

УДК 656.02

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

Рахимова Е.А.

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей
сообщения» (УрГУПС),
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66,
кафедра «Мировая экономика и логистика»*

Аннотация

Развитие региональных логистических систем являются одним из эффективных путей развития любого государства. Поэтому формирование и развитие региональных транспортно-логистических систем является одной из приоритетных задач для Российской Федерации. Территориальные особенности формирования сетевых логистических структур на региональном уровне обуславливает необходимость уточнения терминологического аппарата теории логистики и рассмотрение альтернативных сетевых структур по отношению к существующим, а также разработку соответствующих математических моделей. В статье рассматриваются сетевые структуры, которые предлагаются для внедрения на региональном уровне логистики.

Ключевые слова: региональные транспортно-логистические системы, формирование сетевых структур, опорные узлы.

FEATURES OF THE FORMATION OF REGIONAL TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS ON THE BASIS OF NETWORK STRUCTURES

Rachimova E.

Ural State University of Railway Transport

Abstract

Development of regional logistics systems are one of the effective ways of development of any state. Therefore, the formation and development of regional transport and logistics systems is one of the priority tasks for the Russian Federation. The territorial features of the formation of network of logistic structures at the regional level are caused by need of specification of terms framework of the theory of logistics and consideration of alternative network structures in relation to existing network, and also the development of appropriate mathematical models. In article network structures which are offered for introduction at regional level of logistics are considered.

Key words: regional transport-logistic systems, the formation of net structures, supporting units.

Для России с её огромной территорией, большим разнообразием природно-климатических и экономико-географических условий, различным уровнем социально-экономического развития и специализации производства в отдельных регионах первостепенное значение приобретает формирование региональных транспортно-логистических систем (РТЛС) и их последующая интеграция с федеральной и международной логистическими системами грузо- и товародвижения, что будет способствовать вхождению России в мировое сообщество в качестве равноправного партнёра [1].

Региональная транспортно-логистическая система (РТЛС) представляет собой совокупность функциональных и обеспечивающих подсистем, состоящую из многочисленных взаимодействующих и взаимосвязанных элементов и звеньев региональной товаропроводящей сети, целевым образом организованных во времени и в пространстве в логистические каналы и цепи, интегрированные экономическим потоком (товароматериальным, сервисным, информационным, людским и финансовым) и обеспечивающие снижение совокупных логистических издержек, связанных с продвижением товароматериальных и сопутствующих потоков при удовлетворении запросов клиентуры в количестве и качестве товаров и услуг и достижении максимального синергетического эффекта для системы в целом [2].

Разработка и внедрение региональных транспортно-логистических систем является одним из эффективных путей экономического и социального развития, как отдельных регионов России, так и государства в целом. Опыт использования логистических систем (ЛС) в развитых капиталистических странах показывает, что транспортные расходы при этом сокращаются на 7-20%, расходы на погрузочно-разгрузочные работы и хранение материальных ресурсов и готовой продукции – на 15-30%, общие логистические издержки – на 12-35%, а также ускоряется оборачиваемость материальных ресурсов на 20-40% и снижаются запасы материальных ресурсов и готовой продукции на 50-200% [3].

Функционирование РТЛС в каждом отдельном регионе должно ориентироваться на решение актуальных для этого региона проблем. В основном, это организация взаимодействия различных видов транспорта на логистических принципах, оптимизация структуры транспортных средств региона, а также сокращение количества посредников, формирование предложений по развитию транспортной инфраструктуры региона. Их решение способствует снижению стоимости транспортной составляющей в конечном итоге на розничную стоимость товара, следовательно,

положительно влияет на получение прибыли участниками товародвижения.

Существующие на данный момент конфигурации РТЛС, в большинстве случаев, не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к ним. В традиционной, наиболее распространенной схеме РТЛС, в основном, прослеживается прямое взаимодействие каждой точки спроса с обслуживающим ее источником товаропотока (рис. 1).

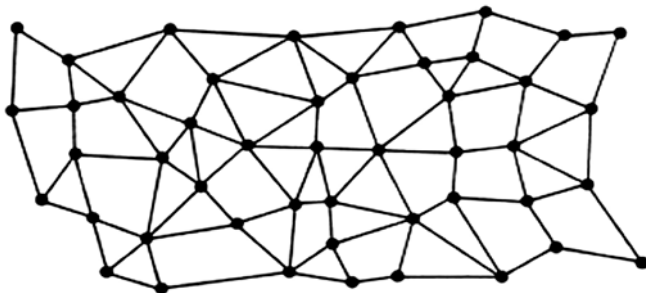


Рис. 1. Схема растровой структуры РТЛС

Учитывая тот факт, что логистическая сеть РФ состоит из множества звеньев, между которыми установлены взаимосвязи по основным и сопутствующим потокам, то, на основе предлагаемой концепции, построим отдельные опорные узлы сети, с целью построения промежуточной структуры между предложением и спросом. В результате – спрос узлов разных уровней РТЛС обслуживаются источником через вспомогательные структуры. При этом на осевом уровне РТЛС реализуется эффект масштаба, измеряемый коэффициентом дисконтирования совокупных транспортных затрат в рамках РТЛС [4].

