МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Б. А. Титов

Транспортная логистика

Электронное учебное пособие

С А М А Р А

2012

УДК 347.763
ББК 65.37

Автор: **Титов Борис Александрович**

Титов, Б. А. Транспортная логистика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Б. А. Титов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (3,15 Мбайт). - Самара, 2012. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

В учебном пособии рассмотрен широкий круг вопросов по теории транспортной логистики, учитывающей специфику транспортной отрасли, транспортному обслуживанию логистических систем.

Даны основные понятия транспортной логистики, раскрыты логистические аспекты функционирования транспорта, приведено описание процесса проектирования системы доставки грузов.

Учебное пособие предназначено для подготовки бакалавров факультета инженеров воздушного транспорта по направлению 190700.62 «Технология транспортных процессов» (Федеральный Государственный образовательный стандарт третьего поколения - ФГОС-3) при изучении дисциплины «Транспортная логистика» в 6 семестре.

Также оно может быть использовано для подготовки бакалавров факультета заочного обучения по направлению 190700.62 «Технология транспортных процессов» (Федеральный Государственный образовательный стандарт третьего поколения - ФГОС-3) при изучении дисциплины «Транспортная логистика» в 3 семестре.

Может быть полезно молодым специалистам в области транспортной логистики и экономики.

Подготовлено на кафедре организации и управления перевозками на транспорте СГАУ.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение **5**
Глава 1. Введение в транспортную логистику **6**
1.1. Элементы логистики 6
1.2. Управление логистикой 7
1.3. Планирование логистики 7
1.4. Организация логистики на предприятии 11
1.5. Экономическое обеспечение логистики 23
1.6. Информационное обеспечение логистики 24
1.7. Организация логистического обслуживания 24
1.8. Управление запасами в логистике 25
1.9. Организация снабжения 25
1.10. Организация закупок 26
1.11. Планирование производства 27
1.12. Управление рисками 28
1.13. Организация таможенного оформления товаров 29
1.14. Транспортное обеспечение логистики 30
1.15. Организация экспедирования грузов 31
1.16. Упаковка и маркировка продукции 31
1.17. Основы проектирования складов 32
1.18. Организация складской деятельности 32
1.19. Организация технологического процесса на складе 32
1.20. Организация распределения продукции 34
1.21. организация сбыта продукции 35
Глава 2. Логистические аспекты функционирования транспорта **36**
2.1. Услуги транспорта 36
2.2. Транспортное обслуживание и его качество 39
2.3. Единый технологический процесс и методы решения транспортно-производственных задач 45
2.4. Виды доставок и технологические схемы перевозки 51
2.5. Особенности транспортно-логистических систем различных видов транспорта и их взаимодействие 61
2.6. Логистическая информация как стратегический ресурс транспортного потока 85
Глава 3. Информационное обеспечение транспортной логистики **91**
3.1. Информационные потоки и логистическая информационная система 91
3.2. Управление базовыми функциями логистической информационной системы в транспортной логистике 100
3.3. Управление цепочкой поставок - SCM (информационно-логистический аспект) 107
3.4. Информационные технологии транспортной логистики товарного потока 114

Глава 4. Транспортно-логистическое проектирование и управление .. 131
4.1. Описание процесса проектирования системы доставки грузов 131
4.2. Анализ требований, предъявляемых клиентами к системе доставки грузов 132
4.3. Участники системы доставки грузов 135
4.4. Параметры оценки уровня качества системы доставки грузов 140
4.5. Представление параметров оценки качества доставки с применением теории нечётких множеств 151
4.6. Оценка соответствия параметров вариантов доставки с ожиданием клиента 157
4.7. Многокритериальное решение задачи выбора системы доставки грузов 161
4.8. Модульный принцип синтеза системы доставки грузов 172
4.9. Анализ возможности применения морфологического метода при синтезе системы доставки грузов 179
4.10. Методика синтеза интегрированной системы доставки грузов 185
4.11. Информационные системы обеспечения выбора доставки грузов 190
Список литературы..... 193

.

ВВЕДЕНИЕ

Транспортная логистика – новая основополагающая дисциплина в высших и средних транспортных учебных заведениях всех уровней обучения, которая органически дополняет цикл «рыночных» фундаментальных дисциплин: маркетинг, рынок транспортных услуг и транспортной техники, менеджмент (на транспорте), управление персоналом (на транспорте) и др. Появление транспортной логистики заставило в корне пересмотреть такие традиционные учебные курсы, как прикладная математика, информатика, экономика отрасли (транспорт), организация коммерческой работы и др.

Транспортная логистика нив коей мере не подменила указанные курсы, она заложила принципиально новый фундамент в ту глобальную парадигму, на которой должны строиться современное предпринимательство и бизнес, поскольку логистика – это технология будущего.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по напрвлению 190700.62 – «Технология транспортных процессов» на очном отделении факультета инженеров воздушного транспорта СГАУ. Оно состоит из четырёх основных глав: введения в транспортную логистику, логистических аспектов функционирования транспорта, информационного обеспечения транспортной логистики и транспортно-логистического проектирования и управления.

Материал учебного пособия подобран таким образом, что каждый раздел изобилует большим количеством практических задач и примеров, раскрывающих суть происходящих процессов в современной транспортной логистике.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ТРАНСПОРТНУЮ ЛОГИСТИКУ

1.1. Элементы логистики

Логистика - наука об организации совместной деятельности менеджеров различных подразделений предприятия, группы предприятий в целях эффективного продвижения продукции по цепи «закупки сырья - производство продукции - сбыт - распределение», а также целенаправленных транспортно-людских потоков на основе интеграции и координации операций, процедур и функций, выполняемых в целях минимизации общих затрат ресурсов.

Логистический объект - это то, что может быть индивидуально рассмотрено и описано, например материальные и пассажирские потоки, логистическая деятельность, процесс выполнения заказов потребителей или запросов пассажиров, продукция, организация, система или любая комбинация из них.

Концепция логистики — система взглядов на повышение эффективности функционирования предприятий на основе оптимизации материальных потоков. Концепция логистики реализуется на основе системного подхода.

Семь правил логистики:

ПРОДУКТ или ОБЪЕКТ (СУБЪЕКТ) — нужный продукт, соответствующий объект (субъект);

КАЧЕСТВО — соответствующего качества;

КОЛИЧЕСТВО — в необходимом количестве;

ВРЕМЯ — должен быть доставлен в нужное время;

МЕСТО — в нужное место;

ЗАТРАТЫ — с минимальными затратами;

ПОТРЕБИТЕЛЬ — нужному (соответствующему) потребителю.

Цель логистической деятельности считается достигнутой, если все вышеперечисленные правила выполнены.

Логистическая функция:

— совокупность действий, однородных с точки зрения цели;

— укрупненная группа операций, направленных на реализацию целей логистической системы.

Логистическая операция - обособленная совокупность действий, направленная на преобразование материального потока.

Логистическая цепь - линейно упорядоченное множество элементов логистической системы (множество субъектов, предприятий и организаций, осуществляющих доведение потока от одной системы до другой), упорядоченное по материальному, сервисному или пассажирскому (информационному или финансовому) потоку с целью анализа или синтеза определённой совокупности логистических процедур.

Логистический канал - частично упорядоченное множество субъектов, предприятий и организаций, осуществляющих доведение потока от

производителя до его потребителей или от места возникновения спроса до места потребления.

Логистическая сеть — множество элементов логистической системы, взаимосвязанных между собой по материальным, сервисным или пассажирским и сопутствующим им информационным и финансовым потокам.

1.2. Управление логистикой

Инструменты управления:

— планирование;
— контроль;
— организация;
— информационное обеспечение.

Логистическая стратегия:

— правила принятия решений и установок, которые направляют процесс развития логистической системы организации;
— обобщающая модель действий, необходимых для достижения поставленных целей путём координации и распределения ресурсов;
— набор правил для принятия решений, которыми служба логистики руководствуется в своей логистической деятельности;

Процесс разработки стратегии включает:

— определение корпоративной миссии;
— конкретизацию видения субъекта и постановку целей;
— формулировку и реализацию действий, направленных на достижение целей.

Логистический контроль - это упорядоченный и непрерывный процесс обработки логистической информации для выявления отклонений между плановыми и фактическими величинами логистических показателей, а также анализ этих отклонений в целях выявления причин их возникновения.

1.3. Планирование логистики

Этапы планирования - это создание точной, структурированной и пригодной к реализации системы норм для последующих действий:

— формулирования целей;
— постановки логистических проблем;
— поиска альтернатив;
— прогнозирования;
— оценки и принятия решений.

Задачи при формулировании целей:

— поиск целей - мероприятия, при которых устанавливаются цели высшего порядка;
— выбор целей - принятие решений по системе тех целей, которые будут фактически преследоваться;

— уточнение целей - определение содержания, формы, терминов, носителей и ограничений целей;
— структурирование целей - иерархическое упорядочение выбранных целей;
— проверка реализуемости целей.

Иерархия по приоритетам выделяет как цели высшего порядка те цели, которым отдается первенство при их реализации.

Иерархия целей по их отношению к принятию решений может быть сформирована на основе учета значения целей для модели принятия решений.

Организационная иерархия целей формируется элементами системы управления субъектами, например, ведет к разделению целей предприятия, подразделений, отделов и должностных лиц.

Иерархия целей применяется в том случае, если необходима согласовать между собой систему управления и систему целей.

Проверка реализуемости целей направлена на то, чтобы определить, достижимы ли, осуществимы ли отдельные цели с позиции наличия персонала, технико-экономических условий и др.

Диагностика логистических проблем - это выявление отклонения между представлением о цели и прогнозируемым состоянием объекта на какой-либо период планирования.

Альтернатива - это способ достижения поставленной цели, отличный от других возможных способов. Альтернатива состоит из комбинаций определенных переменных, формирующих решение, называемых мероприятиями. Все альтернативы, которые могут быть осуществлены, составляют область допустимых значений.

Область допустимых значений (пространство решений) - множество пригодных для реализации альтернатив, которыми располагает в данный момент специалист по логистике. Эти альтернативы должны быть сформулированы так, чтобы они исключали друг друга.

Поиск альтернатив - выявление, формулирование и анализ способов достижения целей.

Прогнозирование - процесс получения прогностической информации.

Прогноз - это вероятностное представление о появлении событий (последствий и данных) в будущем» основанное на наблюдениях и теоретических положениях.

Прогнозы являются:
— обоснованными суждениями о вероятности наступления одного или нескольких, событий (о возможных состояниях процесса, явления);
— суждениями о будущем периоде времени;
— суждениями, основанными на наблюдениях прошлого, на предположении, что эти наблюдения будут действенны и в будущем.

Методы прогнозирования зачастую разрабатываются для специфических целей использования, поэтому невозможно дать полный обзор

всех существующих методов. Нами рассматривается метод прогнозирования на основе репрезентативного опроса экспертов.

Репрезентативный опрос - опрос, при котором берутся группы (выборки), представляющие собой совокупность потребителей, предприятий, собственников и т.д., которым задаются вопросы об их планируемом поведении. Недостаточная репрезентативность полученных данных компенсируется за счет опроса экспертов - лиц, обладающих особо высоким уровнем компетентности в отношении предмета опроса.

Оценка - величина, характеризующая степень достижения цели логистической системы при помощи альтернативы; соотнесение альтернативы с ее целевым назначением.

Процедура выведения оценки:

— определение критериев оценки и весов критериев;
— расчет величины оценки критерия;
— расчет общего значения оценки альтернативы;
— выбор оптимального альтернативного плана.

Методы установления оценки:

— **определение доходности** (например, метод капитализации стоимости, анализ затрат и доходов, метод взвешивания целей);
— **определение стабильности** (например, анализ чувствительности, рисков).

Принятие решения - это выбор оптимальной альтернативы при заданной цели с учетом побочных условий.

Планирование логистики - это:

— упорядоченный, основанный на переработке логистической информации процесс разработки логистического проекта, определяющий параметры для достижения целей в будущем;
— созидательное мышление будущего;
— формирование управленческих решений на базе системной подготовки принятия решений по определению будущих событий в области логистической деятельности;
— принятие предвосхищающего решения, т.е. такого решения, которое вырабатывается по времени раньше наступления событий;
— процесс мышления, при котором умственные предначертания и констатация предусматривают будущую деятельность;
— системно-методический процесс познания и решения проблем будущего.

План - результат планирования.

Стратегическое планирование - выработка плана, касающегося форм и способов поддержания существующего уровня бизнеса, а также его поддержания и развития в будущем в постоянно изменяющейся среде.

Стратегическое планирование - это управление по планам.

Признаки планирования:

— упорядоченный процесс;

— обработка информации;
— разработка проекта;
— направленность на достижение определенных целей;
— определенное отношение к будущему.

Задача планирования логистики - разработать проекты, устанавливающие на перспективу определенные параметры логистической деятельности, в результате чего достигается цель логистической системы.

Система планирования - это упорядоченная структура отдельных частей планирования.

По срокам различаются следующие ступени (виды) планирования:
— стратегическое рамочное планирование;
— долгосрочное планирование;
— среднесрочное планирование;
— бюджетное планирование;
— скользящее краткосрочное планирование.

Особенности системы планирования:
— документальное обеспечение - для согласования плановых расчетов, а также контроля исполнения планов большое значение имеет, чтобы их важнейшие составные части были документированы. Хорошая документация облегчает выполнение указанных выше задач и достижение выбранных целей;
— организованность - в системе планирования должен быть установлен определенный организационный режим. Заорганизованностъ и отсутствие способности к импровизации снижают гибкость системы планирования. Система планирования с разумной степенью организованности оптимальным образом адаптируется к меняющимся условиям внешней среды;
— стандартизация (желательна в рамках международных стандартов);
— полнота:
— точность - важен выбор уровня точности измерения характеристик объектов планирования, составных частей плана, а тем самым и содержания плана;
— согласованность - все частные планы системы планирования должны бытъ скоординированы и интегрированы. Согласованность планов касается прежде всего составных частей плана и отношений между отдельными планами. С позиции содержания планов можно согласовывать цели, прогнозы, мероприятия, средства, действия лиц, ответственных за планы и сроки. Требуется согласование отдельных планов по степени необходимости, срочности, иерархии, последовательности, обусловленности и гибкости.

Координация планов - обеспечение согласования планов одного ранга.
Интеграция планов - согласование планов различных рангов.

Совокупный объем продажи продукции в планируемом году определяется по всем видам поставок продукции и срокам, а также условиям ее оплаты и отгрузки» согласованным с потребителями.

Планируемый объем пассажиропотока - пассажиропоток, дифференцированный по видам сообщений, дальности перевозок и территориальным особенностям.

Контроллинг - совокупность всех тех задач, предметом которых является координация управления объектом.

Фазы контроля:

— определение плановых величин показателей;
— расчет фактических величин показателей;
— сравнение фактических и плановых величин показателей (выявление отклонений);
— анализ отклонений.

1.4. Организация логистики на предприятии

Система - упорядоченная совокупность элементов, между которыми существуют или могут быть созданы определенные связи и отношения. В качестве систем можно рассматривать практически все, что связано с реально существующими объектами, поскольку всегда несложно обнаружить части или элементы, между которыми имеются какие-либо отношения, т.е. существует некая структурированность и упорядоченность.

Системный подход - методология научного познания, в основе которой лежит рассмотрение объектов как систем, состоящих из закономерно структурированных и функционально организованных элементов. То есть системный подход позволяет рассматривать изучаемый объект как комплекс взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью, раскрыть его интегративные свойства, а также внутренние и внешние связи.

Системный подход предполагает последовательный переход от общего к частному. В основе рассмотрения лежит конкретная конечная цель, ради которой создается вся система.

Принципы системного подхода:

— последовательное продвижение по этапам создания логистической системы;
— согласование информационных, надёжностных, ресурсных и других характеристик проектируемой логистической системы;
— отсутствие конфликтов между целями отдельных элементов системы и целями всей системы.

Логистическая система - множество (совокупность) элементов, находящихся в определенных функциональных связях и отношениях друг с другом, образующих определенную целостность и единство, предназначенное для управления совокупным материальным потоком.

Элемент логистической системы - функционально обособленный объект, не подлежащий дальнейшей декомпозиции в рамках поставленной

задачи анализа логистической системы, выполняющий свою локальную целевую функцию, связанную с выполнением определенных логистических процедур.

Логистическая проблема — несоответствие между необходимым (желаемым) и фактическим положением дел в области логистики.

Структуризация логистической проблемы:

— выяснение реальных целей функционирования логистической системы;
— выяснение альтернативных путей достижения этих целей;
— выяснение взаимосвязей между компонентами в процессе реализации каждой альтернативы;
— достижение углубленного понимания внешних условий, в которых возникла проблема;
— выяснение ограничений и последствий того или иного варианта действий.

Решение логистической проблемы:

— логистическая проблема разбивается на составляющие части, более доступные для решения;
— выбираются и используются наиболее подходящие специальные методы для решения отдельных подпроблем;
— частные решения объединяются так, чтобы было построено общее решение логистической проблемы.

Системность - целенаправленность, упорядоченность и организованность.

Комплексность - взаимосвязанность, взаимообусловленность, разносторонность, широта охвата исследования проблемы.

Систематизация - объединение предметов или знаний о них путём установления существенных связей между ними, порядка между частями целого на основе определенных закономерностей, принципов или правил.

Системный логистический анализ - это совокупность методов и средств выработки, принятия и обоснования решений при исследовании, создании и управлении логистическими системами.

Ключевые понятия системного анализа представим в виде таблицы:

1	2
Суть системного анализа	Методология уяснения (понимания) или упорядочения (структуризации) логистической проблемы
Суть упорядочения	Расположение элементов логистической системы в определённой последовательности в зависимости от некоторых их признаков

1	2
Суть структуризации	Частичное упорядочение элементов и отношений между ними по какому-либо одному признаку. Структуризация направлена на: - выяснение реальных целей логистической системы - выяснение альтернативных путей достижения этих целей - достижение взаимосвязей между элементами логистической системы - понимание внешних условий, в которых возникла логистическая проблема (отсюда ограничения и последствия того или иного курса действий)
Средство первичного упорядочения	Преимущественно качественное описание возможных вариантов развития логистической системы при различных сочетаниях определенных условий (метод сценариев)
Дерево целей	Связный граф, вершины которого интерпретируются как цели, а ребра или дуги - как связи между целями
Логистические проблемы системного анализа (их структуризация)	Логистические проблемы различают по следующим признакам: - ясность и осознанность постановки проблемы - степень детализации элементов логистической системы и их взаимосвязей - соотношение качественных и количественных факторов, отмечаемых в постановке проблемы. Таким образом, выделяют три класса логистических проблем: 1) хорошо структурированные или количественно сформулированные 2) неструктурированные или качественно выраженные 3) слабо структурированные или смешанные, содержащие качественные и количественные элементы
Структура логистических систем	Логистические системы различают по составу, назначению (функциям), качеству, надежности, экономичности, размерам, компоновке, степени дублирования, эффективности, сложности, связям, организации и т.п.
Основные задачи системного анализа	Правильно и с возможно большей четкостью сформулировать проблему, перевести ее из неструктурированного класса в слабо структурированный Собрать информацию по проблеме для разработки мероприятий ее исследования Выявить назначение системы, решающей проблему, с тем чтобы определить се состав, методы взаимодействия с другими системами Разработать несколько вариантов развития логистических систем при различных условиях Выбрать единственный наилучший курс развития логистической системы Выявить основные цели развития логистической системы. Выявить критерии эффективности деятельности логистической системы.

1	2
Основные задачи анализа логистических систем	Установить взаимосвязь целей логистической системы со средствами их достижения Разработать программу развития логистической системы Проверить эффективность взаимодействия элементов, выявить узкие места и устранить их Выявить эффективность организации управления, функции и структуру органов управления Разработать конкретные показатели управления (прогнозирования) Сформулировать цели создания логистической системы
Особенность системного анализа	Системный анализ устанавливает: - цель или ряд целей; - альтернативные средства, с помощью которых может быть достигнута цель; - величину затрат ресурсов, требуемых для каждой логистической системы; - логическую и математическую модели, т.е. систему связей между целями, альтернативными средствами их достижения, окружающей средой и требованиями на ресурсы; - критерий выбора предпочтительных альтернатив (с его помощью сопоставляются цели, затраты и пр.).
Главное в анализе логистических систем	Как сложное превратить в простое, как труднопонимаемую логистическую проблему превратить в серию задач, имеющих метод решения (поиск эффективных средств исследования и способов управления сложными объектами)
Самое ценное в анализе логистических систем	Правильная постановка целей и составление программы их достижения
Область применения анализа логистических систем	Решение крупных логистических проблем, связанных с деятельностью многих людей, с большими затратами ресурсов
В каких ситуациях возникает потребность в анализе логистических проблем?	Когда с помощью системного анализа формулируется проблема, определяется, что и о чем нужно знать и понимать, кто должен знать и понимать Если решение логистической проблемы предусматривает увязку цели со множеством средств ее достижения Если проблема связана с отдаленными последствиями в разных звеньях логистической цепи, устранение которых требует учета полных затрат Когда существуют трудносравниваемые варианты решений проблемы или достижения комплекса целей Во всех случаях, когда создаются новые логистические системы. В случаях, когда осуществляется улучшение бизнеса.

	Если принимаемые на будущее решения должны учитывать факторы неопределенности и риска Когда ответственные решения принимаются на определенную перспективу (15-20 лет) Всегда, когда требуется выработка критериев оптимальности с учетом целей развития и функционирования логистической системы

Этапы системного анализа:

— анализ логистической проблемы;
— определение логистической системы;
— анализ структуры логистической системы;
— формулирование общей цели логистической системы и критерия оценки эффективности;
— декомпозиция цели, выявление потребностей в ресурсах и процессах;
— выявление ресурсов и процессов, композиция целей;
— прогноз и анализ будущих условий;
— оценка целей и средств;
— отбор вариантов;
— анализ существующей логистической системы;
— построение комплексной программы развития;
— проектирование организации для достижения целей.

Принцип логистики — это закон явлений, найденный из наблюдений специалистов по логистике. Знание некоторых принципов сотрудниками службы логистики позволяет легко возмещать незнание некоторых факторов. Системный подход к логистике можно понимать как некоторую совокупность принципов логистики.

Основными принципами логистики являются:

— принцип оптимальности;
— принцип эмерджентности;
— принцип системности;
— принцип иерархии;
— принцип интеграции;
— принцип формализации.

Принцип оптимальности. Оптимальность означает характеристику уровня качества (оптимальное решение задачи, оптимальный план, оптимальное управление). Характерной чертой развития логистической системы является выбор наиболее подходящего варианта системы: оптимальная траектория, оптимальное распределение ресурсов, оптимальное функционирование и т.п. Необходимо выбирать такие управленческие решения, которые являются лучшими по комплексу показателей для заданных условий. Задача заключается не в том, чтобы найти решение лучше существующего, а в том, чтобы найти самое лучшее решение из всех возможных.

Принцип эмерджентности. Чем больше логистическая система и чем больше различие в размерах между частью и целым, тем больше вероятность того, что свойства целого могут сильно отличаться от свойств частей. Возможно несовпадение локальных оптимумов целей отдельных частей с глобальным оптимумом цели логистической системы.

Сумма оптимальных решений в отдельных структурных подразделениях не гарантирует достижение оптимизации системы в целом.

Таким образом, эмерджентность (целостность) - это свойство системы выполнять заданную целевую функцию, только логистической системой в целом, а не отдельными ее элементами (интегративность).

Принцип системности предполагает подход к логистической системе как к комплексному объекту, представленному совокупностью взаимосвязанных частных элементов (функций), исследование объекта, с одной стороны, как единого целого, а с другой - как части более крупной системы, в которой анализируемый объект находится с остальными системами в определенных отношениях. Таким образом, принцип системности охватывает все стороны объекта в пространстве и во времени.

Принцип иерархии (иерархия в переводе с греческого означает священная власть - подчинение нижестоящих элементов и свойств вышестоящим и переход от низшего уровня к высшему) есть тип структурных отношений в сложных многоуровневых логистических системах, характеризуемых упорядоченностью, организованностью взаимодействий между отдельными уровнями по вертикали. Иерархические отношения имеют место во многих логистических системах, для которых характерна как структурная, так и функциональная дифференциация, т.е. способность к реализации определенного круга логистических функций. Причем на более высоких уровнях осуществляются функции интеграции и согласования (координации). Необходимость иерархического построения логистических систем обусловлена тем, что управление в них связано с переработкой и использованием больших массивов информации, причем на нижележащих уровнях используется более детальная и конкретная информация, охватывающая лишь отдельные аспекты функционирования логистической системы, а на более высокие уровни поступает обобщённая информация, характеризующая условия функционирования всей логистической системы, и принимаются решения относительно логистической системы в целом. В логистических системах иерархическая структура никогда не бывает абсолютно жесткой в силу того, что иерархия сочетается с большей или меньшей автономией нижележащих уровней по отношению к вышележащим, и в логистическом управлении используются присущие каждому уровню возможности самоорганизации.

Принцип интеграции (интеграция — объединение в целое каких-либо частей или свойств) направлен на изучение интегративных свойств и закономерностей в логистических системах. Интегративные свойства проявляются в результате совмещения элементов до образования целого,

совмещения функций во времени и в пространстве — так называемый синергетический эффект.

Синергия — это:

— эффект взаимного усиления связей одной системы с другой на уровне материального, сервисного, пассажирского потоков;

— совместный (корпоративный) эффект взаимодействия элементов в системе.

Принцип формализации (формальный — относящийся к форме) нацелен на получение количественных и комплексных характеристик логистической системы.

Задача принятия логистического решения имеет место в том случае, когда при определенном состоянии внешней среды из нескольких альтернатив действия должна быть выбрана та альтернатива, которая лучше всего способствует осуществлению цели логистической системы.

В соответствии с этим задача принятия логистического решения включает установление следующих трех элементов:

состояния внешней среды;

цели;

альтернативы.

Состояния внешней среды логистической системы могут классифицироваться по различным критериям. При анализе этих состояний по отношению к логистической системе рекомендуется выделить следующие исходные данные:

— эндогенные (внутренне заданные, предопределенные предшествующими действиями самого специалиста по логистике);

— экзогенные (появившиеся независимо от предшествующих действий специалиста по логистике).

Логистическая цель представляет собой выражение желаемого конечного результата или состояния логистической системы, которые должны быть достигнуты или возникнуть как результат принятия решения.

Каждая **логистическая цель характеризуется**:

— содержанием;

— временным периодом;

— объективной областью действия и масштабом.

Содержание цели является величиной, на которую должен влиять выбор альтернативы. Цель может определяться:

— отдельной характеристикой (например, прибыль, оборот, экономия времени и физических людских сил, общие затраты);

— изменением характеристики (например, увеличение оборота);

— отношением двух характеристик [например, рентабельность и прибыль (капитал)].

Временной период устанавливает, за какое время должна быть осуществлена цель, и определяет, таким образам, временную область действия содержания цели. Так, различают:

— краткосрочные цели;
— долгосрочные цели.

Масштаб цели (называется также критерием цели, или целевым предписанием) определяет желаемое, содержание цели. Возможны:

— оптимизация (например, максимизация прибыли, минимизация общих затрат);
— фиксирование (например, увеличение оборота на 10%) и установление ограничений (например, затраты не должны превышать определённой суммы).

Установление ограничений означает удовлетворение определенного уровня достижения цели.

Логистическая альтернатива является одним из возможных, независимым от других способов действий для достижения поставленной цели.

Логистические альтернативы представляют собой независимые друг от друга варианты действия (варианты решения логистической проблемы), которые специалист по логистике волен выбирать при реализации поставленных целей.

Принцип рациональности:

— действовать всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств (ресурсов) обеспечить оптимальный результат при достижении поставленных целей;
— решение принимать всегда с таким расчетом, чтобы с помощью имеющихся ограниченных средств (ресурсов) обеспечить оптимальное достижение поставленных целей.

Оптимальная альтернатива - альтернатива, отвечающая достижению цели оптимальным путём.

Свойства логистической системы:

— целостность - совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом;
— структурированность - наличие определённой организационной структуры логистической системы, состоящей из взаимосвязанных объектов и субъектов управления, реализующих заданную цель;
— интегративность - упорядоченная совокупность элементов с определенными связями, которая обладает особыми системными свойствами, не присущими отдельным элементам и позволяющими получить синергетический эффект;
— подвижность - изменчивость элементов и параметров системы под влиянием факторов внешней среды и по решению участников;
— адаптивность - способность изменять свою структуру и выбирать варианты поведения сообразно с новыми целями системы и под воздействием внешней среды;

— способность противостоять разрушительным тенденциям за счет создания резервов и поиска компромиссов;
— способность к саморазвитию и самосовершенствованию путём сознательного выбора оптимального варианта функционирования и др.

Этапы формирования логистической системы:

— определение и формулирование целей функционирования системы;
— определение требований, которым должна удовлетворять система (на основании анализа цели функционирования системы и ограничений внешней среды);
— формирование элементов системы на основе этих требований;
— организация элементов в единую логистическую систему на основе анализа различных вариантов и выбора элементов.

Принципы построения логистических систем:

— координация всех процессов движения продукции, начиная от закупки сырья, материалов, комплектующих узлов и заканчивая доставкой готовых изделий до конечного потребителя, или соответствующая интерпретация в сфере пассажирских перевозок;
— интеграция отдельных звеньев логистической цепи в единую систему, обеспечивающую эффективное сквозное управление материальными, сервисными или пассажирскими потоками;
— интеграция управления и контроля за движением людских, сервисных или материальных потоков при удовлетворении конкретного запроса пассажира, клиента, а также за использованием номенклатуры продукции, поступающей в производство, и готовой продукции, доставляемой потребителю;
— отказ от разделения материального потока на несколько функциональных блоков и переход к управлению всем материальным потоком по единым для всей системы критериям;
— обеспечение способности всей интегрированной системы движения пассажиров и продукции к адаптации и ориентации на постоянную перестройку в соответствии с изменениями факторов внутренней и внешней среды;
— обеспечение эффективного взаимодействия и согласованности построения и функционирования всех элементов логистической системы;
— непрерывность обеспечения управляющих органов системы достоверной информацией о движении пассажиров и продукции;
— создание специализированного (логистического) структурного подразделения объекта, ответственного за оптимизацию пассажирских, сервисных и материальных потоков.

Принципы функционирования логистической системы:

— согласованность;
— рациональность;

— точный расчет;
— системный подход;
— обратная связь.

Основной особенностью логистических систем является их направленность на удовлетворение запросов потребителей, рассматриваемая как обратная связь системы, определяющая в конечном итоге стратегические цели функционирования.

Логистическая система характеризуется внутрисистемными связями и связями с внешней средой. Логистическая система является системой с замкнутыми входящими и выходящими потоками, поэтому ее связи с внешней средой характеризуются в основном как циклические и синергетические.

Синергетическая связь — связь в системе, которая при совместных действиях независимых элементов системы обеспечивает увеличение общего эффекта до величины большей, чем сумма эффектов этих же элементов, действующих независимо, т.е. усиливающаяся связь элементов системы.

Функциональная организация — предприятие, построенное по функциональному принципу, исходящему из основных видов логистической деятельности предприятия: производство, сбыт, снабжение и т.п. Она связана с потоком ресурсов (начиная с закупки сырья и заканчивая сбытом готовой продукции), а также с процессом выполнения заказа потребителей (от приема заказа до выполнения заказа).

Функциональная организация отличается следующими признаками поведения:

— высокая склонность к составлению программы действий;
— неоднородность подсистем, препятствующая инновациям;
— ярко выраженная сегментация подсистем;
— перегрузка руководства предприятия из-за создания эффекта камина (или эффекта «бутылочного горла»);
— ограниченные возможности развития персонала предприятия;
— пренебрежение важностью стратегического планирования.

Задача организации логистики состоит в том, чтобы отношения между отдельными видами логистической деятельности, лицами и ресурсами формировались так, чтобы обеспечивалось оптимальное достижение цели логистической системы.

Недостатки логистической организации:

— низкий уровень специализации сотрудников службы логистики;
— освобождение от формализма;
— наличие несвязанных информационных систем'
— децентрализация;
— низкая интенсивность контроля.

Специалистов по логистике можно подразделить на две категории работников:

1) тактики, владеющие хорошими навыками работы с компьютером, информационными системами, складским оборудованием, транспортными средствами и т.п.;

2) стратеги, обладающие высокими аналитическими способностями, навыками планирования, организации и управления, хорошими коммуникативными способностями.

Аналитическая работа — это работа на постоянной основе, требующая системного подхода, ответственности за сроки и результаты.

Одна из основных задач, решаемых специалистом по логистике, - это достижение гармоничных и продуктивных рабочих отношений со специалистами других функциональных подразделений.

Ранг руководителя, которому подчиняется руководитель службы логистики, является показателем статуса логистики.

Рекомендуется подчинить руководителя службы логистики напрямую одному из заместителей генерального директора или непосредственно генеральному директору. Таким образом, руководитель службы логистики получает достаточно высокий статус и полномочия, а также относительную независимость от руководителей других служб и подразделений.

Основные причины выделения руководством предприятия ресурсов для создания службы логистики:

— сокращение времени выполнения логистических процессов;
— перекрестное (по вертикали и горизонтали) владение задачами и проблемами;
— обеспечение модернизации и создание синергии;
— достижение целей логистической деятельности;
— профессиональное развитие сотрудников службы логистики.

Преимущества создания службы логистики:

— объединение знаний и навыков специалистов различных функциональных подразделений;
— достижения глобальной цели бизнеса;
— повышение уровня качества принятия решений в области логистической деятельности;
— повышение уровня взаимодействия между специалистами функциональных подразделений;
— упрощение реализации групповых решений;
— развитие сплоченности команды специалистов, способствующей эффективной деятельности;
— ускорение определения и решения логистических задач;
— эффективное выполнение групповых заданий различными способами и методами;
— разработка новых методик;
— сокращение времени выполнения логистического процесса.

Путём интеграции создаются организационные структуры (отношения между элементами логистической системы), характеризуемые их плановым характером.

В динамичной внешней среде возникает значительное количество непредвиденных ситуаций, на которые невозможно отреагировать с помощью заранее спрогнозированного поведения. В этих случаях путём координации под давлением уже наступивших событий должны быть найдены управленческие решения, учитывающие конкретную ситуацию в системе логистики объекта.

Координация — интегрированный подход к планированию работы системы:

— разработка взаимоувязанных планов обработки материального, сервисного или пассажирского потоков;

— разработка стандартов и технических условий на выполнение логистических процедур.

Распределение полномочий:

1) специалист по логистике должен обладать официальными полномочиями своей должности в иерархии управления объектом. Такие полномочия дают ему право принимать управленческие решения, включая наем и увольнение сотрудников службы логистики;

2) специалист по логистике должен располагать также и полномочиями личности, связанными с его интеллектом, опытом и способностями к налаживанию межличностных отношений. Такие полномочия выражаются в степени влияния специалиста по логистике на решение вопросов за пределами формальных отношений.

Единоначалие — каждый отдельный сотрудник в управленческой иерархии имеет как начальника, так и подчиненных. Сотрудник подчиняется только одному начальнику и получает приказы только от него. Каждый сотрудник должен чётко знать свое место в организации.

