msr=File.ReadContents("c:\Pavel\srez")
kp=17
For nt=1 To 32
  ms=msr[nt]
  it[nt][0]=Array.GetItemCount(ms)
  For np=1 To kp
    ma=mpz[ms[1][1]][np]
    nz=1
    'TextWindow.WriteLine("расчет максимума")
    'TextWindow.WriteLine(ma + " =1= " + nz)
    For i=2 To Array.GetItemCount(ms)
      ma1=0
      For i1=1 To Array.GetItemCount(ms[i])
        ma1=ma1+mpz[ms[i][i1]][np]
      EndFor
      If ma1=ma Then
        nz=i
        ma=ma1
      EndIf
      If ma1>ma Then
        nz=i
        ma=ma1
      EndIf
      'TextWindow.WriteLine(ma + " === " + nz)
    EndFor
    it[nt][np]=nz
  EndFor
  TextWindow.WriteLine(it[nt])
  'TextWindow.Read()
EndFor
For i=1 To 32
  s=Text.Append(i,"/")
  s=Text.Append(s,it[i][0])
  For i1=1 To kp
    s=Text.Append(s,"/")
    s=Text.Append(s,it[i][i1])
  EndFor
  File.WriteLine("c:\Pavel\rezult",i,s)
EndFor

TextWindow.WriteLine("конец")
```

Приложение 2

Таблица П2

Пропускная способность ребер графа ядра Красноярской городской агломерации, усл. ед. транспорта/час.

вершины-графа		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Базаиха	1			5800							
Пашенный	2				4000						
60-лет Октября	3				5400	3800		4000			
Предмостная	4						11400				
Первомайский	5							7800	7800	3800	
Затон	6									11600	
Водники	7										
Черемушки	8										2000
Красмаш	9										7600
КрасТЭЦ	10										
Причал	11										
КРАЗ	12										
Северное шоссе	13										
Зеленая роща	14										
Северный	15										
Иннокентьевский	16										
Взлетка	17										
Солнечный	18										
Слобода Весны	19										
Исторический центр	20										
Вокзал	21										
Маерчака	22										
Свободный	23										
Николаевка	24										
Студгородок	25										
Академгородок	26										
Университет	27										
Высотная	28										
Ветлужанка	29										
Северо-Западный	30										
Бугач	31										
Удачный	32										
вершины-графа		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В приложении 2 представлена пропускная способность между каждой парой мезорайонов ядра Красноярской городской агломерации, выраженная в

матричной форме, где мезорайоны ядра обозначены по горизонтали и по вертикали.

Продолжение таблицы П2

вершины-графа		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Базаиха	1												
Пашенный	2										2000		
60-лет Октября	3												
Предмостная	4										3400		
Первомайский	5												
Затон	6												
Водники	7												
Черемушки	8												
Красмаш	9						3500	3500					
КрасТЭЦ	10	2000											
Причал	11		1000		1000								
КРАЗ	12			2000	5400				2000				
Северное шоссе	13					5400			5400				
Зеленая роща	14					5800	9200						
Северный	15						3800	18200					
Иннокентьевский	16							5400					
Взлетка	17									21400	7400		
Солнечный	18												5400
Слобода Весны	19										5400		2000
Исторический центр	20											15600	4800
Вокзал	21												7600
Маерчака	22												
Свободный	23												
Николаевка	24												
Студгородок	25												
Академгородок	26												
Университет	27												
Высотная	28												
Ветлужанка	29												
Северо-Западный	30												
Бугач	31												
Удачный	32												
вершины-графа		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Продолжение таблицы П2

вершины-графа		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Базаиха	1										
Пашенный	2										
60-лет Октября	3										
Предмостная	4										
Первомайский	5										
Затон	6										
Водники	7										
Черемушки	8										
Красмаш	9										
КрасТЭЦ	10										
Причал	11										
КРАЗ	12										
Северное шоссе	13									3800	
Зеленая роща	14										
Северный	15										
Иннокентьевский	16										
Взлетка	17										
Солнечный	18									3800	
Слобода Весны	19										
Исторический центр	20										
Вокзал	21		5400								
Маерчака	22	3800								5400	
Свободный	23		7800				5800		2000		
Николаевка	24			3800		2000	5400				
Студгородок	25				3800	2000					
Академгородок	26					2000					2000
Университет	27						3800	2000			2000
Высотная	28							2000	3800		
Ветлужанка	29								3800		
Северо-Западный	30									5400	
Бугач	31										
Удачный	32										
вершины-графа		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

Приложение 3

Таблица П3

Таблица мезорайонов города Красноярска

№	Мезорайон	Границы	Характеристика
1	Базаиха	Часть Свердловского адм. района, ограниченная створом железнодорожного моста на перегоне «Красноярск – Енисей»	1) Преимущественно малоэтажная застройка; 2) Большой рекреационный потенциал 3) потенциальный транспортный узел, выходящий на западные районы ГА
2	Пашенный	Часть Свердловского адм. района в границах ж/м Пашенный	Развивающийся жилой массив с многоэтажной застройкой
3	60-лет Октября	Часть Свердловского адм. района, примыкающая к улице 60-лет Октября и ограниченная железной дорогой	1) Жилой массив с преимущественно многоэтажной застройкой; 2) институциональный центр Свердловского района 3) значительный промышленный потенциал
4	Предмостная	Часть Свердловского адм. района, к предмостной площади Коммунального а/д моста	1) Многоэтажная застройка с ограниченным потенциалом экстенсивного развития; 2) центр транспортных коммуникаций Свердловского адм. р-на.