В отличие от уже распространенной простейшей схемы звездообразной РТЛС, имеющей один-два центральных опорных узла или «хаба» (рис. 2), предлагаемая конфигурация выглядит следующим образом (рис.3). На этой схеме можно выделить «ступицы» – центральные опорные узлы и «спицы», региональные пункты отправления/назначения. Опорные узлы с соединяющими их ребрами РТЛС определяются как осевой уровень, остальные части РТЛС относятся к уровню спиц. В отношении любого пути отправления-назначения присутствует один из элементов осевого уровня (ступица или осевое ребро) в отличие от растровой структуры, где любая пара узлов РТЛС соединяется напрямую.

ляющий их проводку в j ; l устанавливает связь с j .

Подобным образом сформулированная проблема применительно к региональной логистике является актуальной и трудоемкой задачей, решение которой зачастую не принимаются только для одного определенного периода времени. Как правило, речь идет о горизонте планирования, включающем несколько периодов, при этом исходная конфигурация РТЛС может измениться под воздействием множества факторов (например, количество транспортных средств, изменение формы пространственного распределения логистических потоков).

Также необходимо понимать, что если объект логистического центра, в рамках РТЛС, выполняет только роль элемента осевого уровня, то это влечет дополнительные издержки по его переводу в элемент уровня спиц. Это касается и опорных узлов, и осевых ребер. На уровне опорных узлов дополнительные издержки могут быть связаны с дополнительными затратами на переподготовку или увольнение сотрудников. На уровне осевых ребер издержки могут появиться в связи с ликвидацией объектов, которые имеют эксплуатационные и складские затраты, а также с издержками по закрытию и демонтажу (например, специальная система навигации, специализированный сервисный центр).

Мы формулируем нашу концепцию с целью создания модели, предназначенной для применения в реальных условиях. Математические модели, как правило, приводят к задачам большой размерности и тяжело поддаются решению. Существующие стандартные системы поддержки принятия решений (СППР), к сожалению, способны на решение задач в ограниченных масштабах. Чем более точно модель приближается к реальной действительности, тем сложнее найти оптимальное решение, предлагаемое стандартными СППР. В результате чего возникает необходимость в использовании такой структуры моделей и задач, с помощью которой имеется возможность решать большое количество задач и сокращать время вычислений. Мы предлагаем использовать процедуры разложения с разделением задач на подзадачи, меньшие по объему и более легкие для решения. Результат при этом мы будем определять отдельно для каждой из них и, таким образом, достигать оптимального решения [5].

Задача размещения опорных узлов в региональных логистических сетях формулируется следующим образом. Допустим, что G является графом $G=(V,E)$, где $V \{v_1, v_2 \dots, v_n\}$ является набором вершин. Предполагается, что элементы V представляют собой пункты отправления и назначения РЛС и в то же время потенциальные точки размещения логистических узлов. Движением затрат между вершиной i и вершиной j является w_{ij} , расстояние между вершиной i и вершиной j обозначается d_j . Цель состоит в рациональном выборе некоторых из вершин графа G в

качестве опорного узла, при достижении условия минимизации затрат РТЛС.

Каждый маршрут отправления или назначения состоит из трех компонентов: консолидация (концентрация) потоков в первом опорном узле, движение (транспортировка) концентрированных потоков между первым опорным узлом и опорным узлом назначения, распределение (декомпозиция) потоков из опорного узла назначения в пункты назначения. В соответствии с данной нами выше терминологией, некоторые из вершин выбираются для исполнения роли ступиц – опорные узлы. Любая вершина графа G , не являющаяся ступицей, принимается за спицу. Следовательно, сеть осевого уровня образуется путем соединения пар ступиц осевыми гранями. В конечном счете, каждая спица присоединяется к ступице путем спицевой грани. Часть сети, состоящая из спиц и спицевых граней, называется «спицевым уровнем», «подчиненной сетью» или «сетью доступа».

Опорные узлы при этом выполняют одновременно три функции:

- консолидация (концентрация) потоков для образования более крупного товарно-транспортного потока, предопределяющего использование эффекта масштаба;
- передача (транспортировка), позволяющая перенаправить поток к другой вершине графа;
- распределение (декомпозиция) больших потоков в малые.

Опорный узел принимает потоки из многих источников и аккумулирует их. Затем объединенный поток делится на несколько групп аккумулярованных потоков (концентрированных частей) в соответствии с их пунктом назначения. Каждая из этих групп содержит потоки многих назначений и будет отослана посредством осевых граней. Данный процесс происходит в рамках каждого логистического узла РТЛС, при этом в конечном опорном узле, в соответствии с заданным маршрутом, каждая часть потока соединяется таким же образом с частью другого потока, прибывшего из другого опорного узла. Затем объединенный поток еще раз разбивается для удовлетворения потребности рассматриваемого опорного пункта и заданных спиц – местных пунктов назначения.