Подчиненность личных интересов общим - интересы предприятия имеют приоритет перед интересами отдельной личности. Решения должны приниматься только с точки зрения выполнения целей организации, а не личности.

Цели организации — как только поставлены логистические задачи, их выполнение следует поручить строго определенным группам людей, которые могут обеспечить достижение целей организации.

Руководство - является производной задачей логистического управления. Оно заботится о том, чтобы путём конкретных указаний были реализованы те направления, которые были заданы руководителями органам службы логистики предприятия.

Администрирование — это организация исполнения определённых логистических задач.

Должностная инструкция - это организационно-правовой документ, в котором определяются основные функции, обязанности, права и

ответственность сотрудника службы логистики при осуществлении им профессиональной деятельности в определённой должности.

Должностные обязанности - подробное изложение задач и функций конкретного структурного подразделения организации., основных направлений его профессиональной деятельности.

Производительность труда логистического персонала определяется отношением объёма полученного дохода к среднесписочному количеству логистических работников, занятых на объекте.

Реинжиниринг бизнес-процессов — фундаментальный пересмотр и радикальное реконструирование логистических бизнес-процессов с целью улучшения показателей логистической деятельности; концепция проектирования логистического процесса по горизонтальным, идущим от начала и до конца, процессам создания ценности для потребителя, включая экономию времени пребывания в пути следования.

1.5. Экономическое обеспечение логистики

Ресурс — средство хранения потенциала, которое может быть в дальнейшем использовано. Суммарные ресурсы объекта представляют собой потенциал для реализации определенных возможностей. Например, запас готовой продукции является потенциалом для выполнения поступающих заказов, производственное оборудование - для изготовления продукции и т.д. Возможности использования ресурса определяют срок службы этого ресурса.

Затраты — оцененный в денежном выражении объем потребления.

Логистические затраты — затраты, связанные с выполнением логистических операций: размещением заказов на материалы, закупкой и складированием поступающих материалов, внутрипроизводственной транспортировкой, промежуточным складированием, складирование готовой продукции, отгрузкой, внешней транспортировкой и т.д., а также другие виды затрат: на персонал, оборудование, помещение, складские запасы, сбор, хранение и передачу данных о заказах, запасах, поставках и т.п. (аналогичные затраты есть в пассажирских перевозках).

Расходы – «отрицательный поток платежей», т.е. уменьшение платёжных средств объекта.

Стоимость - сумма, которую платит потребитель для получения продукции или услуги и извлечения из нее пользы.

Себестоимость продукции (услуги) - выраженные в денежной форме затраты, связанные с использованием в процессе производства основных фондов, сырья, материалов, топлива, энергии, труда, а также другие затраты на производство и реализацию продукции (услуги).

Рентабельность - показатель экономической эффективности производства на предприятиях» характеризует отношение прибыли к затраченному капиталу (себестоимости продукции).

Производительность - объем готовой продукции, произведённой в единицу времени.

Эффективность логистической системы - показатель (или система показателей), характеризующий уровень качества функционирования логистической системы при заданном уровне общих логистических затрат. С точки зрения потребителя, являющегося конечным звеном логистической цепи, эффективность логистической системы определяется уровнем качества обслуживания его заказа (запроса).

1.6. Информационное обеспечение логистики

Логистическая информация - это знания, необходимые для обеспечения процесса управления логистической системой.

Информационное обеспечение логистики - деятельность по переработке, учету, анализу и прогнозу информации в целях интеграции элементов системы управления - планирования, контроля и регулирования.

Управляющие органы системы должны быть непрерывно обеспечены достоверной информацией о движении продукции или субъектов.

1.7. Организация логистического обслуживания

Заказ является информационной единицей логистических операций. В общем случае он представляет собой бланк, проходящий все стадии логистических транзакций. Заказ, как правило, объединяет в себе все документы, связанные с отдельной торговой сделкой (запросом, заказом).

Технологический процесс выполнения заказа - это совокупность последовательно выполняемых логистических операций.

Цикл технологического обслуживания:

— законченность логистического процесса предполагаемым, планируемым результатом;

— повторяемость определенных процессов развития логистической системой;

— замкнутость, упорядоченность составных частей или стадий логистического процесса;

— повторяющийся законченный замкнутый процесс, переводящий цель (удовлетворение потребности) в определенный результат (удовлетворенная потребность).

Продолжительность (время) логистического обслуживания - интервал времени между поступлением и оформлением заказа на доставку продукции и получением заказанной продукции потребителем. Элементы времени:

— время на формулировку заказа и его оформление в установленном порядке;

— время на доставку или передачу заказа поставщику;

— время выполнения заказа поставщиком;

— время доставки изготовленной продукции заказчику.

Этот показатель имеет соответствующую интерпретацию пассажирских перевозок.

Качество определяется как «совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворить установленные и предполагаемые потребности» (см. международный стандарт ИСО 9000).

Качество логического обслуживания заказов потребителей является комплексным показателем, исчисляемым по совокупности параметров, состав которых может варьироваться. Важнейшими из этих параметров являются:

— способность логистической системы обеспечить удовлетворение спроса потребителя на поездки или доставку нужной продукции в обусловленный срок и требуемое место;

— способность логической системы обеспечить должный уровень выполнения заказов, определенную длительность цикла логистического обслуживания, включая время ожидания постановки заказа на выполнение.

Система качества логистического обслуживания - совокупность организационной структуры, логистических процедур, процессов и ресурсов, необходимых для управления качеством логистического обслуживания.

Стандарт — это основные пути выполнения действий в установленной последовательности.

Стандартизация — унификация планов, логистических процессов и техники планирования, вспомогательных средств планирования и т.д.

1.8. Управление запасами в логистике

Точка заказа наступает тогда, когда количество каких-либо видов продукции, имеющихся в наличии, снижается ниже определенного уровня (аналогично резерв провозных возможностей в пассажирских перевозках).

Оптимальный размер заказа - такое количество заказа, при котором суммарная стоимость его объема и хранения запасов продукции будет минимальной. Данный показатель известен также как экономичный размер заказа (EOQ).

Инвентаризация представляет собой сплошной или выборочный подсчет всех видов продукции. Полученные данные в натуральном выражении оцениваются в действующих ценах и сводятся по товарным группам в общую сумму.

1.9. Организация снабжения

Снабжение — это деятельность по доведению продукции до потребителей, включающая в себя закупку, доставку, приемку, хранение, подготовку и продажу продукции.

Управление снабжением - координация деятельности участников цепи поставок с целью обеспечения максимальной ценности продукции для потребителей.

Цель системы снабжения - обеспечение запланированного уровня обслуживания заказов потребителей с минимальными общими затратами.

Политика снабжения - общие рекомендации, на основе которых определяются назначение, цель и коммерческие аспекты функционирования подразделения снабжения предприятия. К ним относятся описание организационной структуры управления подразделением снабжения, положение о ценных закупках, указания относительно лиц, принимающих решения, положение об этике снабженческой деятельности.

Материалы - это ресурсы, потребляемые в процессе производственных операций, например, детали для ремонта машинного оборудования. Материалы отличаются от сырья тем, что не учитываются отдельно как элемент стоимости произведенной продукции.

Показатели поставок - показатели, характеризующие объем, структуру, ритмичность (равномерность) поставок.

Время поставки - период времени между поступлением в систему заказа на поставку и получением потребителем готовой продукции.

Безотказность поставок - доля заказов, выполненных за определенный период времени в объеме заказов на тот же период времени; определяется как в разрезе каждой номенклатуры продукции, так и в целом по предприятию.

Интервал поставки - время между двумя следующими друг за другом поставками.

Частота поставки - число поставок в отчетном периоде. Через число поставок может быть выражен средний интервал поставки.

1.10. Организация закупок

Цели планирования потребностей в закупке продукции:

— сокращение уровня сверхнормативного запаса продукции;

— поддержание высокого уровня обслуживания заказов потребителей;

— координация графика доставки и плана по производству и закупке.

Счета являются приложениями к договорам, заключенным на поставку продукции заказчикам. Содержат номенклатуру продукции, планируемую к продаже, ее количество, стоимость и срок поставки, план-прогноз.

Длительность оформления заказа - время, затрачиваемое на корректировку и уточнение стандартного заказа.

Периодичность размещения заказов - промежуток времени, по прошествии которого менеджер по закупкам повторяет заказ на пополнение складских запасов (включая максимальное количество дней с момента продажи продукции до начала оформления очередного заказа).

Срок исполнения заказа - промежуток времени, включающий передачу стандартного заказа, получение продукции, размещение полученной продукции на складе и внесения в базу данных складской системы управления запасами (общее время перемещения пассажира для достижения цели поездки).

Затраты на заказ - это денежные средства на закупку каждой партии продукции: на контроль наличия, подготовку заказа, передачу заказа,

получение продукции, проверку количества и качества, раскладку по местам хранения, проверку документов, подготовку рекламации, постановку на учет.

1.11. Планирование производства

Планирование потребностей в материалах - это система планирования, определяющая количество и график выпуска требуемой продукции и соответственно время потребности в материалах.

Процесс производства - соединение производственных ресурсов (факторов производства) в определённой комбинации с целью создания продукции и её последующей реализации. Цикл производства - интервал календарного времени от начала до окончания производственного процесса изготовления деталей или выполнения работ (услуг). Производственный цикл включает период выполнения заготовительных, обрабатывающих и сборочных процессов, а также контрольных, транспортных и складских операций.

Планирование производства:

— планирование количества необходимых изделий;

— планирование промежутка времени, в течение которого будет произведена продукция;

— планирование обеспечения сырьем и оборудованием для производства необходимого количества продукции в рамках запланированного периода времени.

Расписание определяет время выполнения производственных операций.

Цель составления расписания - оптимизация использования ресурсов для достижения общих целей производства.

Норма времени - научно обоснованные затраты рабочего времени, необходимого на выполнение работ в определенных производственных условиях.

Партия деталей - количество одинаковых деталей, обрабатываемых на взаимосвязанных рабочих местах с однократной затратой подготовительно-заключительного времени.

Размер оптимальной партии деталей определяется в основном соотношением затрат предприятия на хранение обрабатываемых заготовок и наладку технологического оборудования.

Диспетчирование представляет собой постоянный оперативный контроль и непрерывное текущее регулирование хода производства с целью обеспечения своевременного и полного выполнения плана выпуска и реализации продукции в соответствии с имеющимися заказами, договорами и требованиями покупателей.

1.12. Управление рисками

Страхование - механизм, посредством которого клиент (страхователь) отводит от себя финансовые последствия риска и переводит их на страховую компанию (страховщика), заплатив за это страховую премию.

Страхование грузов - совокупность видов страхования, предусматривающих обязанности страховщика по страховым выплатам в размере полной или частичной компенсации ущерба, нанесенного объекту страхования.

Объект страхования - имущественные интересы лица, о страховании которого заключен договор, связанные с владением, пользованием, распоряжением грузом вследствие повреждения, уничтожения или пропажи груза (товаров, багажа или иных грузов), независимо от способа его транспортировки.

Субъекты страхования:

страхователь;

страховщик.

Страхователь — физическое или юридическое лицо (собственники имущества или ответственные за имущество), которое страхует свое имущество от определенных опасностей и производит страховые взносы.

Страховщик — страховая компания, принимающая на себя обязательство выплатить страховую премию и действующая на основании лицензии, полученной в установленном порядке.

Выгодоприобретатель (бенефициар) - тот, кто получает страховое возмещение.

Агенты - физические или юридические лица, действующие от имени страхователя.

Брокеры - юридические или физические лица, осуществляющие страхование от своего имени по поручению и за счет страховщика.

Страховая стоимость - фактическая стоимость страхуемого интереса (для имущества - его действительная стоимость в месте его нахождения в день заключения договора страхования).

Страховая сумма - та сумма, на которую интерес застрахован. Страховая сумма должна соответствовать стоимости. На практике страховая сумма равна фактурной стоимости груза в пункте отправления с учетом расходов по фрахту и страхованию, а также ожидаемая прибыль в размере 5-10%.

Страховой взнос - плата за страхование, которую страхователь обязан уплатить страховщику в порядке и в сроки, предусмотренные договором страхования. Страховая защита начинается с момента уплаты страхового взноса, если иное не оговорено в договоре страхования.

Договор страхования - это письменное соглашение между страхователем и страховщиком. Согласно договору страховщик берет на себя обязательство в случае наступления страхового случая выплатить страховую сумму или возместить причиненный убыток в пределах страховой суммы

страхователю или другому лицу, определенному страхователем; страхователь обязуется уплачивать страховые взносы и выполнять другие условия договора.

Страховой полис - документ, выдаваемый страховщиком или от имени страховщика и свидетельствующий о принятии им риска на себя. Полис, как правило, содержит все данные, характеризующие застрахованный объект, его перевозку, условия ответственности страховщика и страховую сумму.

Франшиза - доля убытка, не подлежащая оплате страховщиком. Франшиза исчисляется от страховой суммы всего груза или отдельной его части.

Условная франшиза - претензия не заявляется, если размер ущерба не достигает величины франшизы.

Безусловная франшиза - из страхового возмещения в любом случае вычитается франшиза.

Процентная франшиза - например, 1% на автомобиль.

Натуральная франшиза - например, 200 USD на автомобиль. Покрываются убытки сверх 200 USD. Это пример безусловной франшизы.

Форс-мажорные обстоятельства - обстоятельства, которые не могут быть предусмотрены: различные виды стихийных бедствий (землетрясения, наводнения, извержения вулканов, тайфуны и др.). пожары, решения государственных и правительственных органов, военные действия, гражданские волнения, забастовки, бандитские и пиратские действия и др.

Упущения - то, что отправитель или получатель должны были сделать, но не сделали (например, отсутствие в транспортных документах указаний на перегрузку грузов в другие транспортные средства или на сортировку грузов и вагонов, а также недостаточность сведений в накладных и коносаментах[1]).

1.13. Организация таможенного оформления товаров

Таможенный тариф - систематизированный перечень товаров, облагаемых пошлинами при пересечение ими государственной границы.

Таможенный брокер - коммерческая организация, созданная в соответствии с законодательством Российской Федерации, являющаяся юридическим лицом и получившая лицензию ГТК РФ на осуществление деятельности в качестве таможенного брокера.

Книжка МДП - международный документ, облегчающий пересечение государственных границ автотранспортным средством без полного досмотра груза.

Нетарифное регулирование - это система ограничений на ввоз и вывоз товаров в виде лицензий, квот и т.п.

Разрешения ЕКМТ - многосторонние разрешения на международные перевозки грузов автомобилями, работающими по найму или за вознаграждение и принадлежащими транспортным предприятиям, организованным в стране-участнице ЕКМТ; перевозки, выполняемые между

[1] Коносамент — расписка, выдаваемая грузоотправителю и удостоверяющая принятие груза к перевозке

странами-участницами EICMT и транзитом через территорию одной или нескольких стран-участниц ЕКМТ транспортными средствами, зарегистрированными в стране-участнице ЕКМТ.

1.14. Транспортное обеспечение логистики

Технология перевозок - последовательность технологических операций при выполнении транспортного процесса.

Перевозчик - лицо, реально выполняющее перевозки грузов собственным транспортом (фактический перевозчик) или любое лицо, принимающее на себя такую же ответственность, что и перевозчик.

Груз - это любое имущество, включая животных, контейнеры, поддоны или аналогичные транспортно-упаковочные приспособления, не предоставляемые экспедитором (перевозчиком), а также сырьё, материалы и прочие физически ощущаемые объекты.

Международная перевозка - поездка груженого (заполненного пассажирами) или незагруженного (не заполненного полностью пассажирами) транспортного средства, пункты отправления и пункты назначения которого находятся в двух различных странах.

Перевозка по найму - транспортная операция, выполняемая транспортным предприятием за вознаграждение.

Транспортное предприятие - физическое или юридическое лицо, осуществляющее профессиональную деятельность перевозчика грузов по транспортным путям сообщения и имеющее лицензию для выполнения транспортных операций, выданную компетентными органами в стране регистрации.

Транзит - поездка через территорию страны, в которой не производится ни загрузка, ни разгрузка товаров (посадка или высадка пассажиров).

Оборот транспортного средства - время полного цикла работы транспортного средства, измеряемое от одной его погрузки (посадки пассажиров) до следующей погрузки (посадки пассажиров) в сутках и часах.

Брутто - масса груза с упаковкой.

Кубатура груза - объем груза в кубических метрах.

Перечень документов, сопровождающих перевозимую продукцию:

— товарно-транспортная накладная;
— спецификация;
— сертификат качества на продукцию;
— счет-фактура поставщика;
— доверенность на перевозку;
— накладные;
— сводные ведомости (перечень мест, а также поштучный перечень продукции с заводскими номерами) и т.д.

Товарно-транспортная накладная - документ, предназначенный для учета движения продукции и расчета за перевозку. В ней указаны вид перевозки (централизованная, контейнерная, пакетная и др.), род груза и его

масса, продолжительность простоя под погрузкой-разгрузкой, расстояние перевозки.

Путевой лист - это документ оперативного учета: характеризует выполнение водителем производственных заданий (перевозок), учитывает режим работы водителя и транспортного средства, расход горюче-смазочных материалов.

1.15. Организация экспедирования грузов

Экспедитор - физическое или юридическое лицо, которое осуществляет деятельность по транспортировке грузов как внутри страны, так и за ее пределами по поручению других физических или юридических лиц либо осуществляет транспортирование от своего имени, но по поручению вышеуказанных лиц.

Экспедитор - это оператор смешанной перевозки, который выдает накладную FBL и принимает на себя ответственность за выполнение договора смешанной перевозки в роли перевозчика (определение ФИАТА).

Экспедиторское обслуживание - услуги любого вида по перевозке, консолидации, хранению, обработке, упаковке или распределению грузов, а также вспомогательные и консультационные услуги, связанные с выполнением вышеуказанных услуг, включая таможенные и финансовые вопросы, декларирование грузов для целей таможенного оформления, обеспечение страхования грузов, сбор или обеспечение оплаты, а также документов, относящихся к грузам.

1.16. Упаковка и маркировка продукции

Упаковка - деятельность по разработке упаковки, производству жесткой или мягкой оболочки продукции.

Концепция упаковки - определяется то, чем должна быть или что должна делать упаковка для товара.

Грузовая единица - некоторое количество продукции, которую погружают, транспортируют, выгружают и хранят как единую массу и которая своими параметрами интегрирует технологические процессы на различных участках логистической цепи в единое целое.

Основные виды грузовых единиц:

— первичная грузовая единица - груз в транспортной таре, например в ящиках, бочках, мешках и т.п.;

— укрупненная грузовая единица - грузовой пакет, сформированный на поддоне из первичных грузовых единиц, т.е. грузов в транспортной таре.

Первичная грузовая единица проходит логистические каналы, как правило, без переформирования.

Укрупненная грузовая единица на какой-либо стадии движения продукции расформировывается для комплектации заказов.

Базовый модуль представляет собой прямоугольник со сторонами 600 мм × 400 мм.

Единая система унифицированных размеров транспортной тары. Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона (поддон размером 1200 мм × 800 мм содержит четыре базовых модуля, поддон размером 1200 мм × 1000 мм - пять базовых модулей) разделяют на сетку кратных размеров, определяющих наружные и внутренние размеры транспортной тары.

Маркирование товара - способ дифференциации однородных продуктов через особую упаковку и название.

1.17. Основы проектирования складов

Основные конструктивные элементы складского здания: фундамент, стены, опорные колонны, междуэтажные перекрытия» полы, кровля, рампы и козырьки над ними, двери и окна.

Характеристики объемно-планировочных и конструктивных решений складских зданий: шаг, пролет и высота.

Шаг — расстояние между основными поперечными несущими конструкциями (колоннами, стенами и т.д.).

Пролёт — расстояние между продольными несущими конструкциями.

Высота этажа — расстояние между уровнем пола и потолком,

Технологические требования к устройству складов:

— **соответствие площади и емкости складских помещений характеру и объему технологических операций;**

— **соответствие** параметров и конфигурации складских зданий требованиям оптимальной технологии выполняемых операций.

1.18. Организация складской деятельности

Склад - это сложное техническое сооружение (здание, разнообразное оборудование и другие устройства), предназначенное для приемки, размещения, накопления, хранения, переработки, отпуска потребителю и распределения продукции между потребителями.

Оборудование под хранение должно отвечать специфическим особенностям хранения единиц продукции и обеспечивать максимальное использование объема и площади склада. Пространство под рабочие проходы должно быть минимальным, но с учетом требований обеспечения нормальных условий функционирования подъёмно-транспортных машин и механизмов.

1.19. Организация технологического процесса на складе

Технологические карты - детальные разработки последовательности выполнения складских операций. Технологические карты могут быть составлены на весь процесс складской переработки продукции или на отдельные его этапы (поступление продукции, отправка продукции и т.д.). В технологических картах определяются:

— содержание работы (перечень выполняемых операций);

— исполнитель;
— перечень документов, составляемых по ходу технологического процесса.

Технологические графики предусматривают выполнение складских операций во времени (в течение смены, суток и т.д.). Это могут быть:
— графики работы погрузочно-разгрузочных механизмов;
— графики прибытия покупателей на склад или в зал товарных образцов для отборки продукции;
— графики работы зоны экспедиции.

Снятие остатков, или оперативный учет - то есть сверка материально ответственными лицами фактического наличия продукции с данными товарного счета. Подсчитываются товарные места хранения продукции (коробки), затем с учетом соответствующих норм и нормативов производится пересчет, определяется количество продукции, которое оценивается по действующим ценам.

Ревизия - периодическое сравнение плановых величин показателей с фактическими.

Приходные ордера - документы, служащие для приемки и оприходования продукции (тары под продукцией), поступающей от поставщиков; оформляется сотрудниками склада, выписываются на основании расчетных и других сопроводительных документов поставщиков.

Акт о приемке продукции составляется при установлении несоответствия ассортимента, качества и количества поступившей продукции значениям, указанным в документах поставщика.

Лимитно-заборные карты предназначены для оформления отпуска материалов, систематически потребляемых при изготовлении продукции, а также для текущего контроля над соблюдением установленных лимитов отпуска материалов на нужды производства.

Комплектовочные ведомости выписываются на всю потребность изделий по данному заказу, применяются для контроля за отпуском этих изделий на тех предприятиях, где высок удельный вес расхода комплектующих изделий на выпуск готовой продукции.

Ведомости (карты) использования лимитов применяются при оформлении отпуска материалов на производство, требованиями возврата из производства и перемещения материалов со склада в кладовую цеха (участка) накладными, контроля за отпуском материалов в пределах лимита.

Приказ-накладная на отпуск материалов на сторону - документ, служащий для отпуска материалов на сторону; оформляется отделом снабжения на основании договоров, нарядов и других документов и письменного разрешения руководителя предприятия или лиц, им на то уполномоченных.

Карточки складского учета материалов по типовой междуведомственной форме № М-17 выпускаются бухгалтерией по мере поступления приходных документов и в соответствии с номенклатурой

материалов и передаются материально ответственным лицам под расписку в реестре вместе с приходными документами для сортового учета.

Доверенность на получение материала - документ, служащий основанием для получения продукции со склада поставщика или транспортной организации уполномоченному лицу.

Складские затраты определяют по сумме затрат на организацию хранения продукции и сумме накладных расходов.

Себестоимость хранения продукции определяется отношением суммарных расходов, связанных с выполнением складских операций, к числу тонно-суток хранения.

Доходы складов определяют исходя из действующих ставок сборов, устанавливаемых по видам продукции за тонно-сутки хранения.

Производительность труда работников склада вычисляют исходя из размеров грузооборота склада, а также численности всех складских работников и подсобных рабочих, закрепленных за складом.

Показатели эффективности использования складской площади и объёма показывают, насколько эффективно используется складское пространство при эксплуатации конкретных видов складского оборудования.

Грузооборот склада - показатель, характеризующий трудоёмкость работы и исчисляемый объемом продукции различных наименований, прошедшей через склад за установленный отрезок времени (сутки, месяц, год). Расчет грузооборота склада возможен по прибытии либо по отправлении продукции.

Удельная нагрузка склада характеризует массу груза, приходящуюся на 1 м2 складской площади.

Коэффициент неравномерности загрузки склада определяется как отношение грузооборота наиболее напряженного месяца к среднемесячному грузообороту склада.

Коэффициент использования грузового объема склада характеризует плотность и высоту укладки продукции.

Коэффициент оборачиваемости продукции на складе - интенсивность прохождения продукции через склад определённой вместимости.

1.20. Организация распределения продукции

Распределение продукции - деятельность по продвижению продукции от производителей к конечным или промежуточным потребителям.

Канон распределения:

— совокупность независимых предприятий и организаций, участвующих в процессе продвижения продукции от производителя к потребителю;

— совокупность предприятий и организаций, через которые должна пройти продукция с момента ее изготовления и до момента ее потребления;

— совокупность юридических и физических лиц, связанных с продвижением продукции и рассматриваемых как логистические

подрядчики (провайдеры) между производителями и потребителями продукции;

— путь, по которому продукция движется от производителей к потребителям.

Распределительная сеть - совокупность каналов распределения.

Уровень канала распределения - звено подрядчиков, выполняющих определенные функции по перемещению продукции и передаче права собственности на нее очередному звену подрядчиков в направлении конечного потребителя.

Канал прямого распределения - канал распределения продукции, в котором отсутствуют промежуточные звенья или уровни. Канал прямого распределения состоит только из продавца и конечного потребителя. Производитель напрямую реализует свою продукцию конечному потребителю.

Коэффициент звенности движения продукции — среднее число звеньев, через которые проходит продукция при движении от производителя к конечному потребителю.

1.21. Организация сбыта продукции

Розничная торговая сеть - совокупность розничных торговых предприятий и других торговых единиц, размещенных на определённой территории с целью продажи товаров и обслуживания покупателей.

Товарная партия - совокупность единичных экземпляров товаров и/или комплексных упаковочных единиц (одного вида и наименования), объединенных по определенному признаку.

Ассортимент - совокупность продукции, объединенной в группы по какому-либо признаку.

График завоза - расписание времени отборки и доставки товаров в магазины, в нем указывают номер маршрута, дни завоза, наименование торгового предприятия, его адрес, вид транспорта, часы поставки.

Товарооборачиваемость позволяет оценить и количественно измерить два параметра, присущие запасам товаров: время и скорость их обращения.

Скорость товарооборота - показатель товарооборачиваемости; число оборотов товаров в течение определенного периода. Скорость товарооборота показывает, сколько раз товарные запасы были проданы и возобновлены на торговом предприятии.

ГЛАВА 2. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТА

2.1. Услуги транспорта

В последние 15-20 лет в экономике развитых стран произошли существенные изменения. Эти изменения затрагивают и Россию. Дело в том, что в хозяйственную практику предприятий и фирм стали внедряться новые методы и технологии доставки товаров, базирующиеся на концепции интеграции транспорта и материально-технического обеспечения, на развитии новейшей техники в области информатики и коммуникаций. Можно утверждать, что с рубежа 70-80-х годов началось органическое срастание транспорта с обслуживаемым производством, превращение его в звено единой системы "производство - транспорт - распределение". Новый подход к транспорту как ключевой части логистической цепи приводит к необходимости рассмотрения его в разных аспектах. Прежде всего транспортные предприятия и организации должны направить свою коммерческую и производственную деятельность на изучение, анализ и удовлетворение потребностей общества во всех видах транспортных услуг.

До недавнего времени большинство транспортных предприятий выполняли только перевозочные операции, не заботясь о предоставлении спектра других услуг. Это было вызвано административно-командной системой управления в стране, отсутствием конкуренции и рыночных отношений. Новые экономические условия, формирование рынка транспортных услуг, появление и усиление конкуренции между предприятиями транспорта предполагают активное изучение опыта функционирования транспорта стран с рыночной экономикой. Понятие "услуга транспорта" начинает широко использоваться в практике организации и планирования работы транспорта.

Согласно существующим понятиям к услугам относят все виды труда, непосредственно не связанные с изменением и преобразованием форм материи и явлений природы и производящие особую потребительную стоимость, которая выражается в общественно полезной деятельности самого труда в различных отраслях общественного хозяйства. К услугам относят и те виды труда, которые не овеществляются в предметно осязаемом, обособленном продукте труда (например, транспорт, связь).

Особенности деятельности по предоставлению услуг сводятся к следующим положениям:

- услуги не могут существовать вне процесса их предоставления (т.е. они не могут накапливаться);
- продажа услуг - это фактически продажа самого процесса труда, поэтому качество услуг определяется качеством самого процесса труда;
- услуги представляют собой конкретную потребительскую стоимость только в определенное время и в конкретном месте или направлении, что существенно ограничивает возможность их замен на рынке услуг;

— услуги транспорта относятся к услугам, завершающим и/или предваряющим процесс материального производства.

Услуги транспорта определяются как подвид деятельности транспорта, направленный на удовлетворение потребностей людей и характеризующийся наличием необходимого технологического, экономического, информационного, правового и ресурсного обеспечения. Под транспортной услугой, следовательно, подразумевается не только собственно перевозка грузов или пассажиров, а любая операция, не входящая в состав перевозочного процесса, но связанная с его подготовкой и осуществлением.

К услугам транспорта можно отнести:

— перевозку грузов и пассажиров;
— погрузочно-разгрузочные работы (погрузка, выгрузка, перегрузка, пересадка пассажиров, внутрискладские операции);
— хранение грузов;
— подготовку перевозочных средств;
— предоставление перевозочных средств на условиях аренды или проката;
— перегон (доставку) новых и отремонтированных транспортных средств;
— прочие услуги.

Анализ отечественного и зарубежного опыта позволяет предложить следующую классификацию услуг транспорта:

— по признаку взаимосвязи с основной деятельностью предприятий транспорта услуги подразделяются на перевозочные (т.е. включающие в том или ином виде элемент перевозки) и не перевозочные;
— по виду потребителя, которому предоставляется услуга, - на внешние (предоставление нетранспортным предприятиям и организациям) и внутренние, (предоставление другим предприятиям и организациям транспорта). Например, внутренними являются услуги по предоставлению подвижного состава автотранспортным предприятием экспедиторскому для выполнения перевозок;
— по характеру деятельности, связанной с предоставлением определенной услуги, - на технологические, коммерческие, информационные и т.д.

Логистические (в том числе и транспортные) услуги основываются на следующих положениях и правилах:

— каждая оказываемая услуга уникальна для получателя;
— в конечном итоге от оказанной услуги не остается ничего, кроме восприятия к информации;
— услуга (или часть ее) не может быть рециклирована;
— услуги нельзя нарабатывать про запас;
— оказанную услугу нельзя отремонтировать;
— оказанная услуга не может быть выполнена вновь;
— память о хорошей услуге мимолетна, плохая же услуга помнится долго.

В последнее время важность и значимость логистических услуг постоянно возрастает, расширяется - индустрия услуг и все большее число

компаний и работников включаются в нее. Целый ряд логистических посредников становятся предприятиями сервиса, в которых услуги неразрывно связаны с продвижением и реализацией товаров, причем стоимость услуг может превосходить прямые затраты на производство.

Сфера услуг должна функционировать таким образом, чтобы полностью удовлетворять требования клиентов с возможно малыми затратами. Однако на сегодняшний момент нет широко используемых эффективных количественных методов оценки качества услуг в связи с их особенностями, которые сводятся к следующему:

— неосязаемость услуг (их нельзя пощупать);
— потребитель услуг зачастую сам участвует в процессе оказания услуг;
— потребитель услуг не становится собственником их;
— оказание услуг - это процесс, и он не может быть протестирован перед оплатой;
— процесс оказания услуг может состоять из системы более мелких действий, тогда как качество зависит от итоговой оценки.

Наиболее значимыми компонентами при оценке качества предоставляемых услуг могут выступать следующие:

— среда (интерьер, оборудование, внешний вид персонала и т.д.);
— надежность (исполнение точно в срок);
— ответственность (гарантии исполнения услуг, желание персонала помочь потребителю услуг);
— законченность (наличие определенных навыков, необходимых знаний и компетентность персонала);
— доступность (легкость установления контактов);
— безопасность (отсутствие риска и недоверия со стороны потребителя услуг);
— вежливость (любезность, корректность персонала);
— коммуникабельность (способность персонала общаться с потребителем услуг на доступном и понятном ему языке);
— взаимопонимание (искренний интерес к потребителю услуг, способность встать на его место).

Когда потребитель оценивает качество услуг, он сравнивает фактические величины параметров качества с ожидаемыми, и если они совпадают или оказываются близкими, то качество считается им удовлетворительным или приемлемым. Потребительские ожидания клиента основываются на следующих параметрах:

— речевых коммуникациях (слухах), т.е. на информации об услугах, которую потребители услуг передают друг другу;
— личных потребностях (личностных представлениях клиента о качестве, его запросах);
— прошлом опыте, т.е. на подобных услугах, оказываемых ему в прошлом;
— внешних коммуникациях (сообщениях), поступающих через средства массовой информации: радио, телевидение, прессу, интернет.

В последние годы логистика все в большей степени занимается управлением сервисных потоков, так как многие фирмы не только производят готовую продукцию, но и оказывают сопутствующие услуги. Логистический подход целесообразен и эффективен для предприятий, оказывающих только услуги, в том числе и транспортные. Спрос на услуги транспорта во многом зависит от развития имеющихся в регионе видов транспорта, степени их интеграции в единую систему, уровня тарифов по видам транспорта, ассортимента и качества услуг, предоставляемых возможным клиентам. Удельный вес транспортных услуг с развитием рыночной экономики и ее инфраструктуры, как правило, возрастает, и это характерно практически для всех стран.

В связи с внедрением логистики в странах с рыночной экономикой пересматривается политика в области транспорта. Транспорт начинает играть ключевую роль в системе товародвижения. Предполагается, что в дальнейшем технико-эксплуатационные особенности отдельных видов транспорта обеспечат им надежное положение на рынке транспортных услуг, особенно в условиях повышенного спроса на перевозки грузов мелкими отправками, которые, в свою очередь, ускорят развитие автоматизированной обработки грузов, контейнеризации и пакетизации, а также информатики в области грузовой и перевозочной работы.

Просматриваются два направления в области организации транспортных услуг:

1) приспособление ассортимента предлагаемых услуг к специфическим требованиям клиентов;

2) активное формирование спроса на услуги транспорта с целью прибыльной реализации уже имеющихся услуг.

Различные группы потребителей должны обслуживаться в соответствии с их конкретными потребностями. Потребители сами выбирают услуги, их количество и характер реализации.

2.2. Транспортное обслуживание и его качество

Реализация каналов снабжения сырьём, полуфабрикатами и распределения готовой продукции в рамках логистической системы требует решения комплекса транспортных проблем. Предприятию, фирме, концерну при реализации каналов распределения готовой продукции приходится решать вопросы, связанные с доставкой, т.е. выбирать вид транспорта, методы организации перевозок, тип транспортных средств и т.д. - иными словами решать вопросы транспортного обслуживания.

Транспортное обслуживание можно определить как деятельность, связанную с процессом перемещения грузов и пассажиров в пространстве и во времени и предоставлением сопутствующих этой деятельности транспортных услуг.