5	Первомайский	Часть Кировского адм. района, включающая в себя территории ж/м Первомайский т Суворовский а также часть прилегающую к ним промзону	Главным образом, «спальный район» на месте бывшего пос. Первомайский
6	Затон	Часть Кировского адм. района, непосредственно примыкающая к реке Енисей	Институциональный и коммерческий центр Кировского адм. р-на.
7	Водники	Часть Кировского адм. района, ограниченная промзонами мезорайона 3	1) Район с преобладанием малоэтажной застройки, но с развивающимся многоэтажным строительством
8	Черемушки	Часть Ленинского адм. района, ограниченная с севера Транссибирской железнодорожной магистралью	«Спальный» район, с включением объектов коммерческой и промышленной инфраструктуры
9	Красмаш	Часть Ленинского адм. района, доминантой которой является территории завода Красмаш	1) Социальный и институциональный центр Ленинского адм. р-на. 2) Центр транспортных коммуникаций Кировского и Ленинского адм. р-нов.
10	КрасТЭЦ	Часть Ленинского адм. района, включающая промышленные зоны восточной части города, и прилегающие к ним жилые кварталы	1) Промышленный район с постоянно увеличивающимся коммерческим потенциалом 2) Транспортный узел, с выходом на восточнее районы Красноярской ГА
11	Причал	Часть Ленинского адм. района, ограниченная территориями х/к Енисей и речным портом г. Красноярска	Полуизолированный жилой массив переменной этажности, включающий речпорт Красноярска

Продолжение таблицы П3

№	Мезорайон	Границы	Характеристика
12	КРАЗ	Часть Советского адм. района, включающая, главным образом, промышленные объекты северо-восточной части города	1) Промышленный район, селитебные функции которого являются ограниченными 2) Потенциальный центр транспортных коммуникаций, находящийся на пересечении авто- и железнодорожных линий и имеющий выход к реке Енисей
13	Северное шоссе	Часть Центрального адм. района, включающая, территории, примыкающие к Северному шоссе и ограниченные железнодорожным обходом города Красноярска	Промышленный район, с ожидаемым потенциалом развития много- и малоэтажного жилья
14	Зеленая роща	Исторически сложившаяся часть Советского адм. района, с прилегающими к ней микрорайонами, доминантой которого является проспект Металлургов	1)Развитый жилой район, примыкающий к промышленным зонам мезорайона 12 2) социальный и институциональный центр Советского адм. р-на
15	Северный	Часть Советского адм. района к югу от железнодорожного обхода города Красноярска, ограниченная также быв. Ястынским полем	Развивающийся жилой район многоэтажного строительства с большим коммерческим, но ограниченным социальным и институциональным потенциалом.
16	Иннокентьевский	Исторически сложившаяся часть Советского адм. района, включающая территории бывшего пос. Иннокентьевский	Развивающийся жилой массив с многоэтажной застройкой
17	Взлетка	Часть Советского адм. района, включающая территории бывшего аэропорта Красноярск	1) Один из крупнейших коммерческих центров города и ГА 2) центр транспортных коммуникаций северо-восточной части ядра ГА
18	Солнечный	Отдаленный от основной части города жилой район, включенный в состав Советского адм. района в 1992 году	Развивающийся жилой массив с многоэтажной застройкой
19	Слобода Весны	Часть Центрального адм. района, ограниченная улицей Шахтеров и 2-й террасой реки Енисей	Исторически сложившийся район малоэтажной застройки с активно развивающимся многоэтажным строительством.