Таким образом, опорные узлы это промежуточные пункты маршрутов, за которыми следуют пункты отправления или назначения. Хотя может быть и иная ситуация, когда опорный узел это самостоятельный пункт отправления или назначения. Если сравнить растровую или простейшую звездообразную сеть с тем же числом пунктов (рис. 1, 2), с предлагаемой конструкцией, то мы увидим, что число соединений будет значительно меньше.

Вновь обратимся к примеру из области телекоммуникаций. Представим субъект в точке i , который хочет совершить вызов в другой дом,

расположенный в точке j . На практике данный вызов происходит по следующей процедуре: в точке i набирается номер и в точку k отправляется запрос в центр обработки вызовов. Данный центр определяет должен ли вызов быть отправлен по месту назначения, которое соответствует самому центру или по месту назначения, соответствующему другому центру (хабу), допустим l . В первом случае он напрямую направляет вызов, в последнем – он отправляет запрос оператору центра обработки l . Теперь, l отправляет запрос по месту назначения. Поток при этом представляет собой пакет мультимедийных данных; опорными узлами являются мультиплексоры, шлюзы, коммутаторы; осевыми гранями-путями являются разные типы физической среды (оптоволоконная технология, коаксиальный кабель); затраты в такой системе возникают на содержание данного соединения в активном состоянии в течение определенного временного интервала.

При экстраполяции этого примера системы «ступицы-спицы» в область региональной логистики, запросы поступают в виде пассажиров или товаров, которые необходимо переместить из пункта отправления в пункт назначения. При этом различные транспортные средства могут быть приняты за объекты осевого уровня. В качестве осевых граней могут выступать разные транспортные средства, перемещающие грузы между районами соответствующих ОУ.

У предлагаемой нами концепции есть и преимущества, и недостатки. Преимущества системы «ступицы-спицы»:

1. Эффект масштаба. Снижение затрат на единицу потока товаров или пассажиров в результате объединения потоков по крупным направлениям. Расширение перечня предоставляемых услуг, снижение сервисных затрат по дополнительному спросу;

2. Экономия от совмещения. При одновременном предоставлении разнообразных работ (совместное использование логистической инфраструктуры в ОУ) результат получается более эффективным, чем при предоставлении каждой работы в отдельности;

3. Учет аспектов размещения (центральное географическое расположение, высокий спрос, отдаленность от логистического центра конкурирующей компании, культурная/экономическая важность, природные условия, инфраструктура);

4. Эффект мультипликатора проявляется когда небольшое изменение в инвестировании учреждения объектов опорного узла влечет за собой непропорциональное изменение в совокупном спросе. Кроме того, строительный проект непрямым образом стимулирует занятость в других отраслях экономики вблизи объекта строительства;

5. Экономия от плотности сети за счет снижения затрат на обслуживание вследствие роста плотности спроса превышающего распреде-

ленный спрос.

Недостатки системы «ступицы-спицы»:

1. Увеличение времени передвижения и завышенные затраты по отдельным направлениям;
2. Увеличение риска происшествий (явление затора);
3. Отсутствие соединяющих элементов при непредвиденных задержках (повреждениях) на некоторых участках сети.

Формирование и развитие РТЛС имеет первостепенное значение для Российской Федерации, так как позволяет ускорить оборачиваемость движения товаров и услуг, сократить уровень логистических издержек функционирования инфраструктурного комплекса регионов, прежде всего, в сфере товародвижения, а также улучшить качество обслуживания потребителей, повысить работоспособность системы жизнеобеспечения населения и хозяйствующих субъектов.

Следовательно, мы дальше будем развивать систему «ступица-спица» для внедрения на региональном уровне. И в дальнейшем более детально рассмотрим задачи по минимизации совокупных затрат, как, на наш взгляд, наиболее перспективные и актуальные задачи.

Библиографический список

1. Очур Ю.С. Возможности формирования региональных транспортно-логистических систем [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irc-publisher.ru> (дата обращения 28.04.2013).
2. Концепция развития региональной транспортно-логистической системы Самарской области на 2011 – 2015 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://mintrans.samregion.ru> (дата обращения 30.04.2013).
3. Уваров С.А. Логистика: общая концепция, теория, практика. – СПб.: ИНВЕСТ-НП, 1996. – 232 с.
4. Петров А.В., Гашкова Л.В. Поддержка принятия управленческих решений при формировании логистических сетей. // Транспорт Урала. – 2008. - № 2 (17). – С.16-21.
5. Самуйлов В.М., Якушев Д.С., Петров А.В. Региональная логистика. Методология формирования логистических сетей. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 144 с.