Транспортное обслуживание клиентов на перевозку грузов включает:

— выбор соответствующей упаковки согласно физическим свойствам товара (груза);
— нанесение на упаковку маркировки, штрих-кодов и спецобозначений;
— использование унифицированной транспортной тары, формирование грузовых единиц, пакетирование и контейнеризация;
— выбор оптимального (рационального, приемлемого) вида перевозки и транспортных средств;
— наиболее полное использование грузоподъемности транспортных средств посредством правильной загрузки;
— соблюдение технологий при ведении погрузочно-разгрузочных работ;
— использование современных технологий и подходов к организации размещения, учета товаров и запасов на складах и терминалах;
— применение современных информационных технологий и компьютерной поддержки.

Специфические задачи стоят и перед системой организации перевозок пассажиров.

По данным зарубежной печати стоимость транспортных расходов в процессе производства и реализации продукции доходит до одной трети цены конечного продукта. Вот почему рационализация, а лучше оптимизация транспортных, погрузочно-разгрузочных, тарно-упаковочных, экспедиционных и складских операций является важным резервом снижения издержек и экономии ресурсов. До недавнего времени повышению эффективности доставки продукции уделялось недостаточное внимание, как и всей сфере обращения.

Изучение спроса на транспортные услуги свидетельствует, что одним из главных требований клиентов к работе транспорта является своевременность отправки и доставки грузов. Связано это со стремлением большинства грузовладельцев к сокращению запасов как в сфере производства, так и в сфере обращения, поскольку их затраты на содержание запасов составляют по ряду отраслей 20% и более от стоимости выпускаемой продукции. Отсутствие гарантии своевременной доставки или отправки требуемого груза, возможность отказа или неоднократного откладывания заявки на перевозку были характерными особенностями сложившейся у нас в стране системы работы транспорта.

В целом доставка продукции распадается на ряд последовательных конкретных отдельных этапов, зачастую не связанных между собой и выполняемых разными подразделениями. Поэтому оптимизация такой пространственно-временной системы представляет собой достаточно сложную задачу.

Транспортное обслуживание и его характер во многом определяет спрос на перевозки. К параметрам, характеризующим спрос, можно отнести: род груза (вид поездки) и объем перевозок; размеры обслуживаемой территории; регулярность грузопотоков (пассажиропотоков); срочность и время доставки; уровень тарифов; необходимость хранения товаров (технологического

простоя-пересадки) в цикле доставки; юридическое положение отправителя или получателя (предприятие или частное лицо).

Спрос носит локальный характер и на его количественные и качественные характеристики влияет покупательная способность, существующая в данном конкретном месте, так как в зависимости от нее изменяется спрос. Что касается предложения, то оно практически всегда рассредоточено, а, следовательно, в количественном и качественном отношении меняется в зависимости от наличия или отсутствия возможностей для получения прибылей (или удовлетворение потребностей) на местном рынке.

Зарубежный опыт свидетельствует об актуальности повышенного внимания к проблемам транспортного обслуживания. Так, в странах с развитой рыночной экономикой имеют место следующие тенденции развития транспортного обслуживания: увеличение объема перевозок грузов повышенной стоимости с одновременным сокращением малоценных грузов (или неэкстренных перемещений пассажиров); увеличение средних расстояний доставки и рост доли международных перевозок; повышение ответственности за качество и сроки перевозки по всей транспортной цепи; рост объема перевозок между предприятиями при сокращении объемов перевозок в самих предприятиях; уменьшение объемов массовых навалочных грузов и увеличение объемов штучных грузов в контейнерах и на поддонах; повышение коэффициента грузоподъемности (пассажировместимости) подвижного состава; увеличение объема перевозок грузов (пассажиров) в специализированном подвижном составе; преобладание логистических подходов при организации перевозок и управлении транспортным процессом.

В настоящее время все большее значение начинают приобретать вопросы повышения уровня транспортного обслуживания клиентов, которые в рыночных условиях хозяйствования тесно связаны с проблемой сервиса и качества предоставляемых услуг. Под качеством понимают совокупность свойств и характеристик услуги, которые придают ей способность удовлетворять потребности клиентов. Если компания обязуется доставить груз по назначению и в оговоренные контрактом сроки в условиях сохранности, то в будущем клиент ожидает, что перевозчик сократит время простоя, снизит плату за хранение, расширит сеть доставки и т.д., т.е. повысит качество предоставляемых услуг.

Ошибочным является суждение о том, что предоставление качественных услуг весьма дорогое удовольствие. Наоборот, невыполнение условий принятого соглашения влечет за собой дополнительные расходы материальных и трудовых ресурсов, направленных на устранение ошибок. Так, систематические срывы графика перевозок приводят в конечном счете к потере клиентов, репутации и места на рынке транспортных услуг.

Идентификация потребности в транспортном обслуживании базируется на принципе сегментации услуг, т.е. группировки потребителей в соответствии с тем или иным критерием обслуживания. Сам процесс сегментации услуг включает следующие три стадии:

— определение ключевых компонентов обслуживания на основе мнений самих потребителей;
— установление относительной важности этих компонентов для потребителей;
— группировка потребителей по отношению к предпочтениям тех или иных компонентов обслуживания.

Для сбора информации используются принципы социологии (опросы), а для ее обработки и последующей группировки потребителей - соответствующие статистические методы. На рынке движения товаров и их доставки потребителям можно выделить два сегмента обслуживания, т.е. две группы покупателей. Первая сосредоточивает свое внимание на поставке товаров (сроках и интенсивности, полноте заказа); вторая - отдает предпочтение связям с поставщиками, качеству коммуникаций и легкости заказа.

К ключевым параметрам качества транспортного обслуживания потребителей относятся:

— время от получения заказа на перевозку до доставки;
— надежность и возможность доставки по требованию;
— наличие запасов, стабильность снабжения;
— полнота и степень доступности выполнения заказа;
— удобства размещения и подтверждения заказа;
— объективность тарифов и регулярность информации о затратах на обслуживание;
— возможность предоставления кредитов;
— эффективность переработки грузов на складах;
— качество упаковки, а также возможность выполнения пакетных и контейнерных перевозок.

Своя специфика имеется и в отношении качества обслуживания пассажиров.

Массовые опросы клиентуры, согласно данным западных специалистов, дают следующую картину ранжирования показателей качества обслуживания:

100 - пунктами оценена надежность поставки;

60 - удобство анализа, стабильность получения информации, высокий уровень выполнения принятых гарантий;

50 - наличие контактов в процессе обслуживания;

10 - возможность предоставления кредита и т.д.

Четкость обслуживания потребителей услуг характеризуется продолжительностью цикла обслуживания, который измеряется временем от получения заказа до его выполнения.

Практика свидетельствует о том, что в 80% случаев проблемы качества транспортного обслуживания связаны с потерей управления компанией. Как же обеспечить качество? Ответом на этот вопрос может быть модель системы качества, включенная в общую систему управления. Стандарт ISO 9000:2000 определяет систему качества как "совокупность организационной структуры,

процедур, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления административного управления качеством".

Система качества считается хорошо организованной и функционирующей, если:

— система воспринимается и понимается персоналом, правильно применяется, имеет необходимые ресурсы и является эффективной;
— предоставляемые услуги (выпускаемая продукция) действительно удовлетворяют запросы и ожидания клиента;
— учитываются влияние на окружающую среду и потребности общества;
— основное внимание уделяется предотвращению негативных ситуаций, а не их ликвидации после возникновения.

Такая система кроме решения вопросов обеспечения качества обслуживания повышает дисциплину, уменьшает непроизводительный труд, облегчает работу с клиентами. Реализация системы качества должна определяться задачами, продукцией, процессами и индивидуальными особенностями конкретной компании или организации, а также отвечать требованиям постоянного улучшения качества в соответствии с предполагаемыми потребностями клиента.

Следование стандарту ISO 9000:2000 при разработке и внедрении системы качества является добровольным стремлением руководства компании или организации. Именно руководство несет полную ответственность перед клиентом за соответствие стандарту и определяет целесообразность сертификации деятельности, которая устраняет необходимость ряда дополнительных проверок по требованию клиентов. Если сертификат выдан признанным (в регионе, стране, мире) сертификационным органом, то потребитель услуг получает максимальную гарантию того, что его запросы будут удовлетворены.

Многие российские компании и предприятия столкнулись, в силу внутренней обстановки в стране на сегодняшний момент, с кризисом доверия со стороны зарубежных партнеров. Причем страдают и те компании, которые могут успешно работать. В этих условиях система качества, выстроенная в соответствии со стандартом ISO 9000:2000 и сертифицированная признанным в мире сертификационным органом, приобретает особое значение. Наличие такой системы декларирует способность руководства управлять компанией, свидетельствует о существовании у нее стратегических планов и о том, что контакты с ней менее рискованны.

Изучение психологии потребителей, в том числе транспортных услуг, в зарубежных странах показало, что в зависимости от интересов и склонностей потребителей можно разделить на три группы:

— первые предпочитают высокое качество обслуживания;
— вторые ориентируются на высокую скорость, эффективность и минимум риска;
— третьи делегируют обслуживание процессов транспортировки, сбыта и продажи продукции посредникам.

Одним из важных вопросов логистического обслуживания является цена, как ожидаемая компенсация за общий пакет услуг, которую фирма предлагает потребителю. Определить цену на логистические услуги гораздо труднее, чем цену на саму транспортировку, так как во многом цена логистических услуг зависит от восприятия клиентом всей системы обслуживания. Выбор оптимального уровня обслуживания клиентуры определяется динамикой величины затрат. Выявлено, что, начиная с 70% и выше затраты на обслуживание растут экспоненциально в зависимости от уровня обслуживания, а при уровне обслуживания 90% и выше сервис становится невыгодным. Специалисты подсчитали, что при повышении уровня обслуживания от 95 до 97% экономический эффект повышается на 2%, а расходы возрастают на 14%.

Для выявления рационального уровня обслуживания производят сопоставление расходов, доходов и прибыли, реализуя принцип компромиссного решения, при котором фирмы достигают наилучшего соотношения между ценами и уровнем обслуживания, между расходами и доходами. Фактически процедура сводится к сопоставлению затрат, связанных с увеличением уровня обслуживания, с потерями доходов, которые растут при уменьшении числа и качества услуг. В результате сопоставления находят некоторый оптимум уровня обслуживания (рисунок 2.1).

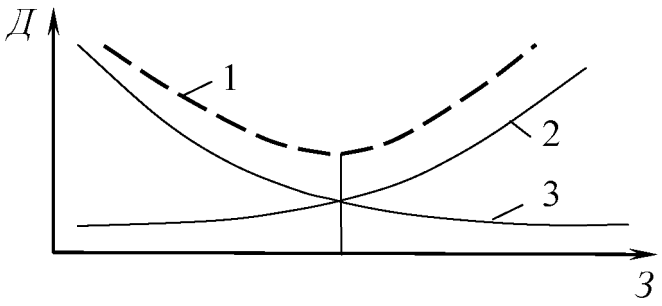


Рисунок 2.1 - Выявление рационального уровня обслуживания

С увеличением уровня обслуживания растут расходы по нему (кривая 2), но уменьшаются потери доходов от снижения уровня обслуживания (кривая 3). Пунктирная кривая (1) получается суммированием координат двух названных составляющих. В связи со значительными трудностями поиска и практической реализации оптимального уровня обслуживания (минимум ординаты пунктирной кривой 1) предприятия, предоставляющие услуги, и их клиентура ориентируются на "достаточно хорошее решение" - рациональное, приемлемое соотношение расходов и доходов.

Сервис оценивают показателем "уровень обслуживания" $У_{об}$, который определяется выражением:

$$У_{об} = \frac{\sum_{i+1}^{n} t_i}{\sum_{i+1}^{N} t_i}$$

где n - фактическое количество оказанных услуг;

N - количество услуг, которое теоретически может быть оказано;

t_i - время на выполнение i-ой услуги.

Работа транспорта должна основываться на запросах потребителя. Клиента привлекают минимальные сроки доставки, 100%-я сохранность груза при перевозке, удобства по приему и сдаче грузов, возможность получения достоверной информации о тарифах, условиях перевозки и местонахождении груза. Только при этих условиях клиент готов нести соответствующие затраты.

Когда рассматриваются вопросы качества транспортных услуг и транспортного обслуживания, необходимо помнить и учитывать следующие особенности:

- выбор совокупности услуг требует рассмотрения всех возможных вариантов уровней транспортного обслуживания;
- потребностей у клиента может быть несколько, что влечет за собой соответствие свойств и характеристик услуг одновременно нескольким и зачастую противоречащим друг другу требованиям;
- при заключении договора запросы и потребности клиентов четко оговариваются и фиксируются;
- во многих случаях потребности клиента со временем меняются, что обусловливает необходимость периодического проведения маркетинговых исследований. Каждый вид услуги транспорта требует серьезного изучения и анализа;
- потребности и запросы клиентов обычно выражаются в определенных свойствах с количественной их характеристикой и включают такие аспекты, как безопасность, функциональная пригодность, эксплуатационная готовность, надежность, экономические факторы, экологичность и т.д.;
- для количественной оценки качества используются такие выражения как: "относительное качество", "уровень качества", "мера качества".

Для улучшения транспортного обслуживания информация о качестве транспортных услуг, полученная на основании накопленного опыта и пожеланий клиентов, должна тщательно изучаться и анализироваться.

2.3. Единый технологический процесс и методы решения транспортно-производственных задач

С позиций системного подхода транспорт представляет сложную адаптивную экономическую систему, состоящую из взаимосвязанных в едином процессе транспортного логистического обслуживания региональных материальных и людских потоков. Можно утверждать, что начиная с 1970-х годов происходит органическое срастание грузового транспорта с производством и процессом распределения, превращение его в звено единой системы "производство - транспорт-распределение - сбыт". Для обеспечения синхронизации работы транспорта и производства в хозяйственной

деятельности компаний и фирм зачастую используется логистическая система "точно в срок".

Для доставки грузов точно в срок и с возможно меньшими затратами ресурсов должен быть разработан и осуществлен единый технологический процесс на основе интеграции производства, транспорта и потребления. Под единым технологическим процессом в данном случае понимается комплексная технология, в рамках которой на основе системного подхода осуществляется четкое взаимодействие всех элементов логистической системы. Создание качественно новой, устойчивой по отношению к возмущениям внешней среды производственно-транспортной системы связано с появлением целого ряда специфических проблем: изучение конъюнктуры рынка, прогнозирование спроса и производства, а следовательно, объема перевозок и мощности транспортной подсистемы, определение оптимальных величин заказов транспортных партий груза и уровней запасов сырья, топлива, материалов, комплектующих изделий, готовой продукции и транспортных средств. Естественно, свою специфику имеют проблемы транспортного обслуживания пассажиров.

Новый подход к транспорту как к составной части более крупной системы привел к целесообразности рассмотрения всего процесса перевозки: от грузоотправителя до грузополучателя, включая грузопереработку, упаковку, хранение, распаковку и информационные потоки, сопровождающие доставку. Это вызвало необходимость создания специальных логистических центров. Так, во Франции в 1980-е годы такие центры были созданы на железных дорогах, которые должны были осуществлять анализ грузопотоков и распределение их на сети. На основе данных анализа делались предложения: по оптимизации грузопотоков на сети железных дорог и взаимосвязи с другими видами транспорта, распределению перевозок по видам транспорта в соответствии с их специфическими особенностями, комплектации и формированию отправок, порядку заключения договоров и т.д. Цель - качественное и полное удовлетворение спроса клиентуры на перевозки.

Технологические процессы, протекающие в логистических цепях при доставке грузов потребителю, имеют свои особенности, зависящие от транспортной характеристики груза (физико-механические и физико-химические свойства груза, его объем и масса, вид тары и упаковки), количества груза (массовые грузы, мелкопартионные грузы, грузы в пакетах, контейнерах, на поддонах), вида транспорта и его провозной способности, характера производственных объектов и др.

Наиболее просто принципы логистики могут быть использованы при перевозке массовых грузов (каменного угля, железной руды, нефтепродуктов и т.д.) в условиях, когда сформировались стабильные и мощные грузопотоки (технологические маршруты) между отправителями и получателями. В Канаде и США для работы тяжеловесных поездов (отправительских маршрутов массой 10-25 тыс.т), доставляющих сырье и топливо потребителям, выделяются магистральные пути промышленного назначения. На таких линиях не строят дорогостоящие сигнализации и блокировки, загрузка и

разгрузка составов поездов полностью автоматизированы. В России на ряде направлений составы с важнейшим железнодорожным сырьем - каменным углем - перевозятся по жесткому расписанию, что исключает создание у потребителей больших запасов сырья и топлива.

Рассмотрим комплексное решение проблемы оптимизации процессов распределения транспорта и обслуживания потребителей и приведем математическую формулировку классической однопродуктовой (для простоты) производственно-транспортной задачи. Речь пойдет о создании сети складских систем на полигонах обслуживания, о рациональном распределении функций между распределительными складскими центрами и складами потребителей, а также об идентификации торговых зон на основе группировки потребителей и рационального прикрепления их к пунктам производства.

Рассмотрим общие принципы решения задачи распределения грузов на полигоне (рисунок 2.2).

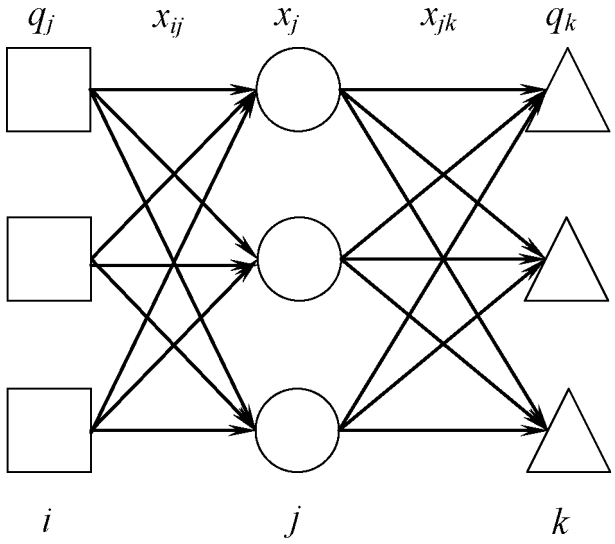


Рисунок 2.2 - Простейшая схема расположения пунктов производства (квадраты), складских распределительных центров (круги) и потребителей (треугольники)

Математическая формулировка однопродуктовой производственно-транспортной задачи прикрепления производителей продукции к ее потребителям по торговым зонам с участием региональных распределительных складских центров (РСЦ) может быть представлена следующим образом. Пусть даны:

$i = 1, \ldots, n$ - пункты производства продукции;

$j = 1, \ldots, r$ - складские распределительные центры;

$k = 1, \ldots, m$ - потребители;

x_{ij} - грузопоток от i-го предприятия до j-го РСЦ;

x_{jk} - грузопоток от j-го РСЦ до k-го потребителя;

x_j - количество хранимого и перерабатываемого груза в РСЦ;

C_j - стоимость хранения и переработки единицы груза в региональном РСЦ;

Q_i - количество продукции, поступающей на магистральный транспорт от i-го потребителя;

q_j - потребность k-го получателя продукции;

C_{ij} *и* C_{jk} - стоимости перемещения единицы продукции соответственно из пункта i в j-й РСЦ и из j-го РСЦ в k-й пункт потребления.

Тогда задача распределения материальных потоков между производителями, РСЦ и потребителями формулируется следующим образом:

$$\sum R = \min\left(\sum_{ij} C_{ij}X_{ij} + \sum_{j} C_j X_j + \sum_{jk} C_{jk}X_{jk}\right) \quad (2.2)$$

Причём $(X_{ij}, X_{jk}, X_j) > 0$; (2.3)

$$Q_i = \sum X_{ij}; \quad (2.4)$$

$$q_j = \sum X_{jk}; \quad (2.5)$$

$$X_j = \sum_{j} X_{ij}. \quad (2.6)$$

Задача состоит в том, чтобы найти такие X_{ij} и X_{jk}, которые бы минимизировали целевую функцию (2.2) при соблюдении ограничений (2.3-2.6).

Целевая функция выражает суммарные затраты, связанные с транспортировкой и переработкой грузов в РСЦ. Ограничения (2.4) и (2.5) представляют собой условия баланса производства и потребления продукции. В эту модель при необходимости могут быть внесены ограничения по перерабатывающей способности технических средств P_j (в том числе по вместимости зоны хранения):

$$\sum P_j < \sum_{j} X_j.$$

Кроме того, могут быть наложены ограничения по провозной способности магистрального транспорта на участках (i, j) и (j, k).

Если помимо распределения потоков необходимо оптимизировать число и размещение РСЦ на полигоне, то производственно-транспортная задача дополняется комбинаторной на основе применения метода направленного перебора вариантов.

В последние годы заметно выросли масштабы и сферы применения эвристических методов для решения различных задач в области проектирования, прогнозирования и управления. Эвристические методы в высшей степени полезны в условиях применения интерактивных систем, когда за человеком, принимающим решение, остается последнее слово по выработке. Особое место занимает теория нечетких (расплывчатых) множеств (ТНМ), которая является важным разделом современной теории принятия решений.

Элементы ТНМ могут успешно применяться для принятия решений в условиях неопределенности. Основатель ТНМ Л. Заде еще в 1965 г. предрекал широкое прикладное значение своей теории, написав по этому поводу

следующее: "Фактически нечеткость может быть ключом к пониманию способности человека справляться с задачами, которые слишком сложны для решения на ЭВМ".

Рассмотрим основные элементы ТНМ. Пусть U - полное множество, охватывающее все объекты некоторого класса. Нечеткое подмножество F множества U, которое в дальнейшем будем называть нечетким множеством, определяется через функцию принадлежности $\mu_F(u)$, $u \in U$. Эта функция отображает элементы U_i множества U на множество вещественных чисел отрезка [0,1], которые указывают степень принадлежности каждого элемента нечеткому множеству F.

Если полное множество U состоит из конечного числа элементов ui, $i = 1,\ldots,n$, то нечеткое множество F можно представить в следующем виде:

$$F = \mu_F(u_1)/(u_1) + \mu_F(u_2)/(u_2) + \cdots + \mu_F(u_n)/(u_n),$$

где символ $"+"$ означает не сложение, а скорее объединение. Символ $"/"$ показывает, что значение μ_F относится к элементу, следующему за ним (а не означает деление на μ_I).

В случае, если множество U является непрерывным, то F можно записать как интеграл:

$$F = \int_u \mu_F(u)/u.$$

Нечеткие множества широко применяются для формализации лингвистических знаний. Рассмотрим для примера множество процентных ставок, предоставляемых банками по вкладам. Каким образом можно выделить подмножество высоких процентных ставок? В условиях динамично изменяющейся среды не всегда возможно точно ответить на этот вопрос, однозначно выделив множество высоких ставок. При использовании аппарата ТНМ решить такую задачу можно даже при отсутствии полной количественной информации об окружении. Функция принадлежности для элементов нечеткого множества F_1, соответствующих понятию "высокие процентные ставки" (рисунок 2.3), будет иметь следующий вид:

$$\mu_{F_1}(u) = 0{,}1/30 + 0{,}2/35 + 0{,}4/40 + 0{,}6/45 + 0{,}8/50 + 1/60 + 1/70.$$

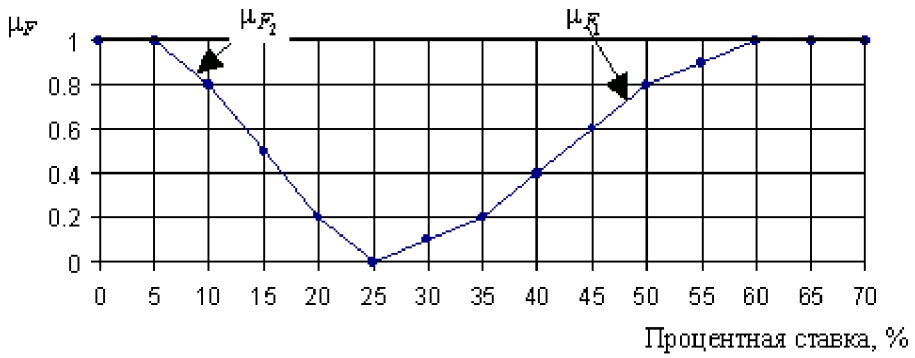


Рисунок 2.3 - Функции принадлежности нечетких множеств, соответствующих понятиям высокие μF_1 и низкие μF_2 процентные ставки

Функция принадлежности к нечеткому множеству низких процентных ставок запишется следующим образом:

$$\mu_{F_1}\mu_{F2}(u) = 1/10 + 1/5 + 0{,}8/10 + 0{,}5/15 + 0{,}2/20.$$

Операции над нечеткими множествами. Над нечеткими множествами, как и над обычными, можно выполнять математические операции. Рассмотрим важнейшие из них: отношение вложения, дополнение множества, объединение и пересечение множеств.

Отношение вложения записывается в следующем виде:

$$A \subset B \leftrightarrow \mu_A(u) \le \mu_B(u) \text{ для } \forall u \in U.$$

Операция дополнения может быть представлена следующим образом:

$$\mu_A{}^C(u) = 1 - \mu_A(u) \text{ для } \forall u \in U.$$

Операция объединения будет иметь следующий вид:

$$\mu_{A\cap B}(u) \le \mu_A(u) \vee \mu_B(u) = \max(\mu_A(u), \mu_B(u)) \text{ для } \forall u \in U.$$

Операция пересечения вычисляется следующим образом:

$$\mu_{A\cap B}(u) \le \mu_A(u) \wedge \mu_B(u) = \min(\mu_A(u), \mu_B(u)) \text{ для } \forall u \in U.$$

Графически эти понятия изображены на рисунке 2.4.

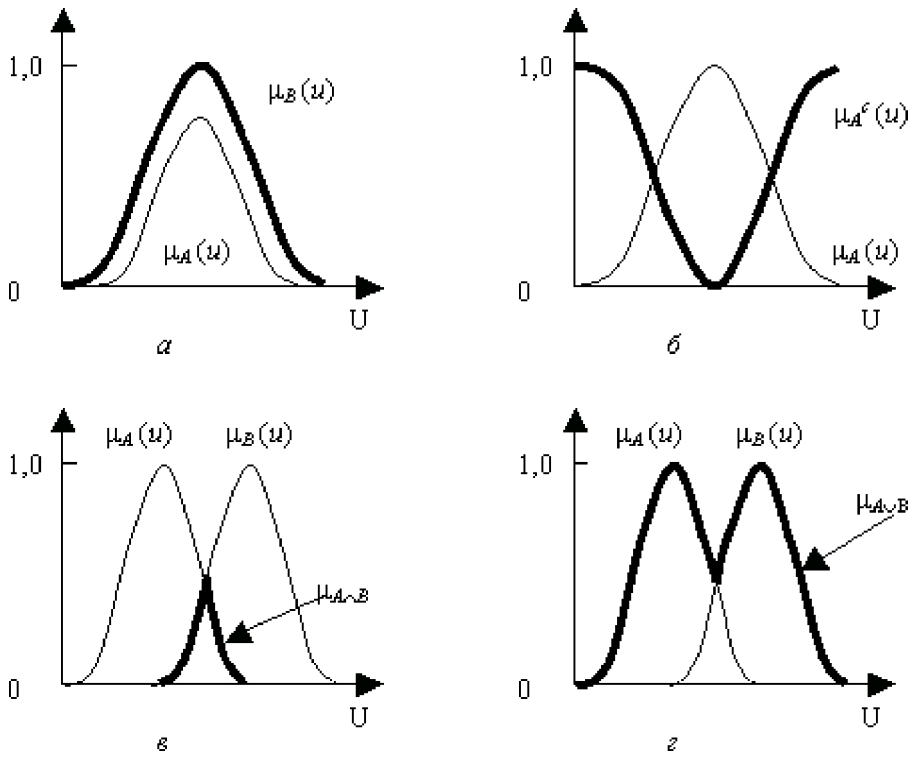


Рисунок 2.4 - Основные операции над нечеткими множествами:
а - отношение вложения А М В; б - дополнительное нечеткое множество Ас;
в - пересечение нечетких множеств А З В; г - объединение нечетких множеств А И В

Методы нечетких множеств применяют, как правило, в условиях ярко выраженной неопределенности, когда не представляется возможным использовать классические, в том числе вероятностные, модели для описания процессов и явлений. Имеется класс неопределенностей, которые характеризуются нечеткостью целей и ограничений. Такого рода

неопределенности называются лингвистическими. В задачах управления или проектирования с помощью ТНМ, которые характеризуются лингвистическими переменными, такими, как "высокий", "низкий", "не очень высокий", "хорошо", "неудовлетворительно" и т.д., принимаемые решения во многом зависят от субъективных оценок. Поэтому принимающий решение должен иметь сведения о переменных (их свойствах, характеристиках), объективно оценивать стоимостную (в широком смысле) структуру этих переменных и уметь пользоваться решающими правилами. Тогда с помощью набора лингвистических переменных можно получить ответы с достаточной степенью достоверности. Решение при нечетких целях и ограничениях также представляет расплывчатое множество и может рассматриваться как нечетко сформулированная инструкция.

Итак, пусть X - множество свойств, характеристик или альтернатив, характеризующих конкретный объект, тогда каждому такому объекту может быть поставлено в соответствие нечеткое множество A, которое, в свою очередь, является подмножеством множества X. При этом для любого свойства $x \in X$. Для количественной оценки вхождения x в A введем величину $\mu_A(X)$, которую назовем степенью принадлежности. Она характеризует степень включения свойств x в A. Причем $\mu_A(X) \in (0,1)$, т.е. $\mu_A(X)$ изменяется в интервале 0-1, а поэтому верхний уровень $\mu A(X) = SupA(X) = 1$ или $0 \le \mu A(X) \le 1$.

Степень принадлежности позволяет при оценке альтернативных вариантов перейти от лингвистических переменных к числовым скалярным показателям и, следовательно, перевести эту, на первый взгляд, довольно абстрактную теорию на язык инженера.

2.4. Виды доставок и технологические схемы перевозки

Транспортная логистика базируется на концепции интеграции транспорта, снабжения, производства и сбыта, на отыскании оптимальных решений в целом по всему процессу движения материального потока в сфере обращения и производства с помощью критерия минимума затрат на транспортировку, снабжение, сбыт, производство.

В современных условиях предприятия транспорта должны пересмотреть характер своей коммерческой и производственной деятельности, направив ее на анализ, изучение и удовлетворение запросов потребителей. Транспорт представляет собой вид деятельности, производный от двух составляющих: поставщика (совокупности продавцов) и получателя (совокупности покупателей). Очевидно, что сбыт товара может считаться свершившимся фактом лишь тогда, когда конечный потребитель получит товар. Стабильное положение любого предприятия в условиях рынка определяется не только низкими производственными издержками, но и возможностью обеспечить сбыт произведенного товара. Предприятию, фирме, компании, концерну при реализации распределения готовой продукции приходится решать вопросы, связанные с доставкой, т.е. выбирать вид транспорта, методы организации

перевозок, тип транспортных средств и т.д. Новые экономические условия, формирование рынка транспортных услуг, появление и усиление конкуренции между предприятиями транспорта предполагают активное изучение опыта функционирования транспорта с определением его роли и места в системе "снабжение - производство - сбыт".

Одной из причин низкой конкурентоспособности продукции, произведенной в России, являются затраты на транспортно-экспедиционное обеспечение распределения, величина которых в 2-3 раза превышает уровень развитых стран. Объяснение лежит в наличии недостатков как в работе транспорта, так и в управлении запасами; повышению эффективности доставки и в настоящее время уделяется недостаточное внимание. Под доставкой следует понимать помимо собственно перевозки выполнение целого ряда работ и услуг, которые в комплексе обеспечивают эффективное распределение товаров. По данным проведенных в США исследований стоимость транспортной доли процесса производства и распределения продукции составляет одну треть конечного продукта. Поэтому надлежащее транспортное обеспечение распределения товаров является одним из важных резервов экономии ресурсов.

Доставка продукции распадается на ряд последовательных отдельных этапов, не связанных между собой, и может выполняться разными перевозчиками. Поэтому оптимизация такой пространственно-временной цепи представляет собой весьма сложную задачу. Функции транспорта в системе распределения товаров заключаются в ее транспортном и экспедиционном обеспечении.

Транспортно-экспедиционное обеспечение распределения товаров включает:

— деятельность по планированию, организации и выполнению доставки продукции от мест ее производства до мест потребления и дополнительных услуг по подготовке партий отправок к перевозке;
— оформление необходимых перевозочных документов;
— заключение договора на перевозку с транспортными предприятиями;
— расчет за перевозку грузов;
— организацию и проведение погрузочно-разрузочных работ;
— хранение (расфасовку, упаковку, складирование);
— укрупнение мелких и разукрупнение крупных отправок;
— информационное обеспечение;
— страхование, финансовые и таможенные услуги и т.д. с использованием оптимальных способов и методов при условии полного удовлетворения потребностей производственных и торговых предприятий в эффективном распределении товаров.

Транспортное обеспечение определяется как деятельность, связанная с процессом перемещения грузов и пассажиров в пространстве и во времени с предоставлением перевозочных, погрузочно-разгрузочных услуг и услуг хранения.

Экспедиционное обеспечение является составной частью процесса движения товара от производителя к потребителю и включает выполнение дополнительных работ и операций, без которых перевозочный процесс не может быть начат в пункте отправления, продолжен и завершен в пункте назначения (экспедиционные, коммерческо-правовые и информационно-консультационные услуги).

По числу видов транспорта, участвующих в доставке товаров и пассажиров, системы доставки делятся на *одновидовую (юнимодальную)* и *многовидовую (мультимодальную и интермодальную)*. На рисунке 2.5 представлена иерархическая пирамида (структура) технологии и организации перевозок. В вершине этой пирамиды находятся интермодальные перевозки, ниже - мультимодальные и юнимодальные межрегиональные перевозки, далее - внутриобластные и городские перевозки специализированными транспортными предприятиями и, наконец, местные перевозки отдельными предпринимателями и собственным транспортом производственных и коммерческих структур.

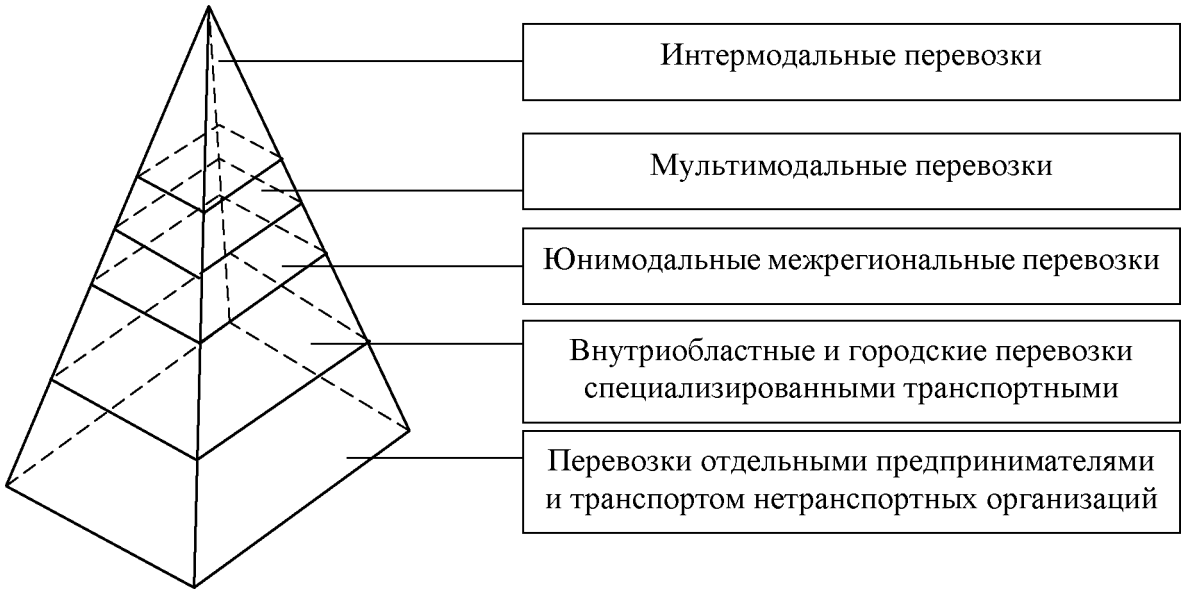


Рисунок 2.5 - Иерархическая структура перевозок

Интермодальные перевозки - это система доставки грузов в международном сообщении несколькими видами транспорта по единому перевозочному документу и передачи грузов в пунктах перевалки с одного вида транспорта на другой без участия грузовладельца в единой грузовой единице (или транспортном средстве).