20	Исторический центр	Часть Центрального адм. района, в границах исторического центра города Красноярска	1) Центральная вершина графа Красноярской ГА 2) Крупнейший коммерческий, социальны и институциональны центр ГА
21	Вокзал	Часть Железнодорожного адм. района, примыкающая к жд станции Красноярск-пасс и ограниченная зоной отчуждения желеной дороги	Один из основных транспортных узлов города и ГА
22	Маерчака	Часть Железнодорожного адм. района, ограниченная реками Кача, Бугач и железнодорожными линиями Красноярской железной дороги	Центр транспортных коммуникаций с выходом в западные и северные районы ГА

Продолжение таблицы П3

№	Мезорайон	Границы	Характеристика
23	Свободный	Жилой район, прилегающий к проспекту Свободный, ограниченный территориями бывшего завода телевизоров, административно входящий в Железнодорожный и Октябрьский районы города Красноярска	Развитый жилой район с большим коммерческим и социальным потенциалом.
24	Николаевка	Жилой район, переменной этажности на территории бывшей Николаевской слободы, административно входящий в Железнодорожный и Октябрьский районы города Красноярска	Развивающийся жилой массив с активно развивающейся транспортной инфраструктурой
25	Студгородок	Часть Октябрьского адм. района, ограниченная реками Кача, Бугач, примыкающий к объектам быв. КГТУ	Жилой район со значительным социальным и институциональным потенциалом.
26	Академгородок	Часть Октябрьского адм. района, на территориях микрорайонов красноярского Академгородка	Жилой район со значительным социальным и институциональным потенциалом.
27	Университет	Часть Октябрьского адм. района, примыкающая к территориям Сибирского Федерального Университета	1) Один из крупнейших социальных и институциональных центров города и ГА 2) Большой рекреационный потенциал
28	Высотная	Часть Октябрьского адм. района, примыкающая к улице Высотная	1) Институциональный центр Октябрьского адм. р-на 2) Центр транспортных коммуникаций Октябрьского адм. р-на
29	Ветлужанка	Исторически сложившийся жилой массив на территории Октябрьского адм. района с прилегающими территориями	Развитый жилой район переменной этажности с большим рекреационным потенциалом.
30	Северо-Западный	Часть Октябрьского адм. района, ограниченная железной дорогой и примыкающий к улицам Тотмина – Попова - Ботаническая	Развивающийся жилой массив переменной этажности
31	Бугач	Часть Октябрьского адм. района, примыкающая к улице Калинина	Промышленный район с экономическим потенциалом, имеющий выход на западные районы Красноярской ГА
32	Удачный	Часть Октябрьского адм. района, включающая территории бывшего свх. Удачный	Жилой район малоэтажной застройки с ограниченным социальным и институциональным потенциалом, но обладающий высоким рекреационным потенциалом.

Приложение 4.

Показатели развития инфраструктуры городов и районов Красноярской городской агломерации [106,107,108,109,110,112]

Таблица П4.1

Показатели развития логистической инфраструктуры в городе Красноярске

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	156817.71	131124.90	194112.60	228917.34	260264.54	46788.28
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	159713.55	166555.96	183452.12	206309.29	246291.37	31349.99
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	16.00	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	320.00	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	2940.68	2949.15	2963.28	2968.93	2974.58	12.58
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	207.30	171.90	237.90	426.90	337.30	93.31
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	290110.70	301068.31	301143.32	295798.02	297665.58	4072.96
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	11.79	12.45	12.20	11.44	11.16	0.47
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	8.00	9.00	6.00	6.00	6.00	1.26

Продолжение таблицы П4.1

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорт, Км.	105.00	105.00	100.00	100.00	100.00	2.45
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	84.75	85.47	85.99	89.43	89.65	2.07
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	48082.76	36519.83	50279.60	62520.29	68445.50	11244.83

Таблица П4.2

Показатели развития логистической инфраструктуры в городе Дивногорске

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	124136.75	213539.77	263246.91	263506.17	219306.59	50876.63
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	77179.49	75872.16	86018.52	101145.06	106992.77	12579.52
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	407.19	407.19	407.19	407.19	407.19	-
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	4.20	2.40	1.70	0.80	0.30	1.37

Продолжение таблицы П4.2

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	52649.57	40340.91	41018.52	42376.54	41591.99	4576.23
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	16.36	14.73	16.04	15.30	14.50	0.72