Системообразующим элементом выступает интермодальная грузовая единица, которая допускает таможенное пломбирование в ней груза согласно международным требованиям, исключающее доступ к грузу без срыва пломбы. Основой современных интермодальных перевозок грузов являются контейнеры международного стандарта ISO. Однако могут использоваться и другие грузовые единицы, но отвечающие следующим требованиям: позволяют применять комплексную механизацию перегрузочных работ в портах и пунктах перевалки; отвечают международным или региональным

стандартам. К ним можно отнести контрейлеры, трейлеры, сменные кузова, пакеты и блок-пакеты груза.

Мультимодальные перевозки - это прямые смешанные перевозки по меньшей мере двумя различными видами транспорта и, как правило, внутри страны.

Юнимодальные перевозки - прямые перевозки только каким-либо одним видом транспорта.

При интермодальных и мультимодальных перевозках договор на перевозку с грузоотправителем от имени перевозчиков, принимающих участие в их осуществлении, заключает первый перевозчик (оператор). Сроки доставки груза исчисляются по совокупности срока доставки его каждым перевозчиком. Каждый перевозчик несет ответственность за груз (пассажира) с момента принятия его к перевозке (посадку пассажира) до момента сдачи (высадки пассажира).

Каждые из приведенных видов перевозок обладают специфическими особенностями в технологии, организации и управлении, но они имеют общую технологическую основу в виде конкретных технологических схем доставки (будь то грузы или пассажиры) (рисунки 2.6 и 2.7).

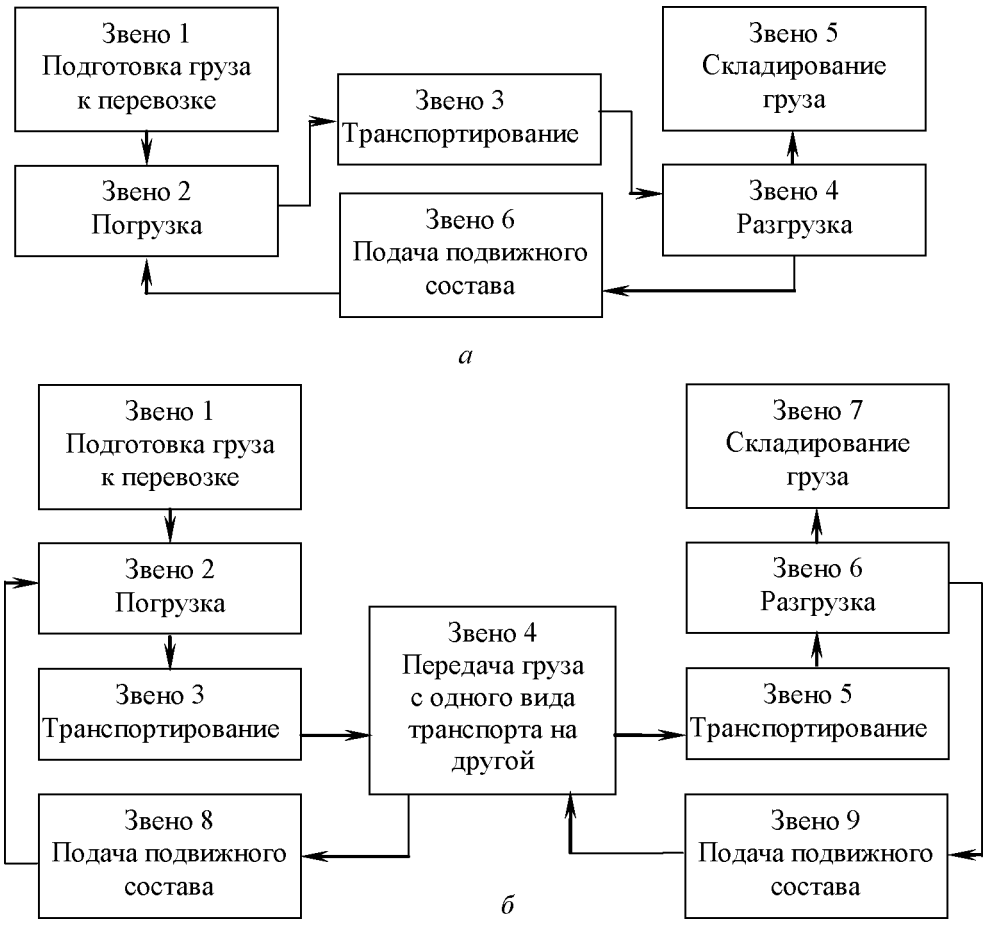


Рисунок 2.6 - Технологические схемы перевозки грузов автомобильным транспортом: а - одним видом транспорт; б - несколькими видами транспорта

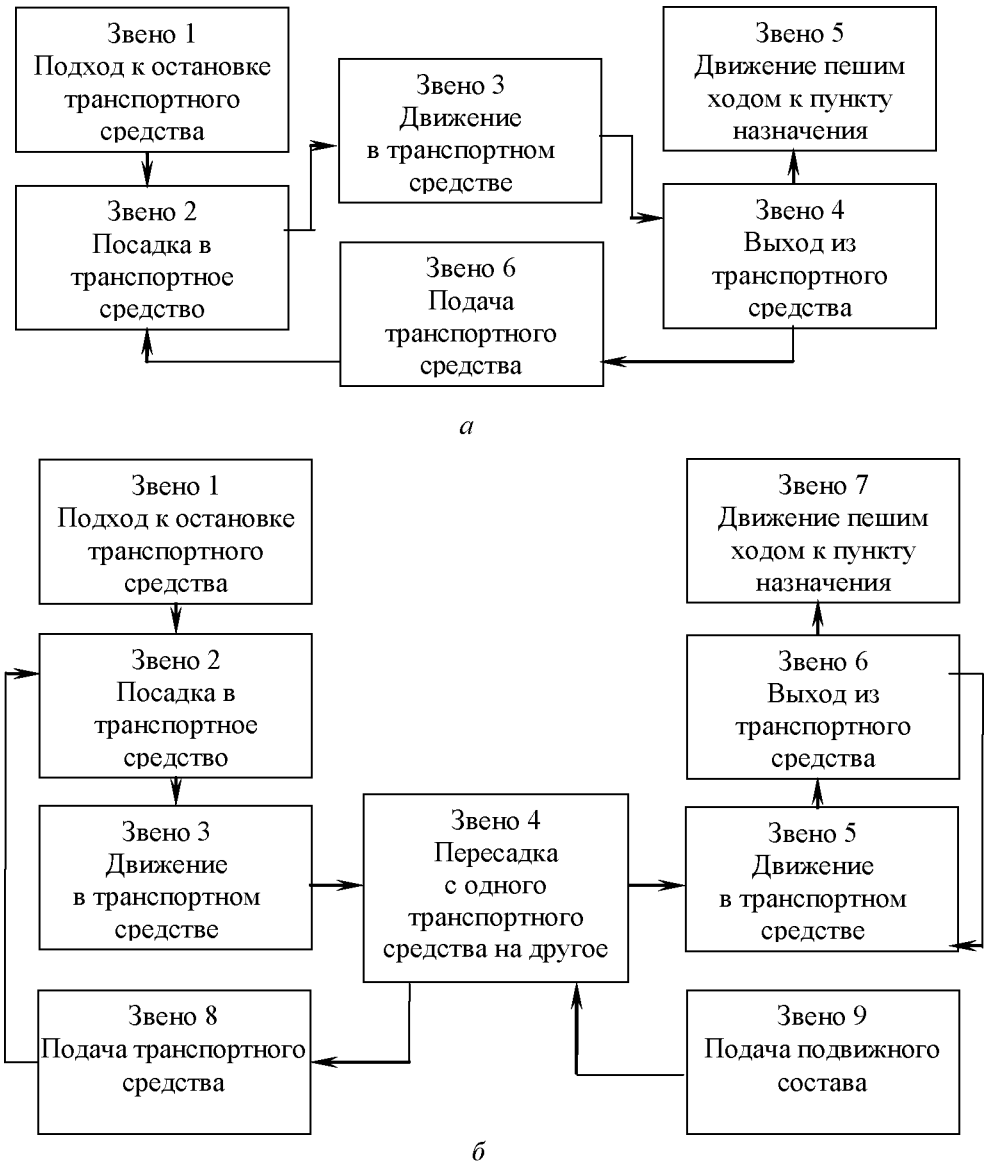


Рисунок 2.7 - Технологические схемы передвижения пассажиров: а - одним видом транспорта; б - несколькими видами транспорта

В свою очередь, составляющие элементы доставки грузов или пассажиров характеризуются определенными, присущими только им закономерностями. Пользователи транспортных услуг в настоящее время отдают предпочтение таким показателям, как соблюдение временных графиков доставки грузов и пассажиров, ответственность за удовлетворение оговоренных потребностей, надежность доставки. Выполнение этих требований связано с достаточно точной временной оценкой звеньев доставки грузов и пассажиров, т.е. со знанием закономерностей изменения всех их элементов и установлением конкретных величин. Выявление закономерностей звеньев и элементов доставки является основой в системном построении всех возможных видов организации перевозок грузов и пассажиров.

Простейшей организацией для перевозки грузов или пассажиров является транспортное звено. Организационная структура транспортного звена предполагает оптимизацию как состава элементов, так и структуры звеньев и взаимосвязей между ними.

Операционную систему доставки можно укрупнённо представить в виде схемы (рисунок 2.8), на входе которой имеем наличие определенного числа и вида подвижного состава, а также заказы (спрос) на перевозку грузов (потребность населения в перемещении), а на выходе - своевременную перевозку грузов (пассажиров) в пункты назначения. Процессы трансформации представляют собой процессы преобразования входа в выход, т.е. своевременной, с надлежащим качеством и малыми затратами перевозки грузов (пассажиров). Трансформация добавляет к затратам на входе определенную стоимость, соответствующую цене или себестоимости перевозки.

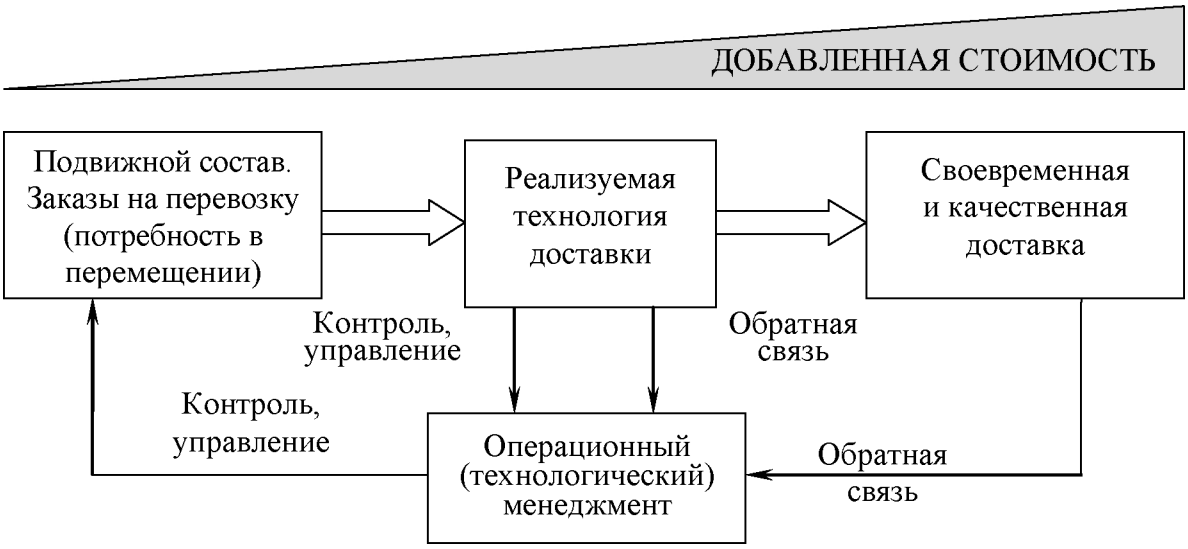


Рисунок 2.8 - Укрупненная операционная (технологическая) схема доставки

Для обеспечения операционного контроля и управления процессами трансформации необходима достоверная информация с линии, получаемая по цепям обратной связи.

Главным объектом управления в этой схеме являются материальные и сопутствующие им потоки информации и денежных средств, обеспечивающие реализуемую технологию перевозки, а основой построения эффективной системы операционного менеджмента - производственное расписание, сформированное исходя из задач удовлетворения потребительского спроса на транспортные услуги.

Производственное расписание, составленное на основе объёмно-календарного планирования, позволяет установить дифференцированные по каждому элементу доставки объемные и временные характеристики материальных потоков. Классическим методом объемно-календарного планирования и составления производственного расписания является предложенная еще в 1912 г. Г. Ганттом ленточная диаграмма, в которой соотносятся время и виды выполняемых работ. Есть и более сложные методы - сетевое планирование, когда предлагается последовательное или последовательно-параллельное выполнение определенных работ и операций с целью сокращения длительности общего технологического цикла.

Целесообразно рассматривать доставку как процесс непрерывного обеспечения последующих подразделений (производственных или сбытовых) при синхронизации работы всех звеньев системы и согласовании ее со спросом. Это требует очень жесткой дисциплины поставок, которая невозможна без четких характеристик составляющих систему элементов.

Для повышения эффективности и системной устойчивости на рынке транспортных услуг при доставке грузов должна быть обеспечена максимальная координация и интеграция всех звеньев транспортного процесса, участвующих в формировании и управлении основными и вспомогательными материальными и связанными с ними потоками. Элементами (звеньями) транспортного процесса при перевозке грузов являются подача подвижного состава под погрузку, погрузка, транспортирование и разгрузка (см. рисунок 2.9).

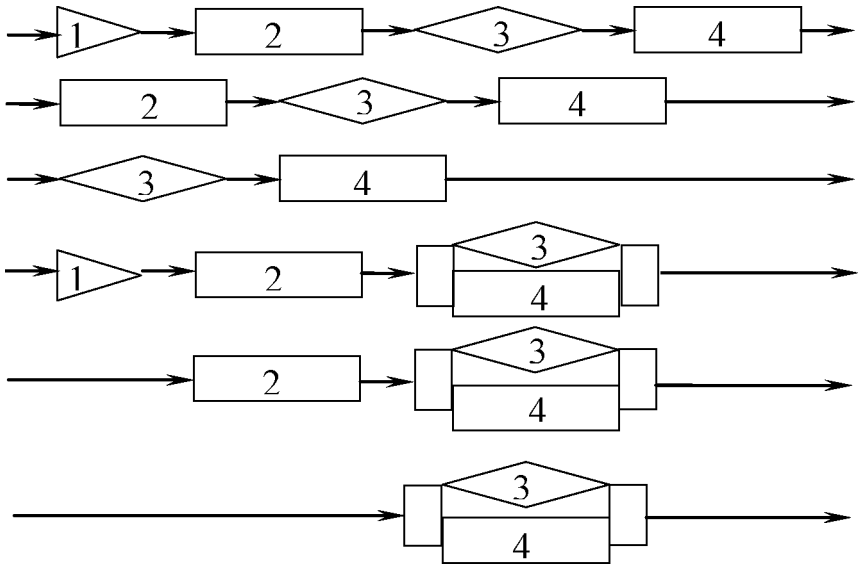


Рисунок 2.9 - Схемы соединений и возможных состояний элементов этапа погрузки (разгрузки) грузов: 1 - ожидание погрузки (разгрузки), 2 - маневрирование, 3 - погрузка (разгрузка) груза, 4 - оформление документов

Необходимо отметить, что звенья и составляющие их элементы доставки, равно как и характеристики спроса на перевозки, отличаются высокой степенью неопределенности, т.е. стохастичностью. Построение же систем, учитывающих стохастичность транспортного процесса и синхронизацию с производственным расписанием, целесообразно проводить на основе сети Петри. Суть ее заключается в разложении систем на ряд подсистем, связанных с определенными звеньями и элементами транспортного процесса, для нахождения параметров каждой выделенной подсистемы с использованием стохастической аппроксимации.

Транспортный процесс на каждой стадии (позвенно) можно представить в виде определенной подсети. Политика контроля и управления в такой системе моделируется синхронизацией позиций на каждой стадии (в каждом звене).

В целом перевозочный процесс можно рассматривать как систему многофазового массового обслуживания дискретного типа с конечным множеством состояний, в которой переход из одного состояния в другое происходит скачками в момент, когда осуществляется какое-то событие.

Проиллюстрируем описанный подход на примере работы автомобильного транспорта. Перевозочный процесс начинается с подачи подвижного состава в пункт погрузки. Закономерность распределения выхода автомобилей из транспортных предприятий подчиняется закону Пуассона. Поскольку в пункт погрузки могут прибывать автомобили из разных предприятий, то входящий поток в пункт погрузки может иметь и иные характеристики.

Характер распределения входящих потоков зависит главным образом от организации работы подвижного состава. Чем больше длина ездки с грузом и больше число работающих автомобилей, тем меньше последействие, и поток описывается распределением Пуассона. Уменьшение длины ездки с грузом приводит к саморегулированию движения автомобилей, и входящий поток распределяется по закону Эрланга.

Элементы погрузки и разгрузки связаны со всеми работами по загрузке и разгрузке подвижного состава автомобильного транспорта и со всеми задержками подвижного состава в пунктах погрузки и разгрузки, по каким бы причинам они ни происходили.

Идентичные элементы включают в себя звено разгрузки. На рисунке 2.9 приведены схемы соединений и возможных состояний элементов звена погрузки (разгрузки). Анализ приведенных схем показывает, что оформление товарно-транспортных документов можно выполнять не только последовательно, но и параллельно, одновременно с выполнением погрузочных (разгрузочных) работ. А остальные элементы этого звена выполняются последовательно. Время погрузки является технологически необходимым элементом, а остальные элементы оказывают отрицательно действие на пропускную возможность погрузочного пункта, увеличивая продолжительность цикла транспортного процесса.

Общее время пребывания автомобиля в пункте погрузки (разгрузки) t_n равно длительности ожидания t_1^n плюс длительность обслуживания t_0^n, маневрирование t_2^n плюс погрузка или разгрузка t_3^n плюс оформление документов t_4^n).

$$t_n = t_1^n + t_2^n + t_3^n + t_4^n = t_1^n + t_0^n . \qquad (2.7)$$

Если пост погрузки свободен, то прибывший автомобиль будет обслуживаться немедленно. За время его обслуживания могут прибыть автомобили, которые поступят на обслуживание в порядке очереди, если она будет существовать. Для этих ситуаций политика контроля и обслуживания традиционно реализуется в соответствии с двумя принципами: *FCFS* (*First Come - First Served*) - "первый пришел - первый обслужен"; *LIFO* (*Last In - First Out*) - "последний вошел - первый обслужен" (политика приоритета).

Например, при организации централизованных перевозок грузов подвижной состав, непосредственно занятый этими перевозками, загружается вне очереди по отношению к подвижному составу, прибываемому в пункт погрузки и не участвующему в централизованных перевозках. Следует учитывать, что распределение числа единиц подвижного состава в очереди не зависит от дисциплины очереди.

Насколько уменьшается ожидание автомобилей, пользующихся приоритетом, настолько же возрастает длительность простоя остальных автомобилей.

Продолжительность и закономерность распределения продолжительности пребывания подвижного состава в пункте погрузки (разгрузки) обусловлены продолжительностью и закономерностью распределения входящего потока подвижного состава, ожидания подвижным составом погрузки (разгрузки), времени маневрирования, времени погрузки (разгрузки), времени оформления документов.

Продолжительность элемента "маневрирование" зависит главным образом от организации работы погрузочного пункта, а закономерность распределения продолжительности этого элемента хорошо описывается показательным законом.

Продолжительность простоя под погрузкой зависит от рода перевозимого груза, а также от типа подвижного состава и погрузочных средств. Так, при перевозке массовых сыпучих грузов автомобилями-самосвалами и экскаваторной погрузке закономерность распределения продолжительности элемента "погрузка" описывается нормальным законом, при погрузке штучных грузов - показательным законом, при погрузке вязких грузов (растворы, бетонная смесь и т.д.) - распределением Эрланга.

Продолжительность элемента "оформление документов" зависит от организации и технологического процесса выполнения погрузочных работ, а закономерность распределения элемента хорошо описывается распределением Эрланга. При совмещении выполнения элементов "оформление документов" и "погрузка" продолжительность оформления документов бывает незначительной и распределяется по экспоненциальному закону.

При любом распределении входящего потока автомобилей в пункты погрузки или разгрузки и любой закономерности времени обслуживания продолжительность элемента "ожидание погрузки (разгрузки)" описывается экспоненциальным распределением.

Эффективность звеньев транспортирования груза и подачи автомобилей под погрузку связана с дальностью транспортирования и скоростью движения автомобиля. На мгновенную скорость свободно движущегося автомобиля оказывают влияние водитель, сам автомобиль, дорога, интенсивность движения, погода и другие факторы. Техническая скорость движения автомобиля зависит от технико-эксплуатационных качеств автомобиля, квалификации водителя, времени суток, продолжительности работы и т.д.

Водители самостоятельно управляют своими автомобилями, и изменение скорости движения является для них важным показателем как в выполнении задания, так и в обеспечении безопасности движения.

В силу всех этих факторов даже при работе одномарочного подвижного состава в однотипных условиях технические скорости автомобилей не будут одинаковы, а распределяются по нормальному закону. Звено транспортирования груза, так же как и этап подачи подвижного состава под погрузку, можно представить как систему "самообслуживания", в которой продолжительность пребывания каждого автомобиля распределяется по нормальному закону.

Итак, каждый из элементов и звеньев цикла транспортного процесса имеет количественные характеристики и описывается определенным распределением. Сочетаясь друг с другом, они оказывают влияние на закономерность и характеристику распределения общей продолжительности цикла транспортного процесса, среднее время которого будет складываться из суммы времени пребывания каждой единицы подвижного состава в отдельных звеньях:

$$t_w = t_{пп} + t_n + t_m + t_p, \qquad (2.8)$$

где $t_w, t_{пп}, t_n, t_m, t_p$ - соответственно средняя продолжительность циклов транспортного процесса; подачи подвижного состава под погрузку, погрузки, транспортирования, разгрузки.

Как отмечалось ранее, в вершине иерархической пирамиды организации перевозок (см. рисунок 2.5) находятся наиболее сложные виды доставки - интермодальные и мультимодальные. Эти виды доставки осуществляются несколькими видами транспорта. Основные принципы функционирования таких систем заключаются в следующем:

— единообразный коммерческо-правовой режим;
— комплексное решение финансово-экономических аспектов;
— использование систем слежения за передвижением груза;
— информационное обеспечение и связь;
— единство всех звеньев транспортной цепи в организационно-технологическом аспекте;
— кооперация всех участников транспортной системы;
— комплексное развитие транспортной инфраструктуры различных видов транспорта. Для реализации этих принципов необходимо знать особенности использования отдельных видов транспорта, их характеристики и основы взаимодействия.

2.5. Особенности транспортно-логистических систем различных видов транспорта и их взаимодействие

Поиски оптимальных решений, позволяющих экономике страны эффективно освоить необходимые объемы перевозок при возможно малых затратах средств, в настоящее время относятся к основным задачам стабилизации и дальнейшего подъема как промышленности, так и сельского хозяйства. Степень удовлетворения различными видами транспорта потребностей общества в грузовых и пассажирских перевозках неодинакова.

Освоение предъявляемых перевозок различными видами транспорта зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются следующие:

— характер и уровень развития материально-технической базы конкретного вида транспорта, определяющие его возможности освоения предъявляемых перевозок;
— размещение транспортных средств и сети видов транспорта относительно предприятий и населенных пунктов;
— организация перевозочного процесса, регулярность перевозок, сроки доставки грузов и пассажиров.

Каждый вид транспорта обладает характерными, только ему присущими особенностями в размещении, техническом оснащении, провозных возможностях, разновидности подвижного состава и т.д. Для определения сфер экономически целесообразного использования того или иного вида транспорта необходимо учитывать как общехозяйственные, так и специфические транспортные факторы.

К общехозяйственным факторам относятся:

— размещение и размеры производства и потребления, определяющие объемы и направление перевозок и грузопотоков;
— номенклатура выпускаемой продукции, определяющая тип подвижного состава и ритмичность его работы;
— состояние запасов товарно-материальных ценностей, которое определяет срочность доставки грузов и т.д.

К специфическим транспортным факторам относятся:

— размещение сети путей сообщения;
— условия эксплуатационной работы, в том числе сезонность и ритмичность работы;
— пропускная и провозная способности;
— техническая вооруженность;
— система организации транспортного процесса.

При сравнении вариантов перевозок различными видами транспорта *основными показателями являются*:

— уровень эксплуатационных расходов (себестоимость перевозок);
— капитальные вложения;
— скорости движения и сроки доставки;
— наличие провозной и пропускной возможностей;

— маневренность в обеспечении перевозок в различных условиях;
— надежность и бесперебойность перевозок, их регулярность;
— гарантии сохранности перевозимых грузов и багажа;
— условия эффективного использования транспортных средств, механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ.

Величина этих показателей на каждом виде транспорта различна. Она во многом зависит от мощности и структуры грузопотоков, дальности перевозок, величины отправок, типа подвижного состава, материально-технической базы вида транспорта и ряда других факторов.

Отметим основные технико-экономические особенности, характеризующие специфичность транспортно-логистических систем различных видов транспорта.

Основными технико-экономическими особенностями **железнодорожного транспорта** являются:

— неразрывная связь с предприятиями промышленности и сельского хозяйства, стройками, торговыми базами, складами и т.д. В настоящее время все крупные предприятия и базы торговых организаций имеют железнодорожные подъездные пути, связывающие их с магистральными железными дорогами. На подъездных путях зарождается и погашается до 90% всех грузов, перевозимых по железным дорогам;
— возможность строительства железнодорожных сообщений практически на любой сухопутной территории страны и обеспечение устойчивых связей между районами;
— высокая провозная и пропускная способность железных дорог. Двухпутная железнодорожная линия, оборудованная автоматической блокировкой, может обеспечить перевозки более 100 млн т в каждом направлении в год, а однопутка - 20 млн т и более в каждом направлении в год. Эти величины могут меняться с изменением общей массы поездов, скоростей движения и т.д. Использование провозных способностей железных дорог неодинаково по различным регионам страны из-за неравномерности размещения производства и сырьевых ресурсов;
— возможность осуществления массовых перевозок грузов в сочетании с относительно низкой стоимостью перевозок;
— возможность бесперебойного и равномерного осуществления перевозок во все времена года и периоды суток;
— сравнительно высокая скорость движения и сроки доставки грузов и пассажиров. Сроки доставки грузов являются одним из важных качественных показателей, определяющих эффективность использования того или иного вида транспорта для конкретной перевозки. В целом ускорение доставки грузов дает большой экономический эффект. Расчеты показывают, что при сокращении доставки грузов по железным дорогам на одни сутки высвобождаются материальные ресурсы в количестве примерно в 9-10 млн. тонн;

— доставка грузов и пассажиров по более короткому пути следования. Как правило, расстояние перевозки по железной дороге значительно короче, чем по рекам. Например, от Волгограда до Москвы путь по железной дороге короче речного в 2,5 раза. Необходимо помнить, что более короткий маршрут не всегда является наиболее эффективным. В ряде случаев целесообразно использовать на мощных грузопотоках виды транспорта с низкой себестоимостью по сравнению с более короткими маршрутами;

— относительно высокие экономические показатели и достаточно совершенная технология перевозок. Если расход топлива в среднем на железнодорожном транспорте принять за единицу, то на автомобильном он составит 4-5 единиц.

На различных видах транспорта себестоимость складывается под влиянием таких показателей, как мощность грузо- и пассажиропотока, средняя дальность перевозки, соотношения груженого и порожнего пробега, района размещения линии, ее технической оснащенности и т.д. Поэтому для объективности оценки эффективности использования того или иного вида транспорта целесообразно исходить из конкретных условий перевозок, складывающихся в различных регионах или направлениях.

Морской транспорт играет важную роль в развитии и укреплении экономических и научно-технических связей с зарубежными странами. Внутри страны в каботажном плавании морской флот имеет большое значение для обеспечения транспортных связей Дальнего Востока и Крайнего севера (прежде всего Приморья, Сахалина, Охотского побережья, Камчатки, Чукотки).

В работе морского транспорта важное значение имеют морские порты. В них происходит погрузка и выгрузка грузов, оформление перевозочных документов, вспомогательные операции по техническому обслуживанию и снабжению флота и другие работы, связанные с отправлением, переработкой и прибытием груза, а также посадкой и высадкой пассажиров.

Существуют следующие типы морских торговых портов:

— общего назначения, где проводится обработка различных судов и грузов на одних и тех же причалах;

— специализированные, когда происходит переработка массовых грузов (руды, хлеба, каменного угля, леса, нефтеналивных грузов). С учетом особенностей таких грузов строятся причальные линии, системы механизмов и автоматизированных комплексов для погрузочно-разгрузочных работ;

— комбинированные - наиболее крупные морские торговые порты, имеющие специализированные причалы, районы для переработки массовых грузов и причалы общего назначения в основном для переработки тарно-штучных грузов.

Для нормального функционирования порты должны иметь сооружения, устройства, механизмы причального флота для перемещения грузов как

внутри трюмов судов, так и в порту, для перегрузки на плаву, а также склады, весовое хозяйство, системы управления, ограждения и т.д.

Погрузка и выгрузка в портах производится у береговых причалов, оборудованных швартовыми устройствами; у рейдовых портов, т.е. в районах акваторий, оборудованных специальными постоянными причальными приспособлениями, укрепленными на якорях или прочно закрепленном грунте; у мест якорной стоянки судов, т.е. в районах акваторий, где грунт и условия судоходства допускают стоянки судов. К береговым причалам относятся как набережные причалы, так и плавучие пристани (дебаркадеры, понтоны).

Морские порты в зависимости от характера грузовой работы могут специализироваться по роду перерабатываемых грузов, направлениям перевозок и т.д. Специализация портов способствует оптимизации использования технических средств, снижению себестоимости погрузочно-разгрузочных работ и рационализации грузопотоков. Основными направлениями развития морских портов являются: строительство глубоководных причалов для приема крупнотоннажных судов, оборудование портов автоматизированными системами с высокопроизводительными перегрузочными и транспортирующими механизмами, строительство контейнерных терминалов, специализация причалов по роду перерабатываемого груза. В зависимости от вида плавания судов морское сообщение принято делить на внешнее (заграничное) и внутреннее (каботажное).

По эксплуатационному назначению морские транспортные суда бывают: пассажирские и туристские, грузопассажирские, наливные, комбинированные (рудонефтевозы), сухогрузные, контейнеровозы, лихтеровозы, роллерные.

По сравнению с другими видами транспорта морские перевозки имеют ряд технико-экономических особенностей, определяющих в отдельных случаях их преимущества:

— возможность обеспечения массовых межконтинентальных перевозок грузов внешнеторгового оборота России. Порядок перевозки внешнеторговых грузов устанавливается специальными правилами и положениями;
— сравнительно небольшие капиталовложения. Морские пути не требуют затрат на их сооружение или поддержание в эксплуатационном состоянии (кроме каналов);
— практически неограниченная пропускная способность. Ограничение пропускной способности происходит главным образом по перерабатывающей способности морских портов и причальных линий, складских емкостей, механизмов для производства погрузочно-разгрузочных работ;
— сравнительно малый расход топлива и энергии. Морские пути горизонтальны, не связаны с рельефом местности и не требуют дополнительных затрат энергии для преодоления подъемов, которые

возникают на железных дорогах и автомобильном транспорте. Кроме того, морские линии прямолинейны;

— при перевозках на большие расстояния более низкая, чем на других видах транспорта, себестоимость перевозок. Крупные суда морского транспорта значительно улучшают соотношение полезной грузоподъемности и водоизмещения.

К недостаткам морского транспорта относятся:

— зависимость от естественно-географических и навигационных условий. Этим определяется продолжительность навигационного периода и сложность ледового режима: частичное или полное замерзание путей, что вызывает в ряде районов сезонность морских сообщений;

— необходимость строительства на морских побережьях сложного портового хозяйства. Морской транспорт экономичнее использовать на больших расстояниях, так как на коротких расстояниях не реализуется одно из важных преимуществ морского транспорта - возможность использования судов большой грузовместимости;

— ограниченное использование морского транспорта в прямых морских сообщениях. Морские пути проходят на окраинах России, поэтому прямые сообщения могут быть организованы только между отдельными предприятиями, расположенными в этих районах. Морские перевозки во внутренних сообщениях в малом каботаже, как правило, менее эффективны, чем по железным дорогам и речным путям из-за высокой себестоимости. В то же время в большом каботаже издержки на морском транспорте почти в три раза меньше, чем на железнодорожном.

Речной транспорт является важным звеном общей транспортной системы в таких районах, где есть реки и где он является наиболее дешевым, особенно при перевозках массовых грузов: нефти и нефтепродуктов, леса, зерна, строительных материалов.

Россия обладает самой большой в мире сетью внутренних водных путей. Бассейн реки Волги, например, включает 700 рек общей длиной 213 тыс.км, из которых 110 тыс.км являются судоходными или сплавными.

Основными технико-экономическими особенностями, *определяющими преимущества речного транспорта*, являются:

— большая провозная способность на глубоководных реках. Так, пропускная способность р.Волги может быть доведена до 100 млн т в год;

— сравнительно невысокая себестоимость перевозок. На реках Европейской части России она примерно на 30% меньше, чем на железных дорогах, и в несколько раз меньше по сравнению с автомобильным транспортом;

— относительно меньшие капитальные затраты. Затраты на организацию судоходства по естественным магистральным водным путям с пропускной способностью 80-100 млн. т в год в несколько раз меньше,

чем на строительство железной дороги (с подвижным составом) и в 3-4 раза меньше, чем на сооружение автомобильной дороги с твердым покрытием.

К недостаткам использования речного транспорта относятся:

— извилистость пути и судового хода, ступенчатость глубин на всем его протяжении, что в ряде случаев затрудняет прохождение судов большой грузоподъемности;
— ограничение в использовании подвижного состава, связанное с сезонностью работы;
— удлинение маршрутов следования грузов;
— небольшая по сравнению с другими видами транспорта скорость перевозки грузов и пассажиров.