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	40.00	45.00	45.00	31.00	31.00	6.31
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорт, Км.	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	-
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	76.55	77.13	85.77	90.03	91.03	6.19
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	10128.21	9519.89	35919.75	33938.27	51022.80	16055.50

Таблица П4.3

Показатели развития логистической инфраструктуры в городе Сосновоборске

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	30122.11	49225.49	51675.68	58875.74	88497.94	18963.81
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	66567.66	61120.92	67267.27	78964.50	90760.49	10642.76
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы П4.3

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	1066.67	1066.67	1066.67	1066.67	1066.67	-
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	0.80	0.10	0.10	0.10	0.10	0.28
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	20264.03	20261.44	20270.27	20266.27	20251.80	6.20
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	6.68	5.75	5.29	4.70	4.43	0.80
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	18.00	17.00	16.00	13.00	13.00	2.06
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорта, Км.	-	-	-	-	-	-
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	87.23	88.86	88.26	92.49	98.55	4.14
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	15277.23	33800.65	34972.97	52529.59	37838.41	11880.25

Таблица П4.4

Показатели развития логистической инфраструктуры в Емельяновском районе

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	21615.55	25605.54	41129.31	55957.45	42966.05	12470.05
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	43168.47	31266.52	44965.52	54900.00	61146.62	10284.54
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	134.79	136.94	136.94	136.94	136.94	0.86
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	44.30	24.60	24.10	16.90	22.10	9.36
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	42354.21	57761.19	49525.86	69297.87	69274.22	10684.29
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	4.29	3.73	3.77	3.88	2.74	0.51
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	138.00	135.00	123.00	117.00	115.00	9.33
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорта, Км.	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00	-
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	93.02	89.83	90.30	89.38	83.86	2.99

Продолжение таблицы П4.4

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	7920.09	10317.70	12325.43	45053.19	52661.31	19147.16

Таблица П4.5

Показатели развития логистической инфраструктуры в Березовском районе

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	124878.87	123624.68	116259.26	123060.37	156574.01	14168.54
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	67394.33	77179.95	71597.88	76905.51	86474.40	6408.14
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	109.80	110.04	110.04	110.04	110.04	0.09
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	25.60	22.50	15.20	14.50	8.40	6.12
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	42345.36	57763.50	49523.81	69291.34	243305.48	75960.50
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	8.89	8.12	8.39	7.85	7.74	0.41
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	64.00	56.00	59.00	53.00	50.00	4.84

Продолжение таблицы П4.5

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорт, Км.	45.00	45.00	35.00	35.00	35.00	4.90
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	95.31	94.68	96.93	97.32	99.11	1.56
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	23956.19	14192.80	22743.39	18608.92	14564.59	4033.29

Таблица П4.6

Показатели развития логистической инфраструктуры в Манском районе

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	15925.71	2982.86	117475.00	160731.25	101545.20	60700.74
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	41931.43	36182.86	42487.50	52337.50	57272.44	7648.40
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	160.98	160.98	160.98	160.98	160.98	-
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	4.10	2.50	3.20	2.50	2.50	0.63

Продолжение таблицы П4.6

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	87828.57	80400.00	15812.50	15125.00	14451.05	33879.78
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	7.94	6.41	5.75	4.36	4.39	1.34
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	208.00	225.00	230.00	186.00	189.00	17.98
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорта, Км.*	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	-
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	107.09	108.23	115.63	116.25	115.48	4.01
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	155320.00	63365.71	63787.50	72175.00	116359.09	36297.25