Автомобильный транспорт России в настоящее время в значительной мере обеспечивает или участвует в обеспечении грузовых перевозок для всех отраслей народного хозяйства. Велика его роль и в удовлетворении потребностей населения в передвижении. Автомобильный транспорт широко применяется как для внутрипроизводственных (технологических) перевозок, так и для непосредственной доставки грузов из пунктов производства в пункты потребления (в сфере обращения).

На внутрипроизводственных перевозках автомобили используются в горнорудной промышленности, особенно на открытых разработках. В строительстве автомобилями выполняется огромный объем перевозок железобетонных изделий, кирпича, блоков, панелей, ферм и т.д. В сельском хозяйстве автомобили используются для доставки урожая с полей на склады, элеваторы, заготовительные пункты, базы хранения и непосредственно на станции, пристани, порты. В сфере обращения автомобилями перевозится примерно 35-40% общего объема перевозок. Это в основном подвоз грузов к магистральному транспорту.

Автомобильный транспорт обладает рядом технико-экономических особенностей, определяющих его преимущества и широкое использование во всех отраслях хозяйства:

— большая маневренность и подвижность. Грузы автомобилями могут перевозиться непосредственно из пункта производства в пункт потребления без перегрузки и промежуточного складирования, т.е. "от двери до двери";
— высокая скорость доставки грузов и пассажиров. По скорости движения автомобильный транспорт уступает лишь воздушному;
— в ряде случаев более короткий путь движения грузов и пассажиров. Целесообразно доставлять грузы и перевозить пассажиров автомобильным транспортом в тех случаях, когда расстояние перевозки по автомобильным дорогам меньше, чем по железным.

К недостаткам автомобильного транспорта относятся:

— сравнительно высокая себестоимость, которая значительно выше, чем на водном и железнодорожном транспорте. Высокий уровень

себестоимости - результат малой грузоподъемности единицы подвижного состава и достаточной сложности автомобильного подвижного состава;

— относительно большая стоимость материально-технической базы обслуживания автомобилей, несмотря на то, что в ряде случаев эта база развита еще недостаточно;

— недостаточная протяженность и плохое техническое состояние имеющихся автомобильных дорог.

Автомобильный транспорт выполняет большой объем пассажирских перевозок. Особенно велик удельный вес пассажирских автомобильных перевозок в городах, других населенных пунктах и пригороде.

В транспортной системе России **авиационный транспорт** является одним из видов пассажирского транспорта. Важна роль воздушного транспорта в укреплении международных связей. Авиационный транспорт в большей степени целесообразен при перевозках пассажиров на дальние расстояния. Средняя дальность полета пассажиров на линиях России находится в пределах 1500 км. Техническая и коммерческая скорости перевозки авиационным транспортом значительно выше скоростей других видов транспорта.

Основными преимуществами воздушного транспорта в пассажирских перевозках являются:

— высокая скорость доставки пассажиров, комфортабельность проезда в подвижном составе;

— маневренность в организации пассажирских перевозок. Новые воздушные линии могут создаваться в короткие сроки и с небольшими капиталовложениями. Авиационный транспорт имеет возможность маневрировать подвижным составом (самолетами, вертолетами) в зависимости от величин пассажиропотоков;

— большая беспосадочная дальность полета (до 10 тыс. км). Беспосадочные полеты повышают скорость доставки пассажиров;

— кратчайшие расстояния воздушных маршрутов по сравнению с маршрутами на других видах транспорта. Так, на ряде направлений путь следования авиационным транспортом короче, чем по железным дорогам, на 25%, по морским и речным линиям - почти на 50%. Между некоторыми пунктами расстояние перевозки сокращается даже в 2-3 раза;

— экономия времени пассажиров. Высокие технические скорости самолетов, большая беспосадочная дальность полетов, спрямленные пути следования обеспечивают в сравнении с другими видами транспорта существенное сокращение времени перемещения пассажиров;

— достаточно высокая культура обслуживания пассажиров во время полетов.

К недостаткам воздушного транспорта следует отнести высокую себестоимость перевозок.

Воздушный транспорт является в основном пассажирским транспортом. Грузовые перевозки, выполняемые им, в общем объеме грузооборота страны имеют незначительный удельный вес, однако особый характер и ценность таких перевозок по ряду специфических грузов делают их экономически эффективными. В гражданской авиации используются и вертолеты, которые эксплуатируются во многих отраслях хозяйства, строительстве, сельском хозяйстве, геологии и т.д. В таежные и горные районы вертолетами доставляются бульдозеры, тракторы, автомашины, крупногабаритные грузы. Вертолетами также доставляются и устанавливаются опоры для высоковольтных электрических линий, контактной сети и электрических железных дорог, линий связи, радиорелейных мачт.

Трубопроводный транспорт. Трубопроводы разделяются на нефтепроводы, продуктопроводы и газопроводы. Узкая специализация трубопроводов является основным отличием их от других универсальных видов транспорта.

Нефтепровод представляет собой комплекс сооружений для транспортировки нефти и нефтепродуктов от места добычи или производства к пунктам потребления или перевалки на другие виды транспорта. Нефтепроводы строятся магистральные, промысловые и подводящие.

Магистральными называются такие нефтепроводы, по которым транспортируется нефть из районов добычи на нефтеперерабатывающие предприятия, а также на перевалочные базы, расположенные в железнодорожных, речных и морских пунктах налива, или на головные перекачивающие станции, расположенные на территории данного нефтяного промысла.

Промысловые, заводские и нефтебазовые трубопроводы предназначены для внутренних перекачек.

Подводящие нефтепроводы служат для транспортировки нефти с промыслов на головные сооружения магистральных нефтепроводов и нефтепродуктов с перерабатывающих заводов на головные нефтепродуктопроводы.

Перекачка осуществляется насосами большой мощности (главным образом с электроприводом), установленными на конечных станциях и станциях перекачки.

Преимущества трубопроводного транспорта для перекачки нефти и нефтепродуктов по сравнению с другими видами транспорта сводятся к следующему:

— возможность повсеместной прокладки труб и массовой перекачки нефти и нефтепродуктов;

— меньшие расстояния перекачки, чем при транспортировке этих же грузов по речным путям и железным дорогам;

— низкая себестоимость транспортировки нефти (в два раза меньше, чем на речном транспорте, и в три раза, чем по железным дорогам);
— обеспечение сохранности нефтепродуктов благодаря полной герметизации процесса транспортировки;
— полная автоматизация операций по наливу, перекачке и сливу нефти и нефтепродуктов;
— меньшие, чем на других видах транспорта, удельные капиталовложения и расход металла, приходящийся на единицу перевозимого груза;
— исключение (при соответствующей изоляции) отрицательного воздействия на окружающую среду;
— достаточно высокий уровень производительности труда;
— непрерывность процесса перекачки, практическая независимость от климатических условий, незначительное число обслуживающего персонала.

К недостаткам трубопроводного транспорта относится его узкая специализация и необходимость наличия устойчивого и достаточного по величине потока грузов.

Разновидностью трубопроводного транспорта являются **газопроводы**, которые служат единственно возможным видом транспорта для перемещения в больших количествах газа на дальние расстояния. Газопроводы подразделяются на магистральные, по которым газ от места добычи или производства подается на большие расстояния до газораспределительных станций, и местные, снабжающие населенные пункты и отдельные предприятия; 85% всего *добываемого* газа потребляет промышленность, более 80% транспортируется на дальние расстояния.

Промышленный транспорт имеет большое значение для обеспечения транспортных нужд предприятий. Он осуществляет перевозки внутрицеховые, межцеховые, со складов предприятий в цеха, из цехов на склады предприятий, а также подвоз продукции на магистральный транспорт и вывоз грузов на склады и в цеха предприятий. Во внутрипроизводственных перевозках используются железнодорожные пути, автомобили и специализированные виды транспорта (монорельсовые и канатные дороги, ленточные и другие конвейеры и т.д.). Специализированные виды транспорта в большинстве своем применяются в металлургии (черной и цветной), угольной, химической промышленности и в промышленности строительных материалов. Внедрение специализированных видов транспорта, как показывают расчеты, оказывается эффективнее, чем использование автомобильного или железнодорожного, что в конечном счете способствует снижению транспортных издержек, повышению производительности транспорта и в целом эффективности производства.

Специфические особенности различных видов транспорта определяют сферы их целесообразного использования.

Экономические показатели перевозок грузов тем или иным видом транспорта зависят от многих факторов: рода грузов, размера и условий

перевозок, наличия и протяженности подъездных путей, степени автоматизации и механизации грузовых операций, возможностей использования грузоподъемности подвижного состава, наличия и размещения складов и т.д.

В нормальных условиях ориентировочно можно определить следующие сферы целесообразного использования видов транспорта для грузовых перевозок.

Железнодорожный транспорт - перевозки массовых грузов (каменный уголь, руда, черные и цветные металлы, лесные и строительные грузы, минеральные удобрения и др.) на дальние и средние расстояния (особенно в широтном направлении), а между предприятиями, имеющими подъездные железнодорожные пути, - и на сравнительно короткие. Наличие железнодорожных подъездных путей между корреспондирующими предприятиями при массовых потоках грузов значительно расширяет сферы эффективного использования железнодорожного транспорта, так как создает условия для комплексной механизации и автоматизации грузовых операций, повышения качества перевозок и сохранности грузов. В ряде случаев использование железнодорожного транспорта при наличии подъездных путей целесообразно даже при незначительном грузообороте (менее 35-40 тыс. т в год).

Морской транспорт - перевозки, связанные с заграничным плаванием для доставки грузов по экспорту и импорту в страны, поддерживающие торговые связи, перевозки грузов иностранных фрахтователей и перевозки в большом и малом каботаже, особенно в районах Дальнего Востока, Крайнего Севера, Камчатки, Сахалина, Чукотки, Охотского побережья.

Речной транспорт - перевозки в районах, где нет других видов транспорта, а также между пунктами производства и потребления, расположенными на одних и тех же речных путях; перевозки в смешанных сообщениях на направлениях, где они эффективнее по сравнению с перевозками одним видом транспорта.

Автомобильный транспорт - перевозки грузов в промышленных центрах, населенных пунктах и сельскохозяйственных районах, подвоз грузов к магистральному транспорту и доставка их получателям от пунктов назначения магистрального транспорта; перевозки из пунктов производства в пункты потребления при отсутствии связей между видами транспорта, перевозки скоропортящихся и других грузов в пределах экономической целесообразности, перевозки внутри узлов в контейнерах и мелкими отправками.

Воздушный транспорт - доставка в промышленные центры и северные районы овощей, фруктов и других скоропортящихся продуктов, а также ценных грузов и почты.

Трубопроводный транспорт - перекачка нефти и газа с крупных месторождений, перемещение продуктов перегонки нефти при устойчивых и стабильных грузопотоках.

Целесообразные сферы применения видов транспорта при перевозке пассажиров сводятся к следующему.

Железнодорожный транспорт - перевозки пассажиров в междугородном сообщении на средние расстояния (700-900 км) и в пригородном сообщении крупных промышленных центров.

Морской транспорт - перевозки пассажиров в приморских районах (Дальний Восток, Камчатка, Сахалин, Чукотка, Охотское побережье и т.д.), в прибрежном плавании и в круизных поездках.

Речной транспорт - перевозки пассажиров между населенными пунктами, расположенными по берегам рек, и при отсутствии других видов транспорта (в районах тяготения), туристские и экскурсионные перевозки.

Автомобильный транспорт - перевозки пассажиров на короткие расстояния (в городах и других населенных пунктах), в пригородном сообщении большинства городов и населенных пунктах, в сельских перевозках и междугородных на расстоянии до 500 км.

Воздушный транспорт - перевозки пассажиров на дальние расстояния как внутри страны, так и в ближнем и дальнем зарубежье. Так, порядка 80% пассажиров при перемещениях из Европейской части на Дальний Восток пользуются воздушным транспортом.

Основными факторами, определяющими сферу использования пассажирами того или иного вида транспорта, являются:

— связь путей сообщения видов транспорта с городами и другими населенными пунктами;

— наличие провозной способности и приспособленности вида транспорта к меняющимся пассажиропотокам;

— средние скорости доставки пассажиров.

Решение задач, связанных с взаимодействием видов транспорта при перевозках, должно основываться на логистических принципах и учитывать вероятностно неопределенные факторы. Многие методы, представляющие информацию строго однозначной, обладают существенными недостатками. Они предполагают замену реальных вероятностных закономерностей транспортных систем функциональными зависимостями. С помощью таких методов обычно получают одно решение, не зависящее от происходящих в реальных условиях изменений в технологии работы, состоянии техники, структуре грузопотоков, точности прогнозов и т.д. Поэтому такие решения уже не могут удовлетворять специалистов. Пренебрежение вероятностно-неопределенным характером транспортных процессов, явлений, факторов может привести к неправильному определению "узких" мест и, как следствие, снижению эффективности предлагаемых мероприятий. Этот же недостаток может проявиться при осуществлении перспективных расчетов пропускной и провозной способности, проводимых без учета вероятностно-неопределенных факторов перевозочного процесса (колебания продолжительности занятия элемента системы, изменение структуры грузопотоков, выход из строя отдельных технических систем и т.д.).

Первостепенное значение имеет надежная система анализа и прогнозирования грузо- и пассажиропотоков для всех временных уровней. Для решения этой задачи необходимо использовать современные методики прогнозирования, учитывая, что просчеты в прогнозах сказываются на всех уровнях принятия решений, и чем позже они устраняются, тем дороже обходятся транспорту и клиентам. Поэтому умение творчески применять прогнозы в инженерной деятельности - задача большой важности.

Различные виды транспорта должны функционировать во взаимосвязи, обеспечивая единообразие транспортного обслуживания клиентов. Единство транспортной системы достигается в:

- технической сфере взаимодействия, которая предполагает унификацию, стандартизацию и согласование параметров технических средств разных видов транспорта, а также пропускной и перерабатывающей способности взаимодействующих систем;
- технологической сфере взаимодействия, которая обеспечивается единством технологии, совмещенных и взаимоувязанных графиков работы транспорта, отправителей и получателей грузов, непрерывных планов-графиков работы транспортных узлов;
- информационной сфере взаимодействия, которая обеспечивает совместимость информации по содержанию, формам представления, скорости и своевременной выдаче информации одним видом транспорта для принятия решений на другом;
- правовой сфере взаимодействия, основу которой составляют воздушный кодекс РФ, Устав железнодорожного транспорта, Устав внутреннего водного транспорта, Кодекс торгового мореплавания, Устав автомобильного транспорта, сборник правил перевозок и тарифов, правила планирования перевозок;
- экономической сфере взаимодействия, основу которой составляет единая система планирования, распределение перевозок по видам транспорта, наличие или отсутствие ресурсов;
- использование наработанного опыта взаимодействия разных видов транспорта в узлах.

Взаимосвязь следует рассматривать как взаимодействие различных транспортных подсистем в общей логистической системе страны (региона). При этом каждый вид транспорта осуществляет перевозки в наивыгоднейшей для него сфере, а комплексная единая транспортная система в целом призвана обеспечивать полное удовлетворение потребностей общества в перевозках грузов и пассажиров.

Взаимодействие различных видов транспорта во многом определяется четкостью функционирования общетранспортных узлов. Под *общетранспортным узлом* понимается совокупность материальных и людских ресурсов, организованных в систему взаимоувязанных технологических процессов в целях обеспечения координации и повышения эффективности перевозок.

В силу объективной особенности транспортного процесса - обеспечения работы на стыках различных видов транспорта, где взаимодействуют и многочисленные клиенты, - непрерывный план-график работы транспортного узла как на сутки, так и на отдаленную перспективу является важнейшим управленческим инструментом эффективного обслуживания предприятий и организаций. Такая система взаимодействия дает возможность значительно повысить эффективность работы транспорта, существенно сократить сроки доставки грузов потребителям и тем самым снизить издержки.

Большая часть времени нахождения грузов в пути следования приходится в настоящее время на грузовые операции, подвоз и вывоз груза в начальных и конечных пунктах, а также на перевалочные работы. В связи с этим в качестве оптимального рассматривается непрерывный перевозочный процесс на всем пути следования груза "от двери до двери", и ставится задача изыскания резервов ускорения доставки грузов и получения наибольшего эффекта при организации работы в транспортных узлах.

Под непрерывным перевозочным процессом в транспортном узле понимается такой процесс, когда прибывшие грузы вывозятся в течение установленной нормы времени для нахождения отправок в узле в ожидании их вывоза. Для учета и планирования качества организации непрерывного перевозочного процесса предлагается показатель уровня непрерывности перевозочного процесса, который определяется как

$$П = \frac{\sum_{i} \left(T_i^{Ф} - T_i^{Н} \right)}{n_{отпр}}, \qquad (2.9)$$

где $T_i^{Ф}$ - продолжительность времени фактического нахождения в узле прибывающей *i*-й отправки груза, сут.;

i - порядковый номер отправки, прибывающей в узел; $i \in j$,

где j - множество таких і-х отправок, для которых фактическое время нахождения в узле превышает нормативное;

$T_i^{Н}$ - установленная норма времени на нахождение і-й отправки груза в узле в ожидании вывоза, сут.;

$n_{отпр}$ - общее количество грузовых отправок, переработанных за сутки в узле, равное сумме числа отправок, оставшихся на станции от предыдущих суток n_1, и количества выданных отправок из прибывших за данные сутки ($n_{выд}$):

$$n_{отпр} = n_1 + n_{в\,выд}. \qquad (2.10)$$

Таким образом, показатель прерывности перевозочного процесса в узле характеризует среднее время излишнего пребывания на станции в ожидании вывоза имеющихся отправок, т.е. среднее время задержки груза в узле, приходящееся на одну отправку. Чем выше показатель прерывности перевозок, тем хуже организована работа смежных видов транспорта и вывоз груза.

Наиболее совершенной формой технологического взаимодействия различных видов транспорта в узлах являются единые технологические процессы (ЕТП). ЕТП - это рациональная система организации работы взаимодействующих в узле видов транспорта, увязывающая между собой технологию обработки транспортных единиц и обслуживания пассажиров в пунктах взаимодействия, обеспечивающая единый ритм в процессе перевозок и производства обслуживаемых предприятий.

При организации работы по ЕТП решаются следующие задачи:

— разработка единых графиков выполнения операций с вагонами и составами на станциях и подъездных путях промышленного транспорта;
— увязка единой технологии с маршрутизацией перевозок, планами формирования поездов и судов;
— обеспечение ритмичности погрузочно-разгрузочных работ во времени и пространстве;
— разработка согласованных графиков движения на всем пути следования груза от пункта отправления до пункта назначения.

ЕТП разрабатывается последовательно в несколько этапов.

В результате детального обследования и углубленного изучения состояния пунктов взаимодействия в транспортных узлах выявляют ограничивающие по техническому оснащению элементы и недостатки технологии работы во взаимодействии, устранение которых может существенно улучшить условия работы.

Оптимизируют распределение объемов перевалки грузов в узле между пунктами взаимодействия, отдельными технологическими линиями каждого пункта в соответствии с их специализацией. Определяют порядок осуществления операций с транспортными средствами, массовую норму и число передаточных поездов, судов, порядок обмена передачами.

По существующим нормативам определяют продолжительность технических, маневровых, коммерческих операций с судами, вагонами, автомобилями и разрабатывают технологические графики для каждого элемента транспортного узла, а также графики работы погрузочно-разгрузочных механизмов в пунктах перевалки, графики обработки документов и т.д. После составления простых технологических графиков выявляются возможности совмещения операций с целью сокращения затрат времени на цикл операций и повышения производительности подвижного состава.

После составления графиков обработки документов подвижного состава взаимодействующих видов транспорта приступают к разработке единого суточного плана-графика пункта перевалки, предварительно проверив соблюдение важнейших условий взаимодействия.

Пропускные (провозные) способности устройств (П) p-го и (p+1-го) видов транспорта в k-ом пункте перевалки должны быть эквивалентны, т.е.

$$П_{кр} \leftrightarrow П_{кр}+1. \qquad (2.11)$$

Расчетные интервалы прибытия и отправления транспортных средств в пункте взаимодействия должны соответствовать технологическому интервалу их обработки:

$$t_j^{np} \le J_j^{np}, \quad t_j^{om} \le J_j^{om}, \tag{2.12}$$

где t_j^{np}, t_j^{om} - продолжительность технологических операций при погрузке (выгрузке) j-й транспортной единицы (группы);

J_j^{np} J_j^{om} - расчетный интервал соответственно прибытия и отправления транспортных средств j-го типа.

Число транспортных единиц N_k или количество груза Q_k, прибывающего за некоторый период в k-й пункт перевалки, не должно превышать пропускной (перерабатывающей) способности лимитирующих элементов N_{kj} ($П_{kj}$) соответствующих перегрузочных фронтов, т.е.

$$N_k < N_{kj} \text{ или } Q_k < П_{kj}. \tag{2.13}$$

Календарные сроки прибытия в k-й пункт взаимодействия груженых и порожних составов p-го и p+1 видов транспорта должны быть согласованы по времени и синхронизированы с режимом выпуска продукции.

Количество порожнего подвижного состава по вместимости $\left(Q_p^{пор}\right)$ для данного рода груза, подаваемого в пункт взаимодействия p-ым видом транспорта, должно соответствовать количеству груза, прибывающего (p+1)-м видом транспорта, т.е.

$$Q_p^{пор} \leftrightarrow Q_{p+1}^{гр}. \tag{2.14}$$

Для взаимодействия различных видов транспорта с промышленными предприятиями данное условие формулируется так:

$$Q_p^{пор} \leftrightarrow Q_{скл},$$

где $Q_{скл}$ - количество накопившейся на складе продукции.

Организация работы общетранспортных узлов во многом зависит от объемов входящих и исходящих грузопотоков, распределения объема работы между узлами по отправлениям транспортной сети.

Задача определения объемов перевозок в транспортных узлах тесно связана с задачей распределения объемов перевозок по транспортной сети.

Пусть Г *(M, A)* транспортная сеть, в которой N - множество узлов, A - множество дуг. Узлами физической транспортной сети являются некоторые географические пункты, в которые завозятся одни грузы и вывозятся другие. По любой дуге $(i,j) \in A$ могут осуществляться перевозки всеми или некоторыми видами транспорта.

Примем, что p - число видов транспорта, x_{ij}^p - объем перевозок по дуге $(i,j) \in A_p$ видом транспорта p из пункта i в пункт j и пусть x_{ij}^p - объёмы перевозок, полученные в результате решений какой-либо задачи вида

$$\xi(X) \to extremum, \tag{2.15}$$

где X - вектор, компоненты которого - числа x_{ij};

θ[Γ(*M,A*)] - множество допустимых значений вектора x_{ij}^{p} в рассматриваемой задаче, а $\xi(X)$ - целевая функция этой задачи.

Следует отметить, что в качестве задачи (2.15) может рассматриваться любая экстремальная задача, отражающая ограничения по пропускным способностям узлов сети, емкости имеющихся в них складов, трудоемкости перевозок отдельными видами транспорта и т.д. Причем функция $\xi(X)$ может описывать такие показатели функционирования сети, как затраты на перевозки, себестоимость перевозок и др. При этом в зависимости от структуры множества Г*(M,A)* и вида функций $\xi(X)$ задача будучи сформулирована как экстремальная задача на сети, может как решаться специальными методами сетевого планирования, так и быть сведена к стандартным задачам математического программирования.

Рассмотрим постановку такой задачи о распределении объемов перевозок по транспортной сети в виде многоиндексной распределительной задачи линейного программирования. Целесообразно в качестве основного критерия для оптимального распределения объемов перевозок использовать критерий минимума транспортных затрат, связанных с перевозкой грузов. В качестве критерия могут быть также выбраны максимальная прибыль, минимальный пробег транспортных средств, минимальный простой подвижного состава, максимальный объем перевозимых грузов.

Несмотря на специфику отдельных видов транспорта, исходную задачу планирования распределения перевозок между видами транспорта можно сформулировать следующим образом:

$$\sum_{p}\sum_{m}\sum_{j} C_{pj}^{m} X_{pj}^{m} \to \min, \tag{2.16}$$

$$\sum_{p}\sum_{m} X_{pj}^{m} \geq \beta_j J \quad \left(j = 1, \overline{j}\right), \tag{2.17}$$

$$\sum a_{pj}^{m} X_{pj}^{m} < t_{p}^{m} \quad (m = 1, m;\ p = 1, \overline{p}), \tag{2.18}$$

$$X_{pj}^{m} \geq 0 \quad (p = 1, \overline{p};\ j = \overline{1, j};\ m = 1, m;). \tag{2.19}$$

Здесь для каждого направления *j* перевозок известны: требуемый объем грузопотока β; трудоемкости β_i перевозок транспортными средствами *m*-го типа *p*-го вида транспорта, а также затраты C_p^m на перевозку единицы груза на единицу расстояния. Кроме того, заданы общие бюджеты времени t_p^m работы транспортных средств разного типа, имеющихся на разных видах транспорта *P*.

Требуется определить такие объемы перевозок грузов X_{pj}^{m}, выполняемых разными видами транспорта, при которых достигается минимум затрат на перевозку.

Даже при небольших *p*, *m*, *j* сформулированная общая задача линейного программирования имеет большую размерность, что заставляет на практике изыскивать специальные подходы к ее эффективному решению.

Целесообразен подход, позволяющий расчленить исходную задачу на совокупность задач меньшей размерности, решаемых отдельно для каждого вида транспорта, и координирующую распределительную задачу.

Заменим условие (2.17) в системе ограничений (2.17-2.19) следующей системой неравенств:

$$\sum X_{pj}^{m} \geq b_{pj}; \quad \overline{p} = 1, \; j = 1, \overline{j} \tag{2.20}$$

$$\sum_{p} b_{pj} \geq \beta_j; \quad j = 1, \overline{j} \tag{2.21}$$

и рассмотрим p подзадач для каждого типа транспорта:

$$\sum_{m} \sum_{j} C_{pj}^{m} X_{pj}^{m} \to \min, \tag{2.22}$$

$$\sum_{m} X_{pj}^{m} \geq b_{pj}; \quad j = 1, j \tag{2.23}$$

$$\sum a_{pj}^{m} X_{pj}^{m} \leq t_{p}^{m}; \quad m = 1, m \tag{2.24}$$

$$X_{pj}^{m} \geq 0; \quad m = 1, m, \; j = 1, \overline{j}, \tag{2.25}$$

а также координирующую задачу

$$\sum_{p} \sum_{j} a_{pj} b_{pj} \to \min, \tag{2.26}$$

$$\sum_{p} b_{pj} \geq \beta_j; \quad j = 1, \overline{j}; \; b_{pj} \geq 0; \; p = 1, p; \tag{2.27}$$

Эту совокупность задач можно рассматривать как совокупность решающих правил в двухуровневом планировании, в котором на нижнем уровне в результате решения распределительной транспортной задачи P находятся оптимальные объемы перевозок X_{p}^{m} транспортными средствами m-го типа p-го транспорта при выделенных верхним уровнем объемах грузопотоков и известных значениях C_{pj}^{m}, a_{pj}^{m}, t_{p}^{m}, а объёмы грузопотоков находятся в результате решения задачи линейного программирования.

На каждой итерации каждая транспортная отрасль P нижнего уровня находит такие объемы X_{p}^{m} перевозок грузов среди выделенных им верхним уровнем b_{pj}, которые обеспечивают минимум затрат на перевозку при соблюдении ограничений t_{p}^{m} на бюджет времени. На практике процесс составления текущего плана перевозок может заканчиваться, когда изменение решений при итерациях становится незначительным.

Прямую перевалку грузов без складирования в пунктах взаимодействия можно организовать по трем вариантам:

— без задержки подвижного состава j-го вида транспорта;

— с задержкой подвижного состава;

— с использованием бункерных складов.

По первому варианту возможна работа пункта взаимодействия при строгом согласовании расписаний и согласованном поступлении подвижного

состава *j*-го вида транспорта. Согласование расписаний движения является наиболее экономичным способом. Однако практика показывает, что осуществить полное согласование, а главное, выполнение графиков движения *j*-го и *i*-го видов транспорта с высокой точностью (Δt<1ч) пока невозможно. Поэтому в пунктах взаимодействия используются различные способы погашения неравномерности поступления транспортных потоков и накопления грузов в количестве, необходимом для компенсации несогласованности в подходе судов, вагонов, автомобилей, без двойной перевалки.

Для повышения доли груза, перегружаемого по прямому варианту, используются следующие способы:

— "склад на колесах" - груз накапливают в вагонах, которые могут принадлежать станции или порту (обменный парк). Обменные парки создаются только при железнодорожно-морских перевозках. В речных портах осуществляется задержка вагонов сверх нормативного времени;

— "склад на плаву" - накопление груза или порожнего тоннажа осуществляется задержкой судов. Организация "складов на плаву" применяется только как оперативная мера, когда в порту отсутствуют вагоны, а склады перегружены;

— "бункерные склады" - сооружаются в пунктах взаимодействия (в портах, на ж.-д. станциях, грузовых дворах, подъездных путях). Они входят в состав механизированных технологических линий, перегружающих грузы.

При отсутствии подвижного состава груз поступает в бункер на краткосрочное хранение. Под бункерами проходят транспортеры или пути движения транспортных средств.

Выбор способа повышения объема перегрузки по прямому варианту осуществляется, как правило, по приведенным затратам. В общем виде:

$$E = E_{j\to cr}(1-\eta) + E_{ck\to 1}(1-\eta) + E_{j\to i\eta} + E_{ncj} + E_{nci}, \qquad (2.28)$$

где $E_{j\to cr}, E_{ск\to j}$ - приведенные затраты на перегрузку по вариантам: *j*-й вид транспорта - склад, склад - *j*-й вид транспорта;

η - доля груза, перегружаемая по прямому варианту;

$E_{j\to cr}$ - затраты на перегрузку по прямому варианту из *j*-й в *i*-й вид транспорта;

E_{ncj}, E_{nci} - приведенные расходы по содержанию подвижного состава *j*-го и *i*-го и видов транспорта.

В зависимости от способа повышения объема перегрузки по прямому варианту учитываются соответствующие составляющие расходов.

Мероприятием, позволяющим повысить долю грузов, перегружаемых по прямому варианту, и сократить время на перевозку грузов, является выбор оптимальной продолжительности совместной обработки подвижного состава *j*-го и *i*-го видов транспорта. Задача актуальна для случая, когда на одном из видов транспорта движение организовано по графику, а на другом прибытие

подвижного состава случайно. Примером могут служить однопутные грузовые пункты, где взаимодействуют железнодорожный и автомобильный транспорты.

В систему технических средств, осуществляющую процесс перевозки, входят устройства для подготовки грузов к перевозке, погрузке, средства перевозки, средства выгрузки и размещения на складах. Все эти устройства различаются по своим эксплуатационным характеристикам, имеют разную стоимость, и их использование требует разных эксплуатационных расходов.

Основные этапы любой транспортно-технологической схемы следующие:

Этап I - подготовка продукции к передаче на транспорт. Начинается с момента выпуска продукции и длится до погрузки в контейнеры или подвижной состав. Основными видами затрат на этом этапе являются эксплуатационные расходы и капитальные вложения на затаривание груза, формирование пакетов, приобретение (аренду) поддонов или иных средств пакетирования, контейнеров и т.п.;

Этап II - подвоз грузов к терминалу магистрального вида транспорта;

Этап III - транспортно-складские операции на этапе погрузки грузов. Для определения затрат на погрузочные работы необходимо определить способ выполнения этих работ и тип погрузочно-разгрузочного оборудования;

Этап IV - перевозка грузов магистральными видами транспорта. Затраты на перевозку груза определяются в зависимости от варианта транспортной схемы;

Этап V - транспортно-складские операции на этапе выгрузки грузов. Порядок расчета затрат этой группы аналогичен расчету на этапе II;

Этап VI - вывоз груза с терминала магистрального вида транспорта и доставка его на снабженческо-сбытовые базы (складские распределительные центры);

Этап VII - доставка груза с базы потребителю. На каждом этапе процесса перевозки грузов могут варьироваться технические средства (беспакетный способ перевозки, пакетный, контейнерный, использование автомобилей разных марок или другого вида транспорта), технология и организация перевозок, поэтому показатель эффективности транспортной системы зависит от выбора управления на каждом шаге процесса перевозки.

С целью сокращения числа вариантов транспортно-технологических схем на этапе I осуществляется (на основе экспертного анализа, логических методов, широкого использования типовых решений) отбор конкурентоспособных альтернатив.

На этапе II определяется эффективность транспортно-технологических схем и обоснованный выбор оптимального решения. Показателем эффективности j-й транспортно-технологической схемы обычно являются приведенные расходы на доставку 1 т груза:

$$E_j = C_j + E_н \sum_{j=1}^{m} K_j , \qquad (2.29)$$

где C_j - себестоимость доставки 1 т груза;

$E_н$ - нормативный коэффициент эффективности;

K_j - удельные капитальные вложения.

В общем виде формула для расчета приведенных расходов:

$$E_j = \sum C_T + \sum C_б + \sum C_{зв} + \sum C_M + \sum C_{пр} + E_H \left(\sum K_T + \sum K_б + \right.$$
$$\left. + \sum K_{зв} + \sum K_M + \sum K_{пр} + \sum K_{гр} + \sum K_{пг} \right), \qquad (2.30)$$

где $\sum C_T, \sum C_б, \sum C_M, \sum C_{пр}$ - удельные эксплуатационные расходы соответственно на тару и упаковку, расформирование и формирование пакетов, завоз-вывоз грузов на терминалы магистральных видов транспорта, перевозку грузов магистральным видом транспорта, выполнение погрузочно-разгрузочных работ;

$K_{гр}$ - удельные капитальные вложения в грузовую массу;

$K_{пг}$ - стоимость потерь грузов в процессе доставки.

Для приближенных расчетов потери грузов можно принять: сыпучие грузы, перевозимые навалом в вагонах, - от 3 до 15%; штучные грузы в ящичной таре без поддонов - 1-3%; огнеупорные изделия, перевозимые в вагонах, - до 18%; грузы в контейнерах - от 0,2 до 1,5%.

Основными элементами пунктов взаимодействия являются железнодорожные пути, причалы, специализированные склады и грузовые площадки, погрузочно-разгрузочные механизмы, сортировочные устройства и т.д., техническое оснащение которых во многом определяет эффективность работы транспортной системы в целом. Основным требованием к мощности технических устройств является соответствие их пропускных и перерабатывающих способностей заданным объемам работы. Задача отыскания приемлемой мощности устройств решается для отдельных подсистем или всего пункта взаимодействия. В качестве критериев оптимальности используются вероятность безотказной работы системы, приведенные затраты функционирования постоянных устройств, подвижной состав, грузовая масса и др.

Наиболее распространенным методом расчета технического оснащения является аналитический. Для сложных систем целесообразно использовать имитационное моделирование. При расчете мощности технического оснащения пунктов взаимодействия по критерию приведенных затрат есть смысл учитывать только составляющие затрат, зависящих от мощности и структуры планируемого устройства или системы.

Для расчета мощности устройств и механизмов используются оценочные и оптимизационные модели, а также детерминированный или вероятностный подход.

Оценочные модели реализуются при помощи алгоритмов и программ расчетов на ЭВМ некоторого множества предварительно намеченных вариантов решения. Преимущества таких моделей: возможность подробного учета индивидуальных особенностей проектируемого пункта взаимодействия

различных видов транспорта для каждого варианта; неприхотливость к характеру изменения параметров системы и виду функциональных зависимостей между ними; возможность детального учета требований надежности, регулярности, системности и других свойств проектируемого варианта. К недостаткам таких моделей относятся ограниченность рассматриваемых вариантов, наличие "волевых" решений и опасность выбора неоптимального варианта.

Оптимизационные модели предназначены для нахождения оптимального решения из всего множества допустимых. Такие модели могут применяться достаточно широко, однако их реализация при расчетах технического оснащения пунктов взаимодействия сталкивается с большими трудностями из-за нелинейности, многоэкстремальности, целочисленности и дискретности параметров системы. Математическая формулировка оптимизационной модели часто ставится как задача отыскания наибольшего или наименьшего значения функции нескольких переменных

$$Y = Y(x_1, x_2, \ldots, x[T]), \qquad (2.31)$$

$x \in m$ при выполнении ряда ограничений:

$x_{ij} \geq 0$ и т.д.

Детерминированный подход предполагает, что исходная информация о транспортных потоках, технических, технологических и других параметрах системы однозначно их описывает. Это обстоятельство позволяет найти единственное решение.

Вероятностный подход предполагает, что только часть исходной информации детерминирована, а другая часть заменяется статистическими характеристиками случайных величин или функций. Для решения таких задач разработано достаточное количество методов, однако большинство реальных задач расчета технического оснащения пунктов перевалки имеют нестандартный вид, при их решении потребуются выдумка и изобретательность.

Общетранспортный узел как объект планирования и управления - сложная система с значительным числом внешних и внутренних факторов. Это приводит к необходимости применения математических методов для выбора наилучших вариантов организации перевозок в узле с участием различных видов транспорта.

Постановка задачи сводится к следующему. Работа общетранспортного узла представляется в виде совокупности взаимосвязанных отраслевых технологических операций, каждая из которых осуществляется только одним из видов транспорта. Известны объем перевозок грузов, которые должны быть выполнены в узле в течение планового периода, и количество ресурсов (людей, вагонов, локомотивов, автомобилей, кранов и т.д.). При этом часть ресурсов специализирована по видам транспорта и используется только для выполнения соответствующей отраслевой технологической операции, а остальные ресурсы применимы на всех видах транспорта для выполнения любой из комплексных технологических операций в узле.

Требуется так распределить общеузловые ресурсы между видами транспорта, чтобы обеспечить выполнение в плановом периоде требуемых заданий по объемам грузовых перевозок и наилучшее значение выбранного критерия эффективности работы общетранспортного узла, например минимальные эксплуатационные затраты на перевозки. Пусть x_i - вектор интенсивности технологических способов i-й отраслевой технологической операции, которая представляется набором этих технологических способов. Последние рассматриваются как принятое сочетание производственных факторов, таких, как вагоны, краны, автомобили и т.д., которые могут участвовать в отраслевой технологической операции в количествах, определяемых технологией организации в транспортном узле. X_{im} - интенсивность использования m-го технологического способа, т.е. определенной этим способом совокупности людских ресурсов, вагонов, кранов и т.д., позволяющих, например, в единицу времени осуществить определенные объемы перевозок и грузовых работ в узле.

Принято, что эффективность планирования работы отдельных видов транспорта математически описывается линейными функциями вида (C_i, x_i), где C_i - стоимостная оценка затрат, связанная с использованием технологического способа работы i-го вида транспорта в узле, а эффективность планирования работы транспортного узла в целом определяется как суммарная эффективность планирования работы всех видов транспорта. Тогда эффективность планирования работы транспортного узла математически описывается функционалом вида $\sum_{i=1}^{p}(C_i, x_i)$, который требуется минимизировать на множестве допустимых планов общетранспортного узла.

$$\sum_{i=1}^{p}(C_i, x_i) \to \min, \ (x_1, x_2, \ldots, x_p \in \Omega)$$

где Ω - множество допустимых решений системы ограничений математической модели работы транспортного узла, которое является выпуклым многогранным множеством; в большинстве практических задач оно непустое и ограничено. Представленная задача является задачей линейного программирования большой размерности.

В транспортных узлах имеются универсальные ресурсы (людские, а также в виде кранов, электроэнергии и др.), которые могут быть использованы на любом из видов транспорта, т.е. на любой технологической операции. Задача планирования и управления в транспортном узле состоит в том, чтобы найти такое распределение универсальных ресурсов между видами транспорта и оптимальный план работы каждого вида транспорта в узле, при котором эксплуатационные затраты будут наименьшими.

Методы решения задач оптимизации взаимодействия разных видов транспорта при краткосрочном или оперативном управлении до сих пор не получили должного развития и применения. Это связано с тем, что при решении таких задач необходимо учитывать большое число факторов, динамичность протекания процесса взаимодействия и другие сложности,

связанные с математическими и вычислительными ограничениями, а также отсутствие общепринятой классификации задач подобного рода. Однако большинство задач в зависимости от технологических требований формально можно разделить на три группы:

1) задачи упорядочения обслуживания подвижного состава разных модификаций и видов транспорта;
2) задачи распределения подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и других ресурсов;
3) задачи планирования завоза - вывоза грузов с пунктов взаимодействия и обслуживания клиентуры.

В зависимости от способа задания информации применяемые модели подразделяются на детерминированные, частично-вероятностные и неопределенные.

При простейшем входящем транспортном потоке и показательном распределении времени обслуживания на пункте взаимодействия выбор оптимальной очередности обслуживания сводится к построению такой последовательности обработки транспортных единиц, в которой соблюдается условие

$$\frac{C_j}{t_j} > \frac{C_{j+1}}{t_{j+1}}, \tag{2.32}$$

где C_j - стоимость обслуживания j-й транспортной единицы;

t_j - продолжительность обслуживания j-й единицы.

Если в пункте взаимодействия одновременно находится j единиц, а время обслуживания постоянно, то оптимальная очередность достигается, когда

$$\frac{C_j^1}{t_j} > \frac{C_{j+1}^1}{t_{j+1}}, \tag{2.33}$$

где C_{j+1}^1 - стоимость одного часа простоя j-й транспортной единицы.

Условие (2.33) справедливо для пуассоновского входящего потока, произвольного распределения времени обслуживания, а также для абсолютных приоритетов, если соблюдается дополнительное неравенство:

$$\frac{2C_n\delta^2(t_n)}{t_n} > \frac{C_a}{t_a}, \tag{2.34}$$

Большое число оптимизационных задач приходится решать при поиске оптимальных стратегий распределения подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и других ресурсов при полной определенности исходной информации. В таком случае критерий эффективности зависит лишь от функционирования x-го органа управления. Как правило, оптимальным является функционирование, для которого приведенные расходы или другой критерий стремятся к минимуму:

$$E(x_0) = \min E(x),\ x \in M_0. \tag{2.35}$$

Экстремальные задачи такого типа имеют часто нестандартный вид, в связи с чем они могут потребовать при решении знание методов математического и динамического программирования, оптимального управления и т.д.

Важное место в исследовании режимов взаимодействия занимают линейные модели, поэтому на практике применяют методы линейного программирования. Решение сложных задач взаимодействия методами линейного программирования требует применения вычислительной техники.

При взаимодействии в общетранспортном узле двух видов транспорта, что чаще всего и бывает, например железнодорожного и автомобильного, задача формируется следующим образом.

В транспортном узле на железнодорожную станцию прибывают вагоны типов m (m=1,...,M) с грузами разного рода n (n=1,...,N). Вагоны подаются для разгрузки на различные погрузочно-разгрузочные фронты i (i=1,...,I), специализированные по родам грузов. Для разгрузки используются различные погрузочно-разгрузочные механизмы j (j=1,...,J). Выгруженные грузы либо остаются на складе, либо перегружаются прямо из вагонов в автомобили типов l (l=1,...,L).

Требуется согласовать подачу вагонов на станции под погрузку, работу погрузочно-разгрузочных механизмов и автотранспорта, вывозящего грузы, таким образом, чтобы обеспечивать выгрузку из вагонов и вывоз грузов с минимальными затратами.

Постановка задачи согласования расписаний движений выглядит следующим образом. На железнодорожную станцию прибывают составы с грузами, подлежащими вывозу со станции автотранспортом в S пунктов. С каждого из них на станцию доставляются грузы, подлежащие отправлению со станции на железнодорожных составах. Известна емкость складов станции, число автомобилей, осуществляющих завоз и вывоз грузов, число вагонов в каждом составе, а также пропускная способность станции по числу одновременно обрабатываемых автомобилей и вагонов.

Требуется, исходя из заданного расписания прибытия и отправления железнодорожных составов на станцию и с нее, составить расписание прибытия и отправления автомобилей на станцию и со станции, при котором обеспечивается максимальное использование грузовместимости железнодорожного подвижного состава и наилучшее использование порожнего подвижного состава в течение периода планирования (0, T), разделенного на T равных промежутков. Это решение выполняется методами теории расписаний.

2.6. Логистическая информация как стратегический ресурс транспортного потока

Как мы видим, современная транспортная инфраструктура России, интегрируясь с мировой экономикой, все в большей степени подвергается структурным преобразованиям, ориентированным на логистику. Взаимодействие участников транспортно-логистического процесса (ТЛП) путем использования электронных средств управления транспортно-складскими технологиями и электронного обмена данными наглядно демонстрирует преимущества информационной логистики. Информационное обеспечение транспортной логистики (ИОТЛ) осуществляется с помощью директивных информационных сообщений, за которые несет ответственность каждый из участников цепочки, а также посредством стандартных международных транспортных документов.

Сегодня условия транспортировки настоятельно требуют объединения промышленных, торговых, транспортно-экспедиторских компаний, обслуживающих инфраструктуру рынка, в интегрированные логистические сети. Именно они способны быстрее, своевременно и с минимальными затратами осуществлять поставку продукции потребителям. Решение проблемы предполагает применение качественно новой стратегической инновационной системы - интегрированной логистики. Наиболее эффективные решения в сфере транспортирования грузов могут быть реализованы в транспортно-логистических цепочках. Предпосылками для этого являются:

— дальнейшее развитие конкуренции между участниками транспортного рынка за качественное обслуживание с минимальными затратами владельцев грузов;
— развитие интеграции (объединения) процессов между предприятиями различных отраслей, создание новых организационных форм взаимодействия - логистических цепочек и логистических сетей;
— огромные возможности в области новейших информационных техологий (ИТ), обладающих большим потенциалом для эффективного управления всеми сферами производственно-коммерческой и транспортной деятельности.

Динамика развития экономических и транспортных процессов, жесткие ресурсные ограничения приводят к существенному возрастанию скорости материальных, транспортных, финансовых и информационных потоков при сокращении числа посредников в транспортных цепях. Одновременно предприятия-участники на основе единой информационной системы достигают преимуществ, связанных со снижением общих затрат, объединением независимых рисков и повышением качества функционирования всей системы. Информационная система увеличивает ресурсный потенциал отдельных предприятий за счет привлечения ресурсов и конкурентных возможностей других участников.

Федеральная целевая программа "Модернизация транспортной системы России", предложенная Министерством транспорта РФ, в качестве основной цели рассматривает повышение сбалансированности деятельности, эффективности и безопасности транспортной системы страны, способной обеспечить жизненно важные национальные интересы. Вместе с тем ряд проблем препятствуют удовлетворению спроса на транспортные услуги:

— низкий уровень межотраслевой и межрегиональной координации в развитии транспортной инфраструктуры;
— слабое использование транспортных коммуникаций для доставки транзитных грузов;
— медленное совершенствование транспортных технологий и недостаточная их увязка с производственными (промышленными), торговыми, складскими и таможенными технологиями;
— недопустимо низкий уровень информатизации транспортного процесса и информационного взаимодействия транспорта с другими отраслями экономики.

Последняя из указанных проблем непосредственно определяет актуальность информационного обеспечения транспортной логистики.

До недавнего времени основным фактором успеха считалась исключительно рыночная ориентация. Однако для обеспечения стабильной рентабельности предприятия должны правильно выбирать и комбинировать ресурсы. Концепция ресурсной ориентации, которая сформировалась в 1980-х годах в экономически развитых странах, неизбежно приводит к пониманию приоритетного значения интегрированной логистики. Интегрированная логистика имеет следующие особенности, которые оказывают прямое воздействие на эффективность, производительность и качество функционирования транспортной системы:

— формирование и использование ключевых компетенций, что предполагает особо эффективное сочетание ресурсов, которыми конкуренты не располагают;
— сохранение стабильных ключевых компетенций в долгосрочной стратегической перспективе;
— возможность клиентов извлекать выгоды для себя, готовность оплачивать дополнительные услуги.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать следующий вывод: интегрированный логистический подход на транспорте, использующий "цепочку ценностей", ориентирован на всех участников ТЛП. Цепочка ценностей содержит пять областей эффективности:

A - связь с поставщиками;
B - связь с потребителями;
C - технологические процессы внутри одного предприятия;
D - логистические процессы между подразделениями внутри предприятия;

E - интегрированные связи между предприятиями
транспортно-логистической цепи.

Предприятия, входящие в интегрированные транспортно-логистические цепи, нацелены на существенное снижение затрат за счет более быстрой оборачиваемости ресурсов, сокращения времени выполнения заказа, координации транспортной работы с сетью поставщиков (грузоотправителей-грузополучателей). На рисунке 2.10 показаны основные элементы транспортной логистики и элементы эффективности.

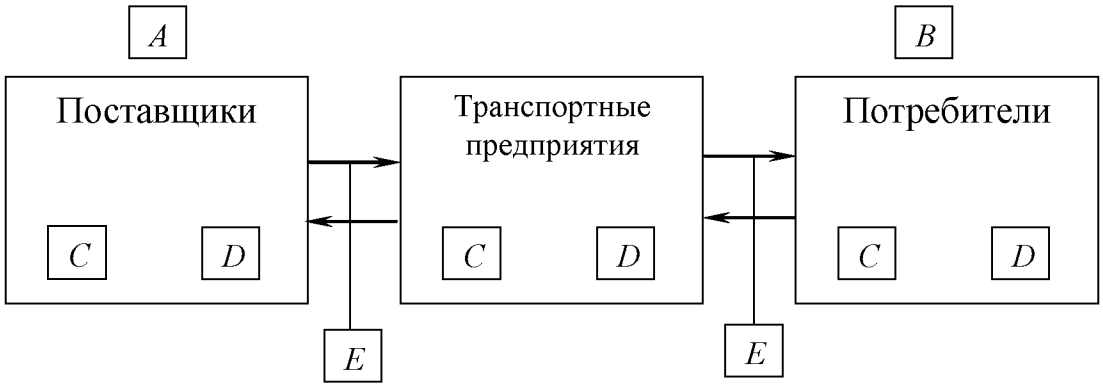


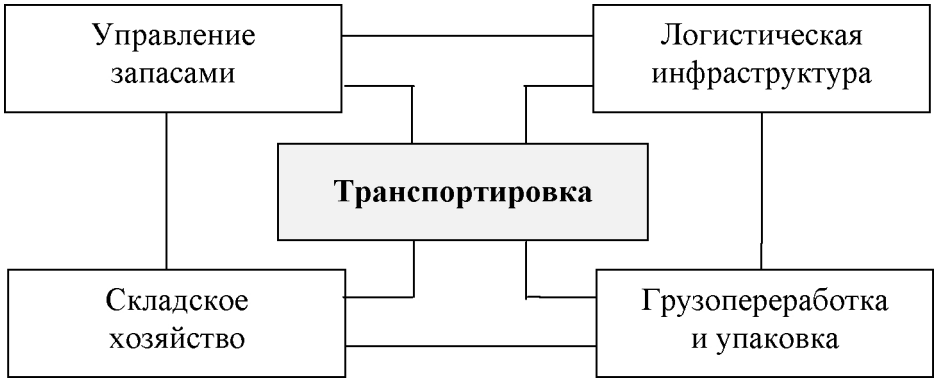
Рисунок 2.10 - Элементы транспортной логистики и информационное обеспечение элементов эффективности

ИОТЛ с точки зрения интегрированного подхода к проблемам транспортирования наиболее эффективно позволяет реализовывать цели бизнеса и государства. На максимизацию прибыли будут влиять такие факторы, как конкурентная позиция (позиционирование), транспортные тарифы, издержки товародвижения и структура межотраслевого взаимодействия. Информационное обеспечение нацелено на эффективность и своевременность поставок, выбор между производством продукции или ее приобретением у поставщиков, предотвращение нерациональных потерь ресурсов. В ряде случаев технологический процесс заканчивается экспресс-доставкой собранных крупногабаритных грузов (например, компонентов спутников, буровых установок). При авиационных перевозках воздушное судно само становится частью логистического процесса - "летающим складом".

Среди ключевых сфер компетентности интегрированной логистики выделяют следующие:

— управление запасами (УЗ);
— транспортировка (Т);
— логистическая инфраструктура (И);
— складское хозяйство (СХ);
— грузопереработка и упаковка (ГУ);
— логистическая информация (ЛИ).

На рисунке 2.11 показано взаимодействие ключевых сфер ИОТЛ, где логистическая информация составляет один из главных стратегических ресурсов транспортной логистики.



—— - *логистическая информация*

Рисунок 2.11 - Ключевые сферы компетентности

Из рисунка 2.11 видно, что ИОТЛ направлено на достижение качественного обслуживания потребителей на основе интеграции ключевых компетенций логистики. Успехи в каждой из указанных сфер имеют смысл только в том случае, если они обеспечивают повышение общей эффективности транспортно-логистических процессов.

Анализ и синтез приведенных выше схем позволяет построить интегрированную модель информационного обеспечения транспортной логистики, приведенную на рисунке 2.12.

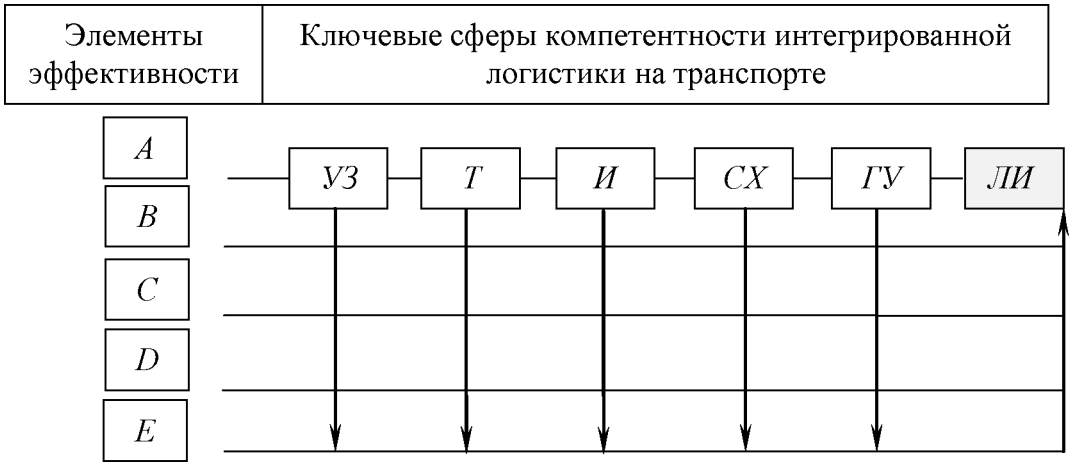


Рисунок 2.12 - Модель ИОТЛ

Особо следует выделить логистическую информацию, которая составляет важнейший стратегический ресурс транспортной логистики. Использование электроники позволяет снизить издержки транспортировки благодаря более эффективному управлению информационными потоками, увеличению их скорости и координации. Понятие "информационный ресурс" является экономической категорией. Поэтому логистическая информация рассматривается как существенный ресурс в обеспечении деятельности транспортных и связанных с ним предприятий. Информационный ресурс - это весь имеющийся объем информации в логистической информационной системе предприятия или группы предприятий, входящих в информационно-

логистическую сеть. Таким образом, информация рассматривается в качестве важнейшего стратегического ресурса.

В зависимости от источника возникновения в рамках ИОТЛ выделяют внешнюю и внутреннюю информацию, образующую информационные ресурсы транспортно-логистической цепочки.

Пример внутренней логистической информации: о транспортных услугах, затратах, тарифах, сервисе, транспортно-технологических процессах, сферах применения услуг/процессов, методах транспортировки, поставки.

Пример внешней логистической информации: о рынках, конкурентах, потребностях клиентов, изменении транспортного законодательства, экономическом механизме и т.д.

Управление информационными ресурсами означает:

— оценку информационных потребностей на каждом логистическом уровне и в рамках каждой функции логистического менеджмента;
— изучение и рационализацию документации, организацию эффективного обмена электронными документами;
— преодоление проблем несовместимости типовых данных;
— создание системы управления данными и некоторые другие.

В результате взаимодействия ИТ и информационных ресурсов (ИР) создается новая логистическая информация, которая передается в распоряжение пользователей - менеджеров по логистике. Транспортно-логистические предприятия, объединенные в цепочку, заинтересованы в получении своевременной и точной информации на всех уровнях управления. Полученная при этом логистическая информация рассматривается как ресурс, самостоятельный фактор транспортно-перевозочной деятельности. На рисунке 2.13 показаны основные процессы, уровни и объекты ИОТЛ.

Основное внимание должно быть уделено изучению структуры ресурса и его использования, включая воздействие на динамику изменения логистических затрат. Информационное обеспечение через инструменты информационной интеграции охватывает стратегический, тактический и оперативный уровни деятельности предприятия (альянса). Главная цель - целенаправленное использование логистической информации как ресурса в транспортно-логистической цепочке.

Подводя некоторые итоги, следует подчеркнуть, что важнейшим индикатором полноты и качества информационных ресурсов в транспортной логистике (а значит, и их эффективности) является степень удовлетворенности запросов потребителей на перевозку грузов.

Соответственно, неудовлетворение информационным обеспечением свидетельствует:

— об отсутствии необходимой информации о грузах, транспортных процессах, условиях перевозки;
— запаздывании поступления информации на запросы;



Рисунок 2.13 - Система управления логистическими информационными ресурсами

— рассогласовании между уровнем профессиональной подготовки персонала, создающего логистическую информацию, и персонала, использующего ее;
— неразвитости коммуникационной сети между различными объектами транспортной логистики;
— существовании системы различных видов неоправданных ограничений по допуску к информационным ресурсам и их использованию;
— неактуальности накапливаемой информации, вызванной изменением проблем и задач у пользователей логистической информации;
— отсутствии эффективных методов слежения за качеством информационных ресурсов.

Создание системы ИОТЛ - важное стратегическое решение, требующее от логистических менеджеров предприятия комплексного учёта технологических, экономических, организационных и социально-психологических особенностей ее развития. Отношение к логистической информации как к ресурсу означает, что по аналогии с использованием других ресурсов должен быть создан эффективный механизм управления им на базе единых стандартов информационного обеспечения.

ГЛАВА 3. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Практика показывает, что логистический подход к транспортным процессам за последнее десятилетие коренным образом изменился, что управление грузоперевозками стало одной из высокоприбыльных и развитых сфер экономики и бизнеса. Это стало возможным благодаря новым хозяйственным отношениям, которые возникли между владельцами грузов, перевозчиками и транспортно-экспедиторскими компаниями на основе новейших информационных технологий.

Время и качество становятся самыми критическими факторами в системе транспортной логистики. Все транспортные операции должны подчиняться важнейшему требованию логистики - доставке «точно в срок» с обеспечением сохранности груза. Поэтому возникают вопросы взаимодействия между перевозчиком, логистическим оператором и потребителем транспортных услуг на базе информационных ресурсов интегрированной логистики. Всё это входит в понятие информационного обеспечения транспортной логистики (ИОТЛ).

3.1. Информационные потоки и логистическая информационная система

Информационное обеспечение в транспортной логистике играет одну из ключевых ролей. Поэтому менеджеры и специалисты должны уметь вырабатывать управленческие решения по его внедрению и развитию и применять их в масштабе предприятия или транспортно-логистической сети.

Основным побудительным мотивом применения логистических информационных систем (ЛИС) на транспорте является повышение производительности интегрированных транспортных систем, получение качественной информации на всех иерархических уровнях, существенное снижение совокупных затрат. Центральная идея звучит так: «Удачные фирмы имеют хорошие формальные и неформальные информационные системы, неудачные - тратят огромные суммы денег на компьютерные системы, но не знают, как правильно их использовать и выбирать информацию, которую эти системы должны содержать».

Классики интегрированной логистики Д. Бауэрсокс и Д. Клосс справедливо подчеркивают: "Фирмы с передовыми логистическими системами считают, что дешевле с помощью информации искать оптимальные решения, чем осуществлять неоптимальное перемещение запасов".

Управление данными в ЛИС обеспечивает все виды операций, необходимых для исполнения заказов по транспортировке грузов, контроля за операциями и оценки их эффективности. В результате ИОТЛ формируется два информационных потока:

1) планирование и координация производственной, транспортной деятельности и размещение запасов;

2) оперативная деятельность, связанная с управлением, транспортированием и грузопереработкой.

В ЛИС весь ход подготовки и принятая решений является процессом переработки информационного потока. Различают три варианта взаимодействия транспортных и информационных потоков: информация опережает, сопровождает, поясняет транспортно-материальный поток.

Опережение материального потока информационным ставит своей целью устранение узких мест в логистическом процессе. Опережающий информационный поток во встречном направлении содержит сведения о заказе, в прямом направлении - предварительное сообщение о предстоящем прибытии груза.

Сопровождение, когда одновременно с транспортным потоком идет информация о количественных и качественных параметрах, позволяет быстро и правильно идентифицировать грузы и направить их по назначению.

Отставание информационного потока от транспортного обычно допускается только для пояснения и оценки последнего. Вслед за транспортным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приёмки груза по количеству и качеству, претензиях и взаиморасчётах.

Цель ИОТЛ заключается с том, чтобы получить возможность эффективного управления, контроля и комплексного планирования движения транспортно-материального потока. Все более насущной становится проблема непрерывного учета результатов функционирования системы, что способствует оперативному внесению изменений как в построение, так и реализацию хода интегрированного процесса «поставка - транспортировка».

Информационный процесс с помощью ИТ реализуется со следующими основными функциями:

— транспортировка потоков информации внутри ЛИС;
— накопление информации и хранение данных в базе знаний;
— фильтрация потока - избирательная переработка одних и «фильтр» других информационных данных и сопровождающих документов;
— объединение и разделение информационных потоков в структуре ЛИС и сетях коммуникаций;
— различные элементарно-информационные преобразования (копирование, тиражирование информации, обработка и систематизация данных, поиск и выдача информации, создание информационных моделей) и управление информационным потоком;
— преобразование информации, связанной с осуществлением логистических операций.

В этой связи ИОТЛ должно соответствовать следующим основным требованиям:

— системность обслуживания с учетом характера деятельности потребителей, решаемых ими, задач при управлении транспортно-

логистическими процессами, качественном удовлетворении информационных потребностей;

— надежность обслуживания, что предполагает обеспечение информацией логистических менеджеров и участников транспортно-логистических цепочек в нужные сроки и в наиболее удобном для них виде;

— полнота информационного обслуживания выполняемых процессов (операций) и доведение необходимой информации до конкретного потребителя;

— дифференцированность, состоящая в том, что каждый потребитель индивидуально обеспечивается информацией, которая способствует решению поставленных задач.

Структура развития логистических услуг еще несовершенна. По опубликованным данным Института товародвижения и конъюнктуры оптовых рынков ИТКОР в России сложилась следующая структура оплаты логистических услуг (в %):

приемка продукции и ответственное хранение	16,8
производственные услуги	36,0
консалтинговые услуги	0,2
информационные услуги	0,4
транспортно-экспедиторские услуги	33,6
прочие услуги	13,0.

Информационные ресурсы интегрированной логистики представлены на рисунке 3.1 в виде своеобразного «дерева», состоящего из 12 базовых элементов и отражающего логику изучаемого материала.

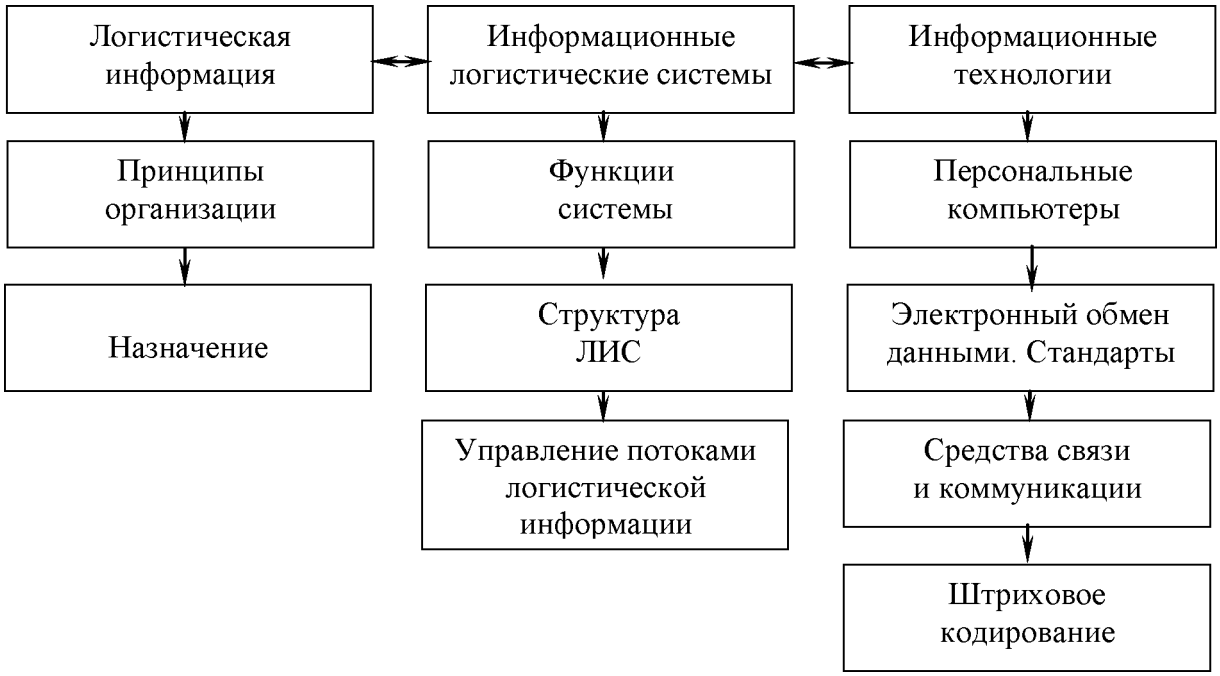


Рисунок 3.1 - Информационные ресурсы транспортной логистики

В транспортной логистике информация является одним из ключевых факторов конкурентоспособности. Конкурентоспособность ТЛП обеспечивает такая ЛИС, которая способна обеспечить информационную поддержку:

— базовых логистических операций;
— управленческого контроля;
— анализа оперативных и стратегических решений.

ЛИС для эффективного обслуживания ТЛП должна иметь такие качества, как:

— доступность - простота и легкость доступа к логистической информации;
— точность - информация должна точно отражать текущие операции,
— динамичность - изменение процессов при выполнении заказов, консолидации грузов при грузопереработке в транспортных терминалах;
— своевременность - информация измеряется промежутком времени между моментом, когда происходит событие, и моментом, когда оно находит отражение в ЛИС;
— возможность сосредоточить внимание на наиболее трудных и не поддающихся автоматизации процессах и решений;
— гибкость - структура информационной системы должна предусматривать ее совершенствование и настройку на нужды клиентов;
— эффективность оформления отчетных данных - экраны ПК и отчеты должны содержать нужною информацию в удобной форме.

На рисунке 3.2 представлена иерархическая структура ИОТЛ, которая содержит пять уровней. На *первом (нижнем) уровне ЛИС* функциональная система непосредственно обслуживает транспортно-логистические сделки и операции. Она включает приём заказа, распределение запасов, консолидацию-грузов, сам процесс транспортировки (отправка и доставка), предоставление информации клиентам о ходе выполнения заказа. Весь функциональный цикл заказа управляется с помощью оперативной информации. Учитывая большой поток данных и операций, существенное значение имеет производительность информационных систем.

На *втором уровне* осуществляется логистическая координация входящих и исходящих потоков**.** Подсистема учитывает ограничения и загрузку транспортных мощностей, взаимоувязку производственных, складских и транспортник ресурсов, а также потребности производства и снабжения.

На *уровне «Управленческий контроль» {третий уровень*) происходит оценка результатов функционирования ТЛП. На основе полученных результатов менеджер по логистике осуществляет оценку экономической эффективности, уровня сервиса и качества предоставленных транспортных услуг, пропускной способности системы и др.



Рисунок 3 2 - Иерархическая структура информационного обеспечения логистики предприятия (интегрированная модель)

На *уровне «Анализ решений»* (четвертый уровень*)* происходит анализ и оценка всех возможных последствий для всей логистической системы. Стандартные объекты анализа:

— маршруты и графики движения транспортных средств;
— стратегический анализ и управление затратами;
— управление запасами;
— конфигурация логистической сети;
— интеграция/использование логистических посредников в цепочке поставки и транспортировки.

Ценность четвертого уровня определяют его характеристики. Он способствует проверке и настройке программы системы на любой период времени. Блок «Анализ решений» осуществляет координацию логистических

функций на основе аналитической обработки информации, проводит в жизнь планы, намеченные в ходе стратегического планирования. Его ключевая роль - функция «переключения» режима ускорения или замедления темпов развития ТЛП, «слежения» за стратегической целью. Именно четвертому уровню принадлежит исключительная роль в аналитической поддержке реализации всего логистического потенциала и ресурсов участников ТЛП.

Последний (пятый) *иерархической уровень «Стратегическое планирование»* связан с информационной поддержкой по разработке и совершенствованию логистической стратегии. Управленческие решения носят долговременный характер и связаны с:

— развитием рыночных возможностей;

— созданием стратегических альянсов;

— стратегией логистического менеджмента.

Для стратегического планирования требуется информация, поступающая от предыдущего уровня системы. Она поступает через фильтр «Анализ решений» и находит отражение в хозяйственных планах на основе оценки и сопоставления альтернативных стратегий.

Инфраструктура логистической информационной системы. Материально-технологическую базу ИОТЛ составляют технические средства (ТС) и программное обеспечение (ПО), необходимое для оперативного управления транспортно-логистическими операциями и обеспечения контроля и оценки результатов, (см. рисунок 3.3).

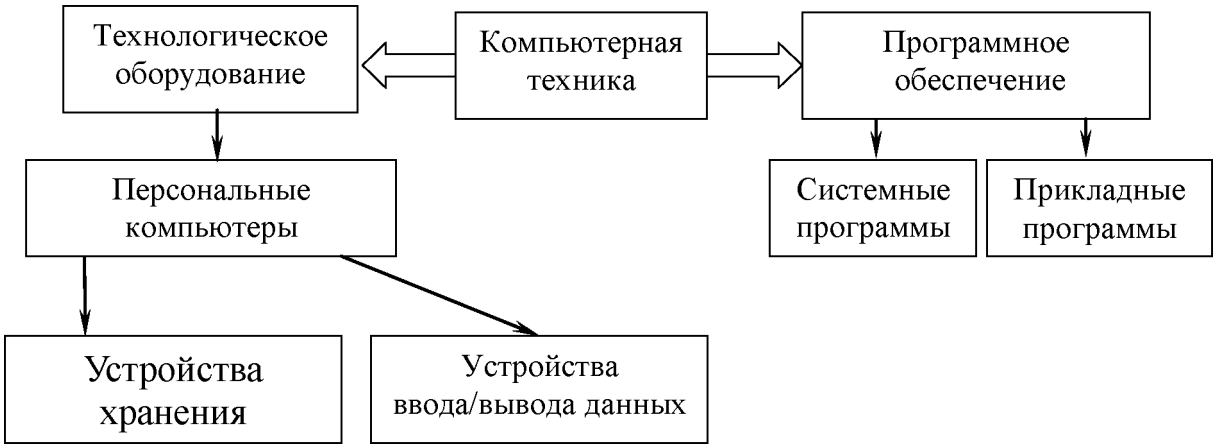


Рисунок 3.3 - Материально-технологическая база ЛИС

Технологическое оборудование составляют ПК, содержащие устройства хранения информации и устройства ввода/вывода данных. Другой блок - программное обеспечение (ПО), содержащее системные и прикладные программы. Этот блок обеспечивает информационную поддержку системы обслуживания сделок и операций, координацию транспортно-материальных потоков, стратегическое управление и др. Материально-технологическая база ЛИС позволяет обеспечить:

— скоординированную и интегрированную работу ЛИС, т.е. минимальный стандарт качества функционирования системы;
— быстрое и бесперебойное движение информации о доходах и затратах, контроль за выполнением бюджетных статей;
— интеграцию информации с целью уменьшения числа ошибок и временных задержек в проведении логистических операций.

В недалеком прошлом инфраструктура ЛИС предназначалась для управления логистическими операциями, которые преимущественно связаны с приемом и обработкой заказов в транспортно- логистической системе, доставкой грузов потребителям. Вместе с тем, современные конкурентоспособные ЛИС должны обеспечивать:
— планирование логистических потребностей;
— управленческий контроль;
— анализ решений;
— стратегическое планирование;
— интеграцию с участниками транспортно-логистической цепочки.

На рисунке 3.4 показана инфраструктура потоков логистической информации, функционирующей в ЛИС. На схеме представлены такие элементы, как **модули, файлы данных, ввод данных, логистические отчёты, коммуникационные каналы** (в виде стрелок). Потоки логистической информации интегрируются с пятью модулями, отражающими функциональный цикл логистики: получение заказов, обработка заказов, транспортировка, распределение, управление запасами. Коммуникационные каналы обеспечивают взаимодействие всех элементов инфраструктуры ЛИС как между собой, так и с внешними участниками ТЛП. Файлы данных - это инфраструктура информационной системы, где хранится информация,

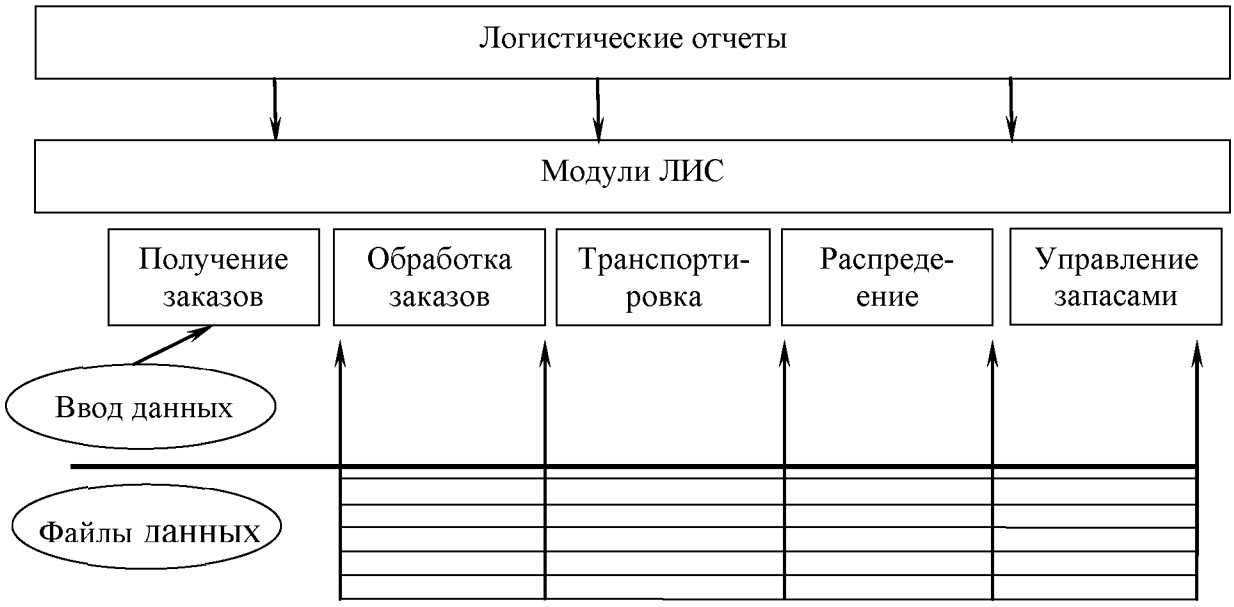


Рисунок 3.4 - Инфраструктура потоков логистической информации

сгруппированная по функциональным признакам; ввод данных – информационный интерфейс из внешних источников. Логистические отчеты содержат информацию о логистических операциях и межфункциональных связях.

ИОТЛ достигает требуемого уровня функционирования при автоматизации логистических информационных процессов. Это предусматривает своевременное обслуживание потребителей достоверной, полной и точной информацией в удобной для восприятия и переработки форме.

Автоматизация информационных потоков, обеспечивающая грузовые перевозки, — один из наиболее эффективных компонентов ИОТЛ

Современные тенденции управления информационными потоками состоят в замене бумажных перевозочных документов электронными. Вместе с тем иногда предпринимаются попытки упрощения и автоматизации перевозочных документов, грузовых тарифов, системы взаиморасчётов за перевозки при сохранении устаревшей технологии транспортного процесса.

Помимо применения прогрессивных технологий транспортной логистики необходимо осуществить комплекс организационно-технических мероприятий:

— разработать унифицированную для всех видов транспорта систему кодирования грузов, грузоотправителей и грузополучателей, вагонов и других транспортных средств;
— все виды информации нанести на единицы транспортируемого груза способом, удобным для автоматического считывания современными устройствами распознавания образов;
— построить базу данных из нормативно-справочной и оперативной информации, которая необходима для решения задач автоматизации грузовых и коммерческих операций слежения и розыска грузов.

В результате автоматизации операций по оформлению перевозочных документов и отчетов на железнодорожном транспорте существенно упрощается процедура приема и выдачи грузов, отпадает необходимость выполнения ряда операций, в том числе составления перевозочных документов на бумажном носителе, визирования накладной в форме разрешения на перевозочном документе, оформления накладной после приёмки груза к перевозке и многое другое.

Главный принцип безбумажной технологии грузовой и коммерческой работы при осуществлении перевозочного процесса состоит в том, что с момента поступления грузов на железную дорогу до момента выдачи вся информация находится в памяти ЭВМ. Процесс перемещения грузов но железной дороге моделируется движением данных по массивам памяти в привязке к станциям отправления, назначения, сортировочным станциям. Таким образом, строится глобальная динамическая информационная модель движения транспортно-материальных потоков (рисунок 3.6).

Информационная модель вначале строится на станции отравления с передачей данных в ИВЦ дорожного отделения (рисунок 3.5). При передаче

груза на станцию назначения формируется информационная модель его переработки в ВЦ станции по элементам технологического процесса. В ГВЦ строится динамическая информационная модель по элементам транспортной сети для дорог, сортировочных и грузовых станций.

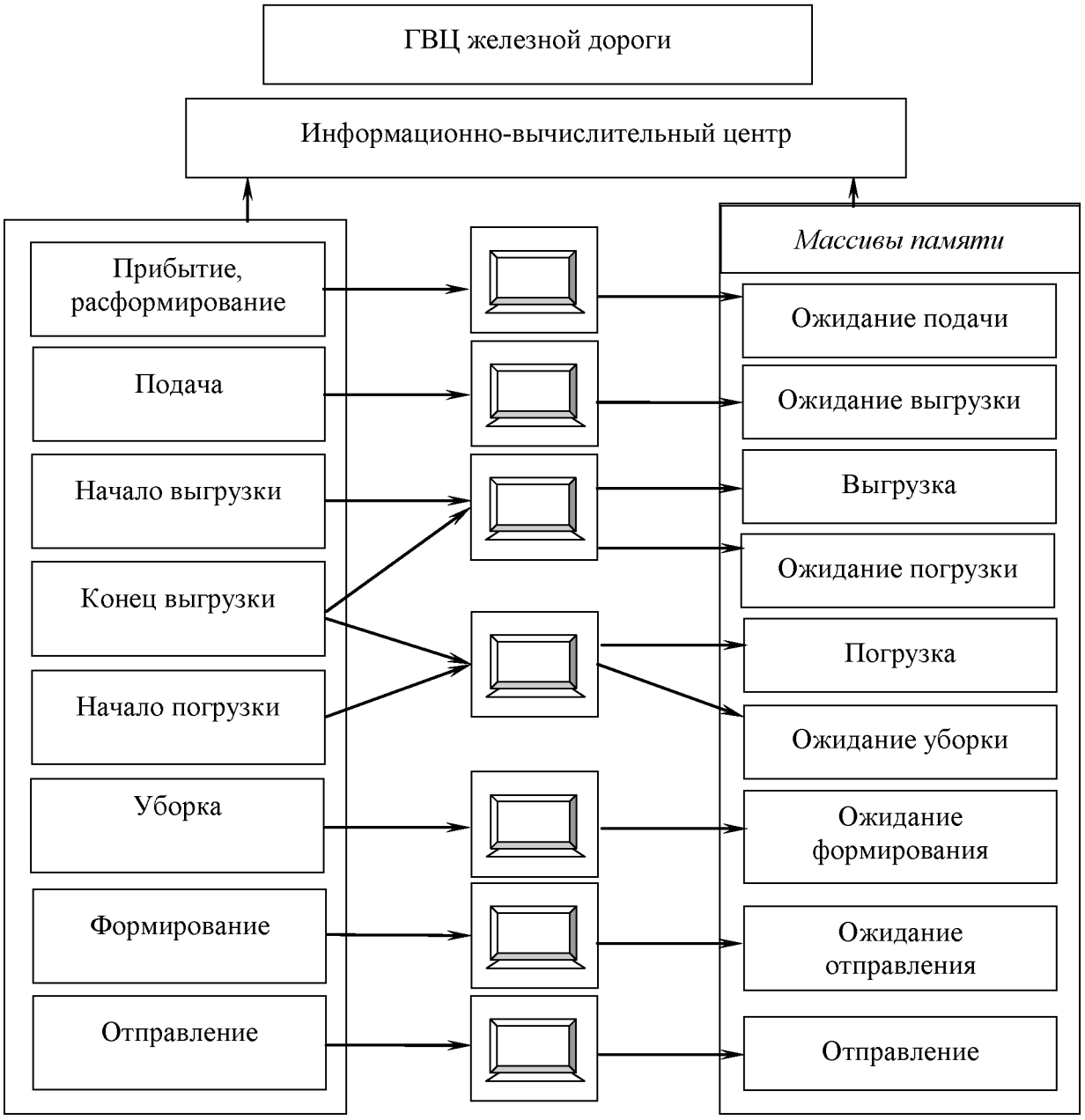


Рисунок 3.5 - Динамическая информационная модель грузовых перевозок на железной дороге

Заявка на перевозку груза в виде запроса передается отправителям по каналам связи ВЦ станции. При получении визы на перевозку в памяти ЭВМ записывается информация о грузе. Далее груз доставляется на транспортно-складской комплекс. После его приема и размещения в файле хранения информация о грузе вновь передается оператором в ВЦ станции, сравнивается с имеющимися данными и при их совпадении поступает в следующий массив памяти — «ожидание погрузки». С этого момента

начинается электронный учет принятого груза. Сигнал об изменении состояния груза передается в ЭВМ в виде кода. Дополнительная информация при приемке груза автоматически считывается с маркировки, нанесенной на груз в виде штрихового кода.

В момент начала погрузки в ЭВМ поступает сигнал и информация о грузе передается из массива памяти «Ожидание погрузки» в массив «Погрузка». По сигналу завершения погрузки данные из массива «Погрузка» передаются в массив «Ожидание уборки». Автоматическое устройство считывает шифр-номер вагона, и информация через видеотерминал одновременно с сигналом об окончании погрузки передается в ЭВМ.

По сигналу об окончании уборки вагонов информация о вагоне и грузе передается из массива «Ожидание уборки» в массив «Ожидание формирования». В итоге описанной процедуры завершается учет грузов.

3.2. Управление базовыми функциями логистической информационной системы в транспортной логистике

Управление функциями логистической информационной системы образуют важную часть информационных ресурсов транспортной логистики. Эти вопросы наиболее часто относят к оперативной деятельности транспортно-логистической цепочки.

Оперативная деятельность через функциональный цикл логистики предполагает информационную поддержку таких процессов, как принятие и обработка заказов, отгрузка, доставка грузов потребителю, координация заказов на закупку. Базовые функции ЛИС обеспечивают:

— управление заказами;
— обработку заказов;
— распределение;
— транспортировку и грузопереработку;
— снабжение.

По мнению некоторых ученых, логистический цикл заказов представляется в виде схемы, изображенной на рисунке 3.6.

Интегрированный подход к менеджменту заказов выдвигает следующие требования к составляющим цикла заказов:

— прием и предварительная обработка заказов;
— конфигурирование;
— передача заказов;
— определение источников выполнения заказов;
— планирование;
— мониторинг и контроль.

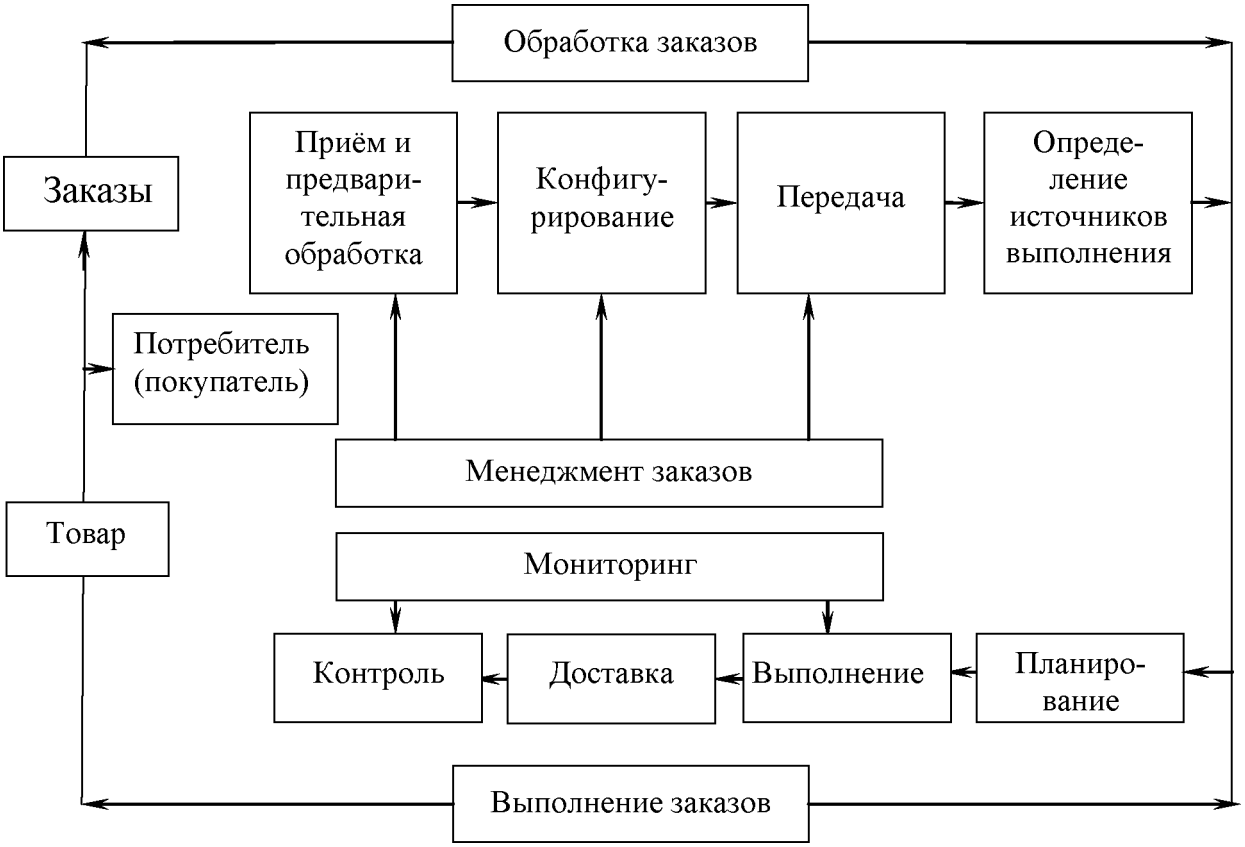


Рисунок 3.6 - Составляющие общего логистического цикла заказов

ИОТЛ обеспечивает взаимодействие производителей (экспортеров/ импортеров), перевозчиков и транспортно-экспедиторских компаний. В ходе транспортировки с учетом ужесточения конкурентной борьбы поставщики и перевозчики заботятся не только о снижении цен и тарифов, но и о её доступности для потребителя. Своевременность и сохранная доставка товаров к месту потребления с минимальными транспортными расходами осуществляется за счёт выполнения базовых функций ЛИС. В этой связи управление транспортировкой и принятия решений во многом зависят от качества информационного обеспечения ТЛП. На рисунке 3.7 представлена структура функциональных областей, связанных с ИОТЛ.

Управление функциями логистического цикла. Интегрированный подход к ИОТЛ позволяет рассматривать процесс поставок (управление сбытом и снабжением) как процесс, взаимодействующий с процессом транспортировки. На рисунке 3.8 показана структурная схема управления основными элементами транспортной логистики, включая информационное обеспечение.

Функциональный логистический цикл, поддерживаемый ЛИС, включает следующие базовые функции:

— инициализация логистического цикла;

— управление единицами транспортируемого груза (ЕТГ);

— выбор схемы транспортировки;

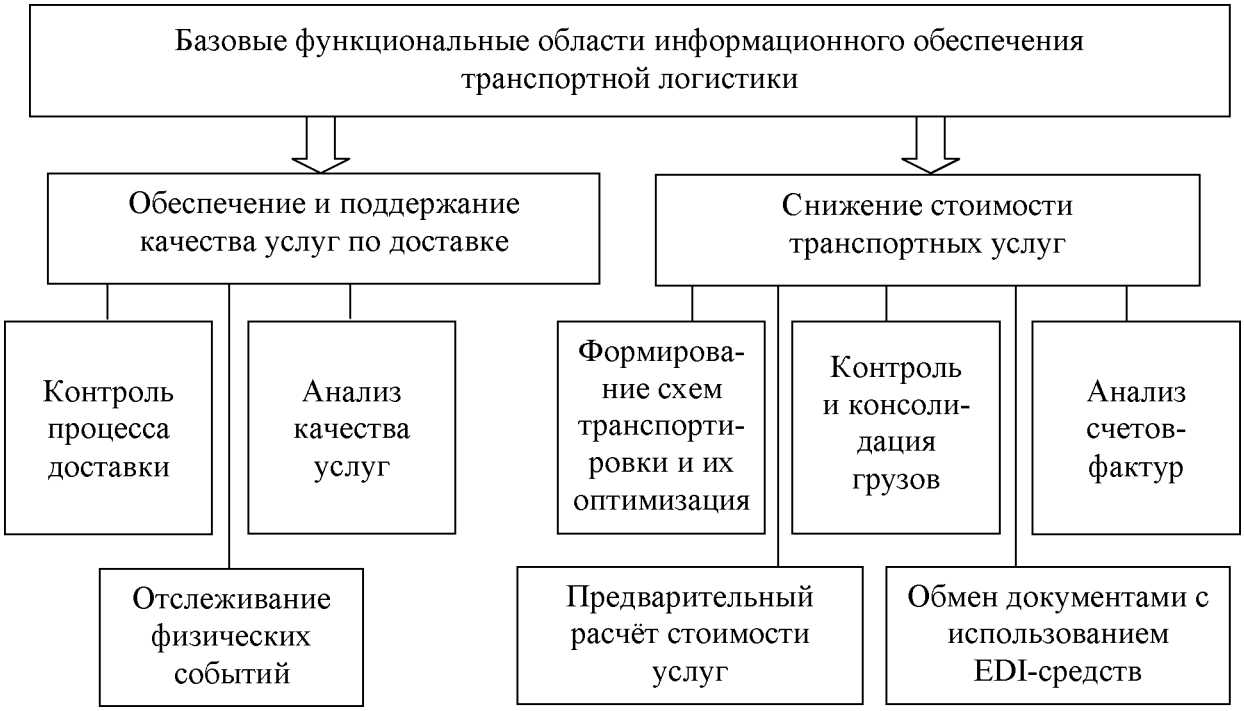


Рисунок 3.7 – Структура базовых функций ИОТЛ

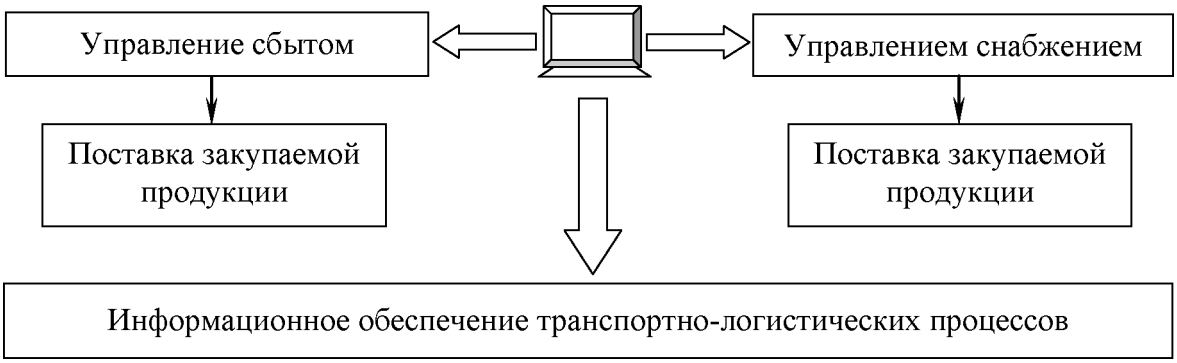


Рисунок 3.8 - Электронное управление ТЛП

— объединение (консолидация) по пути следования груза;
— расчёт счётов-фактур, полученных от внешних исполнителей;
— составление досье инструкций для исполнителей;
— определение профилей событий для контроля процесса доставки.

На рис. 3.9 приведен набор базовых функций системы, которые интегрированы и скоординированы между собой. Управление функциями транспортной логистики включает два уровня объединения (консолидации) грузов, что делает информационное обеспечение высокоэффективным.

На основе приведенной на рисунке 3.9 схемы обеспечивается решение большинства функциональных и межфункциональных проблем в рамках интегрированного логистического подхода. Механизм системы создан на основе большого опыта, накопленного международными и российскими компаниями при разработке и промышленной эксплуатации интегрированных

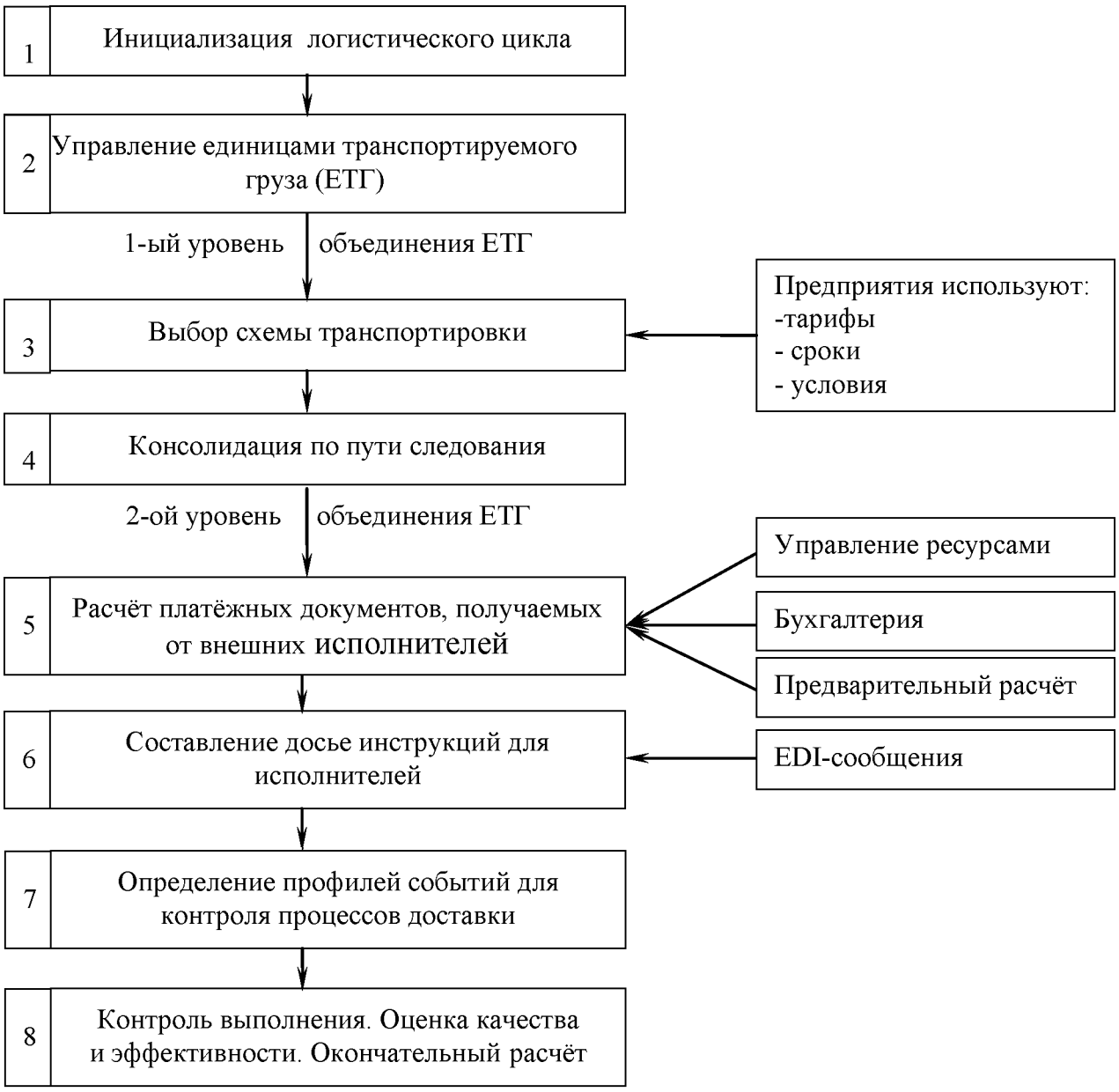


Рисунок 3.9 - Управление функциями ИОТЛ

ЛИС (DDS, Франция, ОАО «Шереметьево-Карго», компания «ИнтегПрог-Сервис» и некоторые другие). С помощью эффективного управления функционального логистического цикла отслеживается выполнение базовых функций транспортной логистики. Модульная концепция архитектуры системы позволяет постепенно внедрять информационные системы на конкретном предприятии или группе предприятий исходя из стоящих практических задач.

Рассмотрим более подробно содержание базовых функций ИОТЛ.

Инициализация логистического цикла. Инициализация логистического цикла включает в себя управление закупками (материально-техническое обеспечение), сбытом (распределением) и предусматривает решение всех вопросов организации поставок. Управление циклом начинается с получения логистических данных из каналов снабжения

и/или распределения. При продаже товаров они собираются из заказов, которые должны быть выполнены, а при покупке товаров - из заказов, уже готовых к исполнению поставщиками.

Под **логистическими данными** понимаются любые данные, позволяющие определить возможные схемы транспортировки, провести предварительный расчёт стоимости транспортно-логистических услуг, определить профили контроля за транспортировкой и т.д. Примеры логистических данных: данные о наличии, поступлении и характере товаров (грузов), тип упаковки, вид основного транспорта, вынужденные точки перегрузки и др.

Управление единицами транспортируемого груза (ЕТГ). На основании полученных логистических данных определяются ЕТГ (UAT — Unites a transporter), которыми следует управлять (рисунок 3.10)

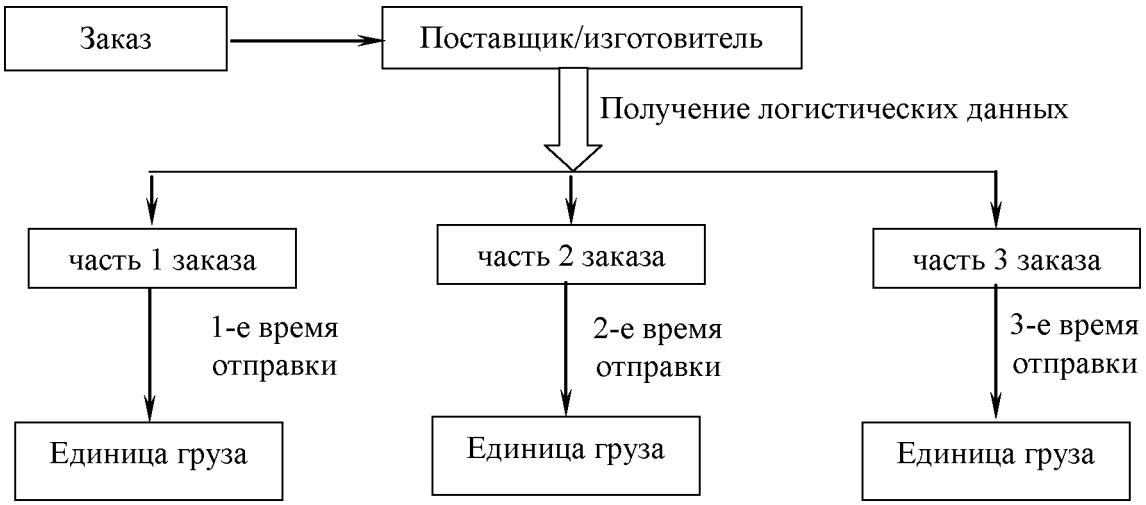


Рисунок 3.10 - Определение единиц транспонируемого груза

На этой стадии логистического цикла осуществляется операция **объединения (консолидации) первого уровня.** Операция заключается в том, чтобы сгруппировать в пункте отправки для начального этапа или на весь период транспортировки ЕТГ (UAT), имеющие сходные характеристики.

Выбор схемы транспортировки.

После идентификации ЕТГ необходимо подобрать для каждой из них соответствующую схему транспортировки. На рисунке 3.11 показаны основные элементы и этапы выбора схемы выполнения задания по транспортировке.

Под схемой выполнения задания имеется в виду последовательность этапов, каждый из которых включает **физическое перемещение, или выполнение административных процедур** (выполнение определенной задачи операции в определенном месте). Для каждого этапа подыскивается исполнитель в соответствии с коммерческими условиями. На этой основе определяется предварительная стоимость транспортных услуг.

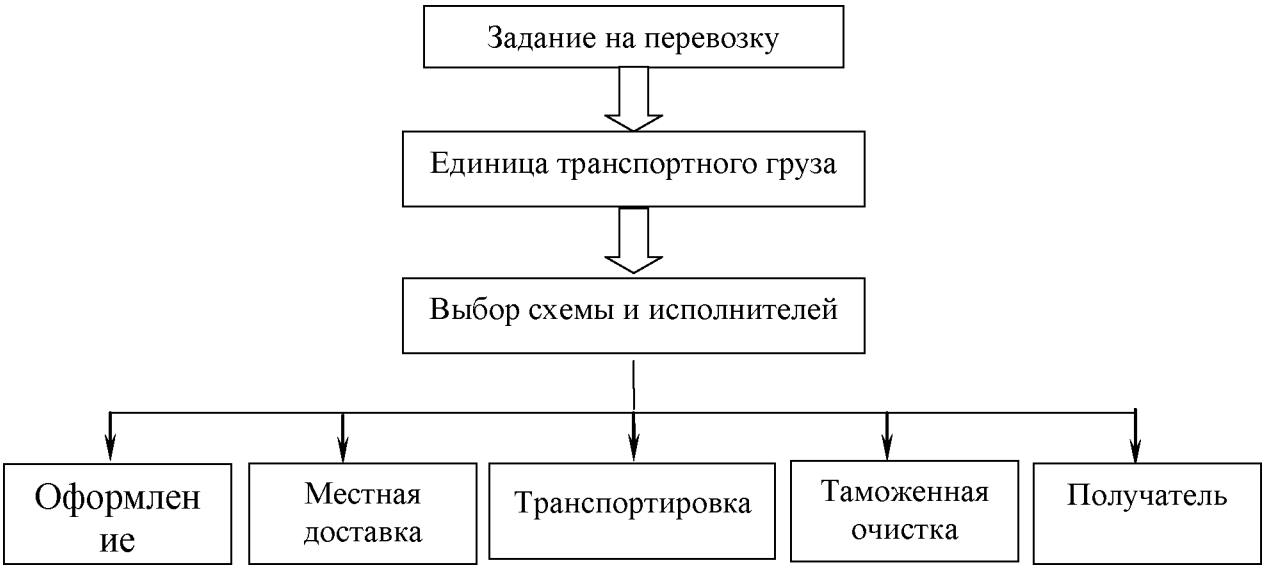


Рисунок 3.11 - Основные элементы и этапы выбора схемы выполнения задания по транспортировке

Объединение (консолидация) по пути следования, груза. Информационная система предлагает возможные варианты объединения грузов по пути следования (консолидация второго уровня), сравнивая схемы транспортировки для нескольких ЕТГ. Сравнение вариантов схем производится относительно точек перегрузок, которые являются «решеткой» схемы транспортировки.

В результате консолидации 2-го уровня система будет располагать всей необходимой информацией для осуществления предварительного расчёта предоставляемых услуг, **составления досье инструкций и определения профилей функциональных и административных событий, соответствующих выбранной схеме, для отслеживания перемещений груза и контроля логистического процесса**.

Расчёт счётов-фактур, полученных от внешних исполнителей. Знание схемы транспортировки для каждой ЕТГ и объединений грузов на отдельных этапах позволяет рассчитать стоимость услуг каждого внешнего исполнителя. Эти расчёты позволяют:

— определить общую стоимость транспортных услуг для каждой ЕТГ;

— организовать необходимее финансовое обеспечение;

— подготовиться к последующему автоматизированному сопоставлению обязательств исполнителя и предоставленных им счётов-фактур.

Одновременно необходимо предусмотреть возможность электронного обмена информацией между системой управления логистикой и бухгалтерско-финансовой системой.

Составление досье инструкций для исполнителей. На основе данных о ЕТГ (вес, объем, характер груза, упаковка и т.п.) и дополнительной информации о выбранной схеме транспортировки составляется **досье инструкций для исполнителей,** действующих на отдельных этапах. Эти досье направляются по

назначению любым из заранее продуманных способов: телекс, факс, EDI-средства (*Electronic data interchange* - электронный обмен данными - электронный документооборот).

Определение профилей событий для контроля процесса доставки. Фиксирование схемы транспортировки позволяет определить профиль физических событий и профиль административных событий для контроля процесса доставки груза. Профиль представляет собой упорядоченный список событий, который должен последовательно свершиться при нормальном протекании процесса транспортировки груза. Для каждого события, в частности, задается планируемая дата свершения.

Почти 40 кооперативных объединений экспедиторов в ФРГ расширяют спектр предоставляемых услуг на базе мощной транспортной сети, покрывающей территорию страны. Логистические структуры альянса обеспечивают экономичность, гибкость и прозрачность транспортно-экспедиторских процессов. В результате клиенты имеют возможность улучшить качество поставок и снизить затраты. Огромную роль в этом играет информационная система. Экспедиторы развивают мощные информационно-коммуникационные системы. Использование систем слежения за отсылками и внедрение систем электронного обмена данными являются важным, но промежуточным результатом. Стратегическим выходом для повышения конкурентоспособности всего кооперативного объединения экспедиторов является разработка единого логистического решения, которое приносит прибыль как каждому отдельному партнеру, так и всему альянсу в целом. Для этого необходимо использовать, все информационные ресурсы, которые становятся стратегическим фактором общего успеха.

Об этом свидетельствуют следующие примеры. Система слежения за отсылками уменьшает количество ошибочных погрузок и позволяет точно определить место возникновения ошибки. Одновременно система слежения за отсылками приносит клиентам дополнительную выгоду, так как клиент в любой момент времени может определить, где находится груз.

Связь с клиентом и передача данных отсылки электронным путём оказывают следующее воздействие на снижение затрат:

— за счёт более быстрого получения информации повышается качество размещения заказов;
— снижаются ошибки при сборе и обработке информации;
— электронный обмен данными повышает доходы клиентов.

Открытые стандарты обмена информацией, прежде всего Интернет, позволяют осуществлять выгодную коммуникацию с высоким содержанием информации. Именно при наличии интегрированных ЛИС, взаимодействующих с поставщиками и сбытовыми каналами, открываются широкие возможности для транспортной логистики.

Координация и интеграция базовых функций ЛИС обеспечивают быстрое и непрерывное движение информации о заказах на поставки, позволяют осуществлять эффективный контроль за ходом транспортировки груза. Лучшие компании добиваются повышения эффективности путём

интеграции своих ЛИС с аналогичными системами поставщиков и потребителей.

Таким образом, добиться преимуществ перед конкурентами возможно путём снижения общих затрат, дифференциации на определённых сегментах рынка, где предусматривается повышение качества услуг. В случае если клиент привязан к предприятию - логистическому оператору высококачественной услугой, то дифференциация может и должна привести к «пониженному» восприятию уровня тарифов, увеличить разницу в доходах и сделать преимущество снижения затрат излишним.

Развитие информационных и коммуникационных систем оказывает самое существенное влияние на производительность транспортно-логистических процессов. Без современных ЛИС транспортная логистика не смогла бы выполнять повышенные требования, предъявляемые к ней потребителями.

3.3. Управление цепочкой поставок — SCM (информационно-логистический аспект)

В век стремительного развития и распространения логистических информационных систем и Интернета эффективные цепочки поставок и транспортировки играют едва ли не определяющую роль в успешном развитии предприятий с позиций логистики и электронной экономики. Первым шагом на пути выхода предприятий в Интернет должно быть не создание WEB-сайта, а переосмысливание существующих транспортно- логистических процессов. Среди эффективных методов решения проблем транспортной логистики следует выделить метод SCM (*Supple Chain Management*) — управление цепочками поставок. SCM с системой информационного обеспечения решает задачи координации, планирования и управления процессами снабжения, складирования и транспортировки.

Управление поставками неразрывно связано с внутрифирменным ресурсным планированием — информационными системами ERP (*Enterprise Resource Planning*). Эффективный механизм поставок, может быть создан на основе оптимизации бизнес-процессов Организация транспортно-логистических процессов в рамках SCM основывается на рассмотрении всей логистической цепочки, объединяющей несколько предприятий с помощью информационно- технологических средств. Существенный потенциал, которым уже сегодня обладают различные варианты управления цепочками, может быть увеличен, если своевременно понять рыночные тенденции развития. Движущей силой является темп изменений, происходящих в сфере экономики, в том числе и на транспорте.

Систематическое соединение всех процессов между предприятиями в цепочке создания стоимости содержит в себе интегрированную информацию о всех видах деятельности внутри логистической цепочки, начиная с прогнозирования потребностей клиентов, распределения заказов и заканчивая транспортировкой.

Таким образом, обеспечивается взаимодействие («перекрытие») всех важнейших логистических задач: снабжение - производство - распределение-перевозка. На рисунке 3.12 показано, как в цепочке участвуют само предприятие, его партнеры и, главное, — как используется логистическая информация.

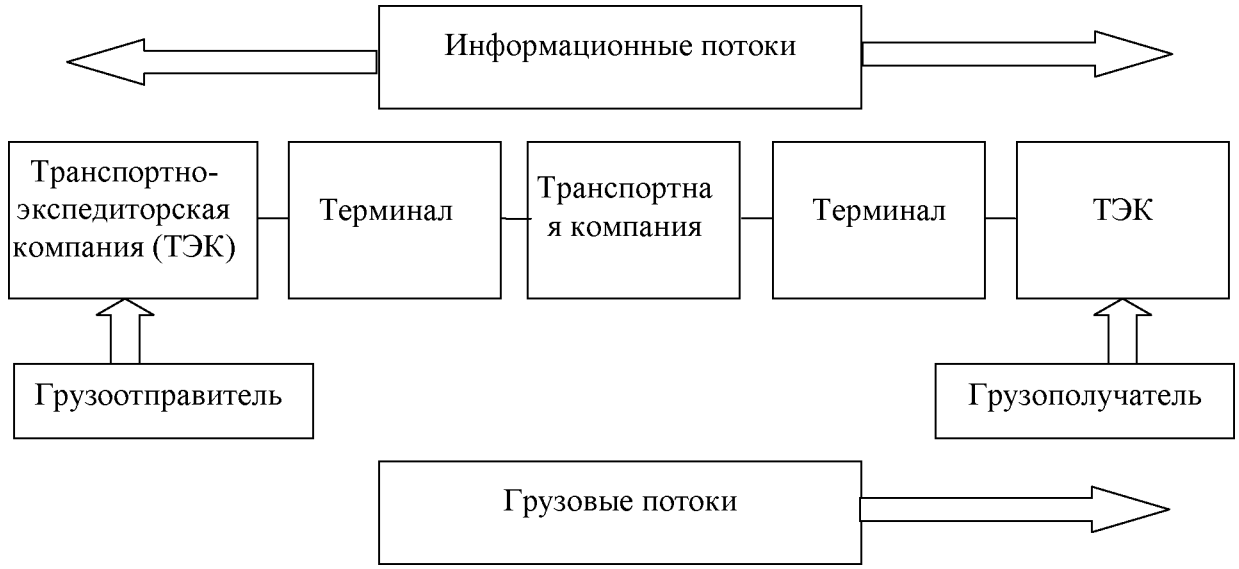


Рисунок 3.12 - Грузовые и информационные потоки в транспортной цепочке

В ходе интеграции внедряются новые логистические процессы на основе объединения ряда операций, новой организации бизнеса. Тем самым, логистика способна реализовать синергетическую эффективность. Интегрированная логистика является связующим звеном во всей цепочке и обладает большой степенью влияния на управление. При этом обнаруживается большой потенциал для улучшения всего процесса интеграции. На рисунке 3 13 показано влияние логистической информации на процессы интеграции в цепочке. Важным результатом интеграции должно являться создание единой организации с самоуправляемым и самооптимизирующимися звеньями — центрами ответственности.

Показателем современного развития SCM является рост информационных сетей. Для успешного использования логистической информации в цепочке требуется размещение коммуникационных сетей, ориентированных на логистические процессы. Информационные и коммуникационные сети образуют основу для интеграции грузовых, товарных и информационных потоков, а также бизнес-процессов. Например, использование интернет-технологий оказывает существенное влияние на снижение времени поставок (перевозок) и запасов. Производитель аппаратного обеспечения фирма «Dell» смогла обеспечить снижение времени поставок до нескольких дней, а время пополнения запасов - с 30 до 4 дней. Применение интегрированных информационных систем в SCM позволяет достигнуть существенных экономических результатов:



Рисунок 3.13 - Влияние логистической информации на интеграцию

— за счёт интеграции цепочки процессов удается снизить резервные (страховые) запасы на 20-50%, а длительность производственных циклов - до 50%;
— по всей цепочке создания стоимости прибыль повышается до 30% при одновременном снижении издержек на 20%.

Новая концепция управления цепочкой поставок - это:

— информационные и коммуникационные сети, включающие поставщиков и клиентов (потребителей транспортно-материального потока);
— быстрота и комплексность обработки информации;
— решение проблемы гибкости на основе применения модульного принципа.

На рисунке 3.14. показана структура ключевых компетенций SCM.

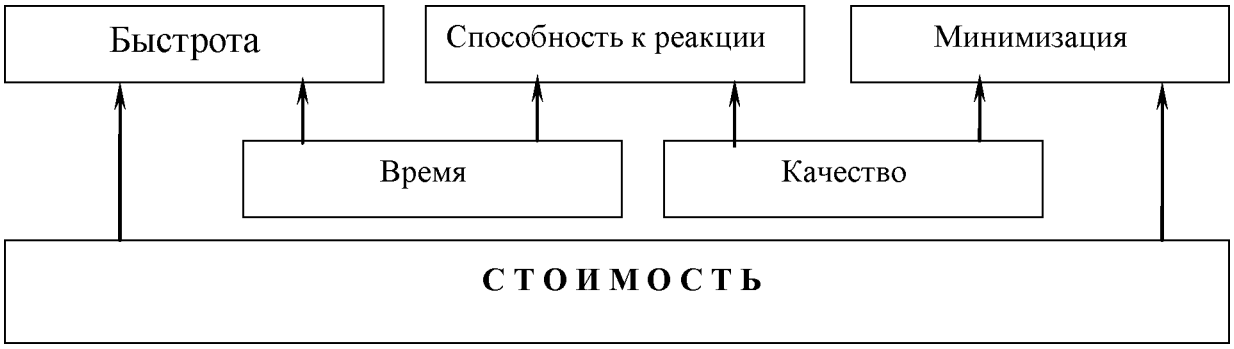


Рисунок 3.14 - Ключевые компетенции SCM

Таким образом, решающим для достижения эффективности являются следующие основные направления:

— единая ориентация на процесс планирования и управления всеми потоками, информационными, транспортными, материальными, финансовыми вдоль всей цепочки создания стоимости;

— изменившиеся организационные рамочные условия кооперации, то есть интеграция всех партнеров по цепочке создания стоимости для решения общих стратегических задач;

— устранение информационных барьеров между согласованными областями планирования, управления и создания инструментария современных информационных и коммуникационных систем (сетей), призванных обеспечить бесперебойное и сквозное движение информационного потока в соответствии с потребностями рынка.

Информационный инструментарий SCM должен обеспечивать быстрый и правильный обмен информацией между партнерами о реальном и прогнозируемом спросе со стороны клиентов, об изменяющихся запасах, о транспортно-складских мощностях. Целью такого обмена является замена физических запасов информацией о них. С помощью информационно-технологического инструментария SCM в настоящее время выполняется большинство требований, предъявляемых к решению задач по управлению всей цепочкой поставок.

Пример. «*Forlog Services SA*» управляет всей цепочкой поставок оборудования и комплектующих. Компания «*Forlog*» является одной из немногих действующих в России компаний, способной предоставить полный спектр услуг по управлению транспортировкой и материально-техническим снабжением предприятий. Изначально компания создавалась как центр контроля поставок медицинского оборудования в Россию в рамках международного проекта ООН. Организаторы проекта - Международный банк и фонд «Российское здравоохранение». Исполнителю проекта Международный Банк выдвинул следующие требования:

— обязательное наличие передовой информационной системы;

— отслеживание поставки должно проходить в режиме реального времени;

— все стадии документооборота должны быть учтены и контролируемы;
— по запросу фонда «Российское здравоохранение» должны выдаваться отчеты любой степени сложности на основании реальной оперативной информации.

Компания «*Forlog*» осуществляет контроль всей цепочки поставок оборудования, начиная от поставщика, заканчивая конечным получателем. После раскомплектации на региональном складе оборудование доставляется конечному получателю определённого региона России.

Поставленные задачи были успешно решены российской компанией «ИнтегПрог-Сервис», которая провела комплекс работ по созданию и внедрению логистической информационной системы контроля поставок на базе программного продукта «*interlogistics*». Система логистического контроля позволяет полностью отслеживать последовательность контрольных событий, обусловленных географическим перемещением груза и изменением его состояния, начиная от отправки всей поставки поставщиком и заканчивая получением отдельной партии товара заказчиком. Кроме того система позволяет отслеживать финансовую информацию по товару: учитывается не только стоимость товара, но и дополнительные расходы по транспортировке и доставке.

Разумеется, что далеко не всегда используются все функциональные возможности информационного инструментария SCM, который зачастую применяется внутри одного предприятия и в редких случаях - несколькими участниками логистической цепочки. Проблема создания электронного интерфейса между поставщиком, потребителем и другими участниками цепочки является особенно актуальной. Создание и эксплуатация SCM эффективны только в том случае, если эти системы интегрированы в общекорпоративные бизнес-процессы, встроены в систему планирования и управления ресурсами. Следует выделить наиболее характерные черты в использовании SCM в России:

— сотрудничество в промышленности, транспорте, торговле и электронном бизнесе возможно в результате оптимизации бизнес-процессов взаимодействующих предприятиях;
— Интернет-технологии обеспечивают связь электронных систем предприятий друг с другом;
— к сети Интернет подключено 89% крупных промышленных компаний;
— комплексные ERP-системы могут себе позволить лишь финансово благополучные предприятии;
— частичная («лоскутная») автоматизация бизнес-процессов на предприятиях создает проблему их координации.

Вместе с тем, потенциал применения SCM имеют:

— высококонкурентные отрасли экономики России;
— сферы бизнеса, в которых функционируют крупные финансовые потоки;
— предприятия (группы предприятий) с высокой степенью стандартизации продукции (металлургия, фармацевтика, машиностроение).

Для успешного использования указанного потенциала при формировании интегрированных логистических цепочек нужны серьезные преобразования, которые связаны с:

— глобализацией и регионализацией;

— ориентацией на клиентов и услуги;

— применением интегрированных информационных технологий;

— наличием логистических ресурсов;

— тесным взаимодействием с транспортным оператором;

— логистическим реинжинирингом и оптимизацией бизнес- процессов.

Существуют две важные предпосылки успешной реализации будущих проектов SCM:

1) для SCM необходимо управление кооперативным объединением (цепочкой или альянсом);

2) для SCM необходима методика моделирования (построение информационной модели).

Для SCM необходим менеджмент кооперативного объединения (альянса). В начале пути к доверительному сотрудничеству различных предприятий в логистической цепочке (альянсе) речь не идет о совместном применении информационного инструментария SCM. Необходимо сначала определить общие цели и потенциал, достичь одинакового понимания задач и выстроить систему взаимного доверия, а затем дать партнеру возможность взглянуть на процессы и информацию собственного предприятия. Для успешного внедрения SCM в практику взаимодействия предприятий необходима система менеджмента кооперативного объединения, которая содержит приведенные ниже этапы.

В качестве предпосылки для успешного взаимодействия партнёры должны понять пользу для каждого из них от сотрудничества в области совместного использования интегрированной логистики. Каждый из них должен попасть в ситуацию, когда не будет проигравших. С помощью анализа хозяйственной деятельности следует определить шансы на успех и оценить их с точки зрения затрат и прибыли. Затем следует поиск подходящих партнеров по кооперации.

Организация кооперативного объединения происходит с помощью команды, в которой в одинаковой степени представлены все партнеры. Эта команда берет на себя выполнение всех возникающих задач.

Важным шагом является создание проекта организационных процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов представляет собой основу для совместной работы. Необходимо согласовывать прохождение процессов через основные этапы логистики предприятий как на оперативном, так и на стратегическом уровне.

Контроллинг в кооперативном объединении с опорой на общую информационную систему и единый стандарт электронного обмена данных позволяет определить структуру возникновения затрат, избежать конфликтов между партнерами. Базой информационного контроллинга является модель

бизнес-процессов логистической цепочки (сети). Подобная структура менеджмента кооперативного объединения является для партнеров краеугольным камнем успешного управления цепочкой поставок.

SCM необходима методика моделирования (информационная модель). Для реализации SCM необходимо одинаковое понимание лежащих в основе этого метода процессов и их оценка. Помощь в этом могут оказать методы и инструменты информационного моделирования биснес-процессов. Созданием стандартизированной модели информационных процессов в США занимается Совет по цепочкам поставок SCC (*Supply Chain Council)*. SCC является инициативным объединением, которое было создано в 1996 г. и насчитывает 400 предприятий-участников. Цель Совета — разработка и техническое описание стандартных моделей процессов (*SCOR — Supply Chain, Operation Reference*) и обмен информацией между предприятиями, включёнными в цепочку поставок. С помощью SCOR-моделей создаются единые, сравнимые и приспособленные для оценки модели процессов внутри цепочек поставок. SCOR описывает процесс управления цепочками поставок и сравнивает их с данными «бенч-маркетинга» (эталоном) и функциями программного обеспечения. В качестве вспомогательного средства SCOR располагает инструкциями, стандартизируемой технологией и общими показателями для проведения «бенч-маркетинга» цепочек поставок. Лучшие показатели для сравнения собираются по отраслям и представляются членам объединения SCC.

Интегрированная в SCOR-модель цепочка поставок охватывает все цепочки создания стоимости, т.е. все материальные, товарные, транспортные и информационные потоки от поставщиков до изготовления и выдачи.

Принципиально в модели SCOR различаются следующие основные виды деятельности и процессы.

Планы. Сюда относятся все подготовительные виды деятельности по процессу, определение ресурсов, объединение требований служб снабжения, производства и транспортировки, планирование использования мощностей вплоть до распределения заказов.

Снабжение. Процессы снабжения описывают приобретение, получение, проверку и предоставление поступающих материалов.

Производство. Сюда включены все производственные процессы, начиная с требований на сырье и его получение, само производство, вплоть до монтажа и упаковки.

Поставка и транспортировка. Основной вид деятельности «поставка» содержит в себе определение спроса, управление заказами, процесс распределения, включая управление складами и транспортом.

Эти основные процессы описываются более детально на других уровнях. Так, на уровне 2 происходит дифференциация по 19 категориям процесса. Затем эта дифференциация на уровне 3 конфигурируется с помощью элементов процесса с учетом стандартных отраслевых рекомендаций. Это последний уровень, на котором проводится моделирование с использованием SCOR-моделей. Предлагается использовать хорошо зарекомендовавшие себя такие

методы моделирования логистических процессов, как модель цепочки процессов. Эта модель позволяет проводить ограничение процессов в цепочке поставок на оперативном уровне в виде частных процессов.

На этой основе осуществляется документирование производственных циклов выполнения заказа с учетом временной и логической последовательности, который затем оценивается оперативными базисными показателями. В таком виде процессы представляют собой основу для взаимодействия партнеров и создают возможности для анализа таких факторов, как время и издержки.

Сегодняшнее состояние технологий SCM имеют значительный потенциал для предприятий. Во всяком случае, как показывает практика и изменения в деловой среде предприятий, дальнейшее совершенствование и развитие SCM необходимо.

3.4. Информационные технологии транспортной логистики товарного потока

В современной экономике и транспортных системах информационные технологии (ИТ) являются главным источником роста производительности и конкурентоспособности, одним из ресурсных элементов интегрированной логистики. Господствующей тенденцией в развитии ИТ является переход к цифровым методам передачи, обработки и хранения информации. Эти методы являются технологическим направлением, обеспечивающим интеграцию информации и услуг. Несомненно, в их развитии огромную роль играет динамика рынка и рыночная инфраструктура. Выделяют пять стратегических информационных тенденций:

— информационный продукт;
— способность к взаимодействию;
— ликвидация промежуточных звеньев;
— глобализация;
— конвергенция.

На рисунке 3.15 показано взаимодействие указанных тенденций. Внедрение новейших ИТ создает удобную и доступную для пользователей информационную среду, способствующую (как указано на рисунке 3.15) ликвидации промежуточных звеньев и взаимодействию на основе совместимости информационных стандартов. Эти обстоятельства для транспортной логистики имеют большое научно-практическое значение.

Если транспортный терминал обеспечивает прямой доступ к услугам и провозным мощностям, то автоматизация процессов уменьшает транспортно-логистическую цепочку до оптимального уровня. По мере совершенствования внутренних логистических операций ликвидация избыточных звеньев будет происходить как внутри, так и между участниками цепочки, занятыми поставками. Одновременно, способность к взаимодействию означает возможность для участников транспортировки осуществлять электронный обмен данными между собой. При систематической электронной

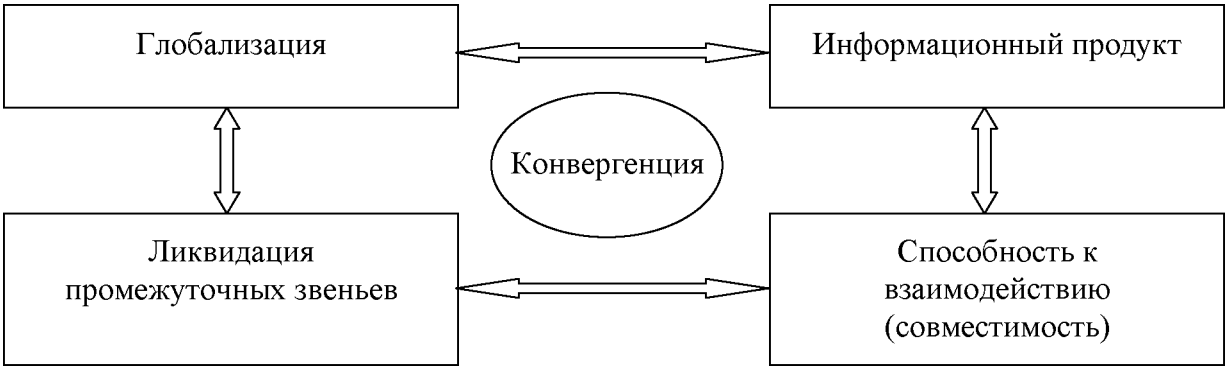


Рисунок 3.15 - Структура взаимодействия информационных тенденций

обработке информации взаимодействие достигается за счёт использования высокопроизводительных компьютеров информационных систем, согласования конфигурации высокоскоростных каналов передачи данных и средств автоматизированного контроля и корректировки операций. В этой ситуации стандарты, определяющие взаимодействие, приобретают особое значение, а участие поставщиков ИТ и пользователей становится важным фактором успеха. Фирмы, которые не делают ставку на высокопроизводительные технологии, являются потенциальными банкротами. Победителями в конкурентной борьбе будут те, кто строит свои стратегии на ключевых компетенциях интегрированной логистики в узкоспециализированных сегментах рынка.

Таким образом, влияние информационных систем и ИТ на транспортную логистику огромно. Однако их применение не является самоцелью, а служит эффективным инструментом для решения задач бизнеса. Транспортная логистика предполагает наличие современных ИТ, основанных на сборе, переработке, хранении, передаче логистической информации. Это позволяет обеспечить интегрированное управление всей транспортно-логистической цепочкой. В таблице 3.1 приведено сопоставление компонентов материальных и информационных технологий.

Таблица 3.1 - Сопоставление компонентов материальных и информационных технологий

Компоненты материальных технологий	Компоненты информационных технологий
Подготовка сырья и материалов	Сбор данных
Производство материального продукт	Обработка данных и получение итоговой информации
Сбыт произведенной продукции	Передача итоговой информации потребителям для принятия решений

Информационная технология — это система методов и способ сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и использования информации.

Новейшие логистические автоматизированные системы управления способны дать три серьезных преимущества:

1) снижение издержек за счёт оптимизации транспортно-логистических операций, включая «сжатие» их во времени;

2) гарантированное выполнение заказов поставки и транспортировки в нужном объеме и в нужные сроки;

3) обеспечение высокого качества процессов и предоставляемых услуг.

Ключевые факторы (компетенции) ИТ, влияющие на эффективность транспортной логистики представлены, на рисунке 3.16.

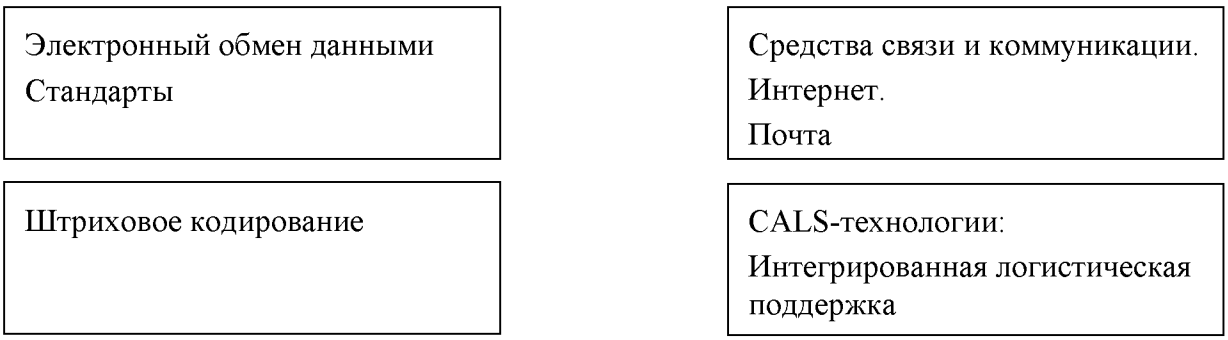


Рисунок 3.16 - Ключевые факторы ИТ транспортной логистики

Рассмотрим подробнее каждый из них.

Электронный обмен данными. Стандарты. Концепция EDI ***(Electronic Data Interchange***) — «электронного обмена данными» представляет собой компьютеризированный информационный обмен между пользователями с применением стандартного формата данных и современных телекоммуникаций. На рисунке 3.17 представлены зоны эффективности концепции EDI.

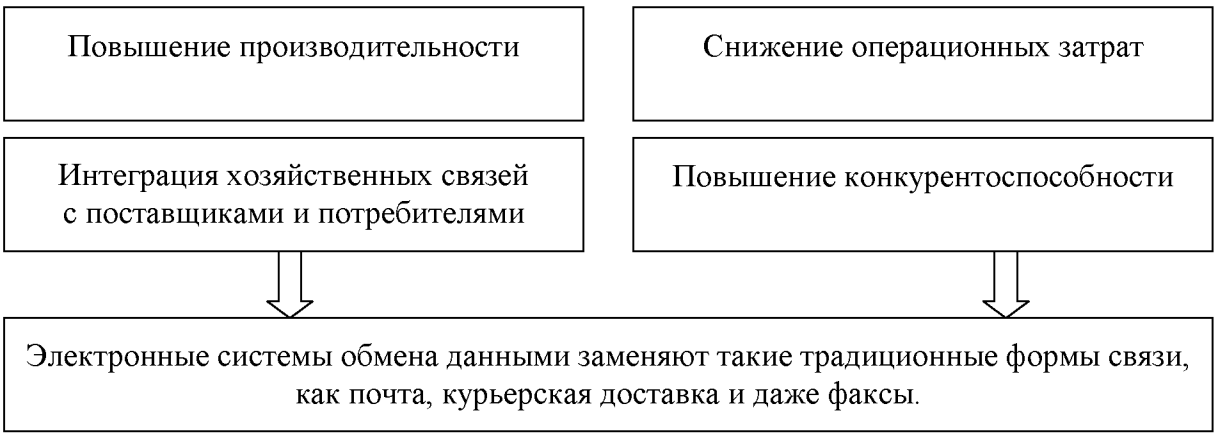


Рисунок 3.17 - Зоны эффективности EDI-систем

Повышение эффективности достигается за счёт быстрой передачи и обработки информации при уменьшении количества бумажных документов и сокращения ошибок при вводе данных. Среди источников сокращения материальных затрат и затрат труда персонала следует выделить следующие:

— печать документов;

— отправка документов почтой;

— процедуры бумажного документооборота;

— различные коммуникационные затраты (затраты на взаимодействие).

Вместе е тем, следует особо выделить такую зону эффективности, как интеграцию хозяйственных связей с поставщиками и потребителями, снижение затрат на взаимодействие. Например, кардинальное сокращение затрат на взаимодействие стало основным условием формирования новой структуры экономики развитых стран. Они особенно велики в сервисном секторе, к которому относится и транспортная логистика. В США расходы на взаимодействие составляют более 55% общих издержек, в Бразилии и Индии - до 50%. Радикальное снижение расходов между предприятиями в ходе поставки продукции становится реальностью благодаря компьютеризации. Кроме того, это порождает тенденцию к развитию чрезвычайно эффективных интегрированных компаний, обслуживающих логистические цепочки. На рисунке 3.18 показаны источники неэффективности во взаимодействии участников.

Снабжение	Производство	Распределение	Транспортировка
Затраты на оформление заказов. Затраты на	Сложности взаимодействия внутри компании	Ограничение доступа к потребителям. Поддержка многих каналов сбыта. Затраты на обработку заказов.	Затраты на оформление заказов. Затраты на загрузку транспортных средств. Затраты на поддержание отношений с клиентами.

Рисунок 3.18 - Источники неэффективности взаимодействия ИТ снижает уровень общих затрат

Например, авиакомпания «*Lufthansa*» продолжает развивать проект глобального авиационного альянса «*Star Alliance*» с железнодорожными компаниями. Различные транспортные компании будут работать в рамках единой системы по единым стандартам. Объединённая транспортная сеть позволяет эффективно использовать достоинства каждого из используемых видов транспорта. Выигрыш пассажира или грузоотправителя подобной системы состоит в том, что пересадка (перегрузка) с одного вида транспорта на другой будет простой и удобной. Клиент сможет планировать всю свою поездку, начиная с бронирования и заканчивая покупкой и оплатой **единого электронного билета** из любой точки земного шара, со своего ноутбука или через мобильный телефон.

Для EDI-систем существенным является управление запросами на транспорт, включая ведение досье по различным видам транспорта. На рисунке 3.19 представлена концепция EDI по управлению транспортным запросом. С учетом особенностей и приоритетов каждого вида транспорта осуществляется интегрированное управление на основе досье.



Рисунок 3.19 - Управление транспортным запросом

Ведение досье по воздушному транспорту позволяет:

— вести досье на экспорт и импорт (включая вывоз и доставку товара наземным транспортом);

— осуществлять группировку, составлять документы, характерные для воздушного транспорта (телекс, факс, файлы ЭОД или бумажную документацию).

Ведение досье по автомобильному (грузовому) транспорту позволяет:

— вести досье на экспорт и импорт (включая вывоз и доставку продукции)»;

— управлять фрахтованием и группировкой, составлять документы характерные для автомобильного транспорта.

Ведение досье по морскому транспорту позволяет:

— вести досье на экспорт и импорт (включая вывоз и доставку товара наземным транспортом);

— управлять группировкой и контейнеризацией, составлять документы, характерные для морского транспорта.

В табл. 3.2 представлены некоторые примеры документов, формируемых в досье.

Таблица 3.2 - Примеры документов транспортных досье

Наименование «досье»	Экспорт	Импорт
1	2	3
Досье по воздушному транспорту	Уведомление об отправке счёта Талон об отгрузке Документ отгрузки Счета Манифест	Документ о прибытии заказанного товара Талон о поставке Счета Телекс-клиент-импорт Перечень на импорт
Досье по автогрузовому транспорту	Талон об отгрузке Ведомость с инструкциями	Извещение о прибытии заказанного груза Талон на поставку
Документы, связанные с местонахождением груза	Свидетельство о получении заказанного товара	Накладная о вывозе со склада
Документы по пересылке	Уведомление об отправке Сводная ведомость по группировке Файл системы EDI по пересылке Перечень на экспорт	Таможенная декларация Досье по пересылке Список на разгрузку Операция "таможенный груз"
Досье по автогрузовому транспорту	Талон об отгрузке Ведомость с инструкциями	Извещение о прибытии заказанного груза Талон на поставку
Документы, связанные с местонахождением груза	Свидетельство о получении заказанного товара	Накладная о вывозе со склада
Документы по пересылке	Уведомление об отправке Сводная ведомость по группировке Файл системы EDI по пересылке Перечень на экспорт	Таможенная декларация Досье по пересылке Список на разгрузку Операция "таможенный груз"

EDI-системы нуждаются в информационных и коммуникационных стандартах. Коммуникационные стандарты определяют технические характеристики, которые позволяют воспринимать через компьютерные сети информацию (сигнал). Они определяют характеристики приема, преобразования сигнала и скорость передачи данных. Информационные стандарты регламентируют структуру и вид документов, которые должны быть переданы по компьютерной сети.

Коммуникационные стандарты определяют:

— набор символов;

— приоритетность;

— скорость передачи данных.

Информационные стандарты определяют:

— структуру;
— формат документов;
— последовательность передачи данных;
— формы транзакционных кодов (род операций - номер склада - номер ЕТГ и др.).

Наиболее часто используемые коммуникационные стандарты:

— ASC X.12 (стандарт Американского комитета стандартов X.12)**;**
— UN/EDIFACT (базируется на международном стандарте синтаксических правил ISO-9735 и международном стандарте Справочника элементов торговых данных ISO-7372).

Наиболее употребимым стандартом в системе EDI является стандарт UN/EDIFACT (*Electronic Documents Interchange Facilitating Administration, Commerce and Transport),* утвержденный специализированными организациями ООН. Он позволяет описать отдельные компоненты товарно-транспортных документов в виде набора электронных символов.

Развитие коммуникационных средств и серверных систем привело к возможности регулярного обмена между участниками транспортного процесса всеми основными видами документов в электронной форме. Сообщения в рамках EDIFACT становятся доступными для всех участников информационно-логистической системы. Получение, например, инвойса и осуществление платежа по нему означает начало операций следующего звена транспортной цепочки. Вся информация накапливается в передаточных блоках электронной почты на серверах, что дает возможность обращаться к ней в любое время и анализировать. Эта функция наиболее удачно решается в глобальной сети авиационной связи и телекоммуникации CITA, которая содержит контур EDIFACT-сообщений. По мнению ученых МГИМО, экономический эффект от внедрения ИТ с использованием EDIFACT- стандарта может составить до 30%. Этот эффект достигается за счёт существенного сокращения времени оборота капитала в системе транспортной логистики. Одним из примеров действия подобного рода систем является успешное внедрение информационно-логистической системы RUSSLAND в международном авиационном терминале «Шереметьево-Карго».

Средства связи и коммуникации. Интернет. Коммуникационные средства призваны обеспечить постоянную связь с транспортными средствами в пути Революцию в этом элементе ИТ произвело появление низкочастотных радиотелефонов, спутниковой связи и технологий обработки графической информации. Главная выгода от коммуникационных технологий — повышение качества сервиса