* без учета отдаленных от ядра Красноярской ГА агломерации территорий района, находящихся далеко за пределами радиуса 60 км от г. Красноярска

Таблица П4.7

Показатели развития логистической инфраструктуры в Сухобузимском районе

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Экономическая инфраструктура						
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	14090.13	16172.41	42765.85	61294.12	68338.07	22368.71
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	43128.76	38211.21	44931.71	56529.41	63082.78	9190.01

Продолжение таблицы П4.7

Показатели	Годы					Среднеквадратическое отклонение
	2008	2009	2010	2011	2012	
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	-	-	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	80.36	80.36	80.36	80.36	80.36	-
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	8.30	7.10	6.60	6.50	6.10	0.76
Социальная инфраструктура						
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	4291.85	4310.34	4878.05	4901.96	4821.37	278.59
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	13.11	12.30	13.92	14.00	14.11	0.69
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	207.00	205.00	237.00	239.00	241.00	16.23
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорта, Км.	-	-	-	-	-	-
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	99.57	97.16	109.17	109.56	106.46	5.09
Институциональная инфраструктура						
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	9317.60	8875.00	10482.93	20406.86	11985.92	4235.79

Таблица П4.8

Обобщенная группа показателей логистической инфраструктуры Красноярской городской агломерации

Показатели	Годы				
	2008	2009	2010	2011	2012
Экономическая инфраструктура					
Объем отгруженных товаров собственного производства на душу населения, руб.	140783.12	122682.56	179641.51	210955.22	236427.56
Оборот розничной торговли на душу населения, руб.	142627.30	147949.89	163919.73	184992.75	219618.29
Обеспеченность качественными складскими площадями, м2 на душу населения	-	-	16.00	-	-
Обеспеченность качественными офисными площадями, м2 на душу населения	-	-	320.00	-	-
Густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, км на 1000 км2	171.60	172.43	172.64	172.72	172.80
Грузооборот автотранспорта. Млн. тонн-км.	294.60	231.10	288.80	468.20	376.80
Социальная инфраструктура					
Пассажироперевозки автобусного транспорта на 1000 чел. населения, чел.	248177.75	258322.80	258599.49	255973.18	262735.32
Число больничных коек на 1000 чел. Населения, шт.	11.40	11.70	11.60	10.90	10.60
Число мест в учреждениях культурно-досугового типа на 1000 чел. населения, чел.	23.58	24.21	20.88	19.23	19.41
Протяженность линий рельсового пассажирского транспорта и легкорельсового пасс транспорта, Км.	256.00	256.00	241.00	241.00	241.00
Численность обучающихся гос. и муниц. общеобраз. Учреждениях на 1000 чел., чел	85.91	86.37	87.39	90.50	90.62
Институциональная инфраструктура					
Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	44443.15	33661.70	46526.07	58757.13	64431.69

Приложение 5.

Легкорельсовый транспорт в Красноярской городской агломерации

Таблица П5.1

Характеристики различных видов городского пассажирского транспорта

Виды пассажирского транспорта	Максимальная провозная способность, тыс. пасс.-ч	Скорость сообщения, км/ч
Городские и пригородные электрифицированные железные дороги	50-55	40-70
Метрополитен	40-45	35-50
Скоростной трамвай	20-25	25-35
Трамвай	12-18	18-20
Монорельсовый внеуличный транспорт	10-12	30-80 и более
Троллейбус	5-10	18-20
Движущийся тротуар	6-12	2,7-15
Автобус	2,5-8	18-25
		(35 при экспрессном сообщении)
Такси	1-1,5	22-25
		(До 70 на скоростных трассах)
Маршрутное такси	4,5	То же
Фуникулер	0,6	5 м/с
Вертолет	0,5-0,6	90 - 100

Таблица П5.2

Обеспеченность Красноярской городской агломерации трамвайным транспортом в сравнении с городами РФ и Европы

	Красноярск , 2012	**Красноярск, 1992**	**Новосибирск**	**Омск**	**Екатеринбург**
Эксплуатационная длина трамвая, км	44	66,2	69	64	78,7
Население, чел.	1006800	925000	1498921	1157000	1377738
площадь города, км кв	353,9	353,9	506,67	572,9	495
густота сети на 1000 км кв, км.	124,33	187,06	136,18	111,71	158,99
транспортная обеспеченность на 10000 чел	0,44	0,72	0,46	0,55	0,57
Коэффициент Эйнгеля	0,0023	0,0037	0,0025	0,0025	0,0030
Отклонение Красноярска по формуле Эйнгеля, %		-36,20%	-6,77%	-6,09%	-22,54%

Продолжение таблицы П5.2

	Красноярск, 2012	**Прага**	**Цюрих**	**Вена**	**Дрезден**
Эксплуатационная длина трамвая, км	44	141	113,1	172,1	200
Население, чел.	1006800	1241273	391068	1731236	529781
площадь города, км кв	353,9	496	91,88	414,65	328,3
густота сети на 1000 км кв, км.	124,33	284,27	1 230,95	415,05	609,20
транспортная обеспеченность на 10000 чел	0,44	1,14	2,89	0,99	3,78
Коэффициент Эйнгеля	0,0023	0,0057	0,0189	0,0064	0,0152
Отклонение Красноярска по формуле Эйнгеля, %		-58,92%	-87,63%	-63,66%	-84,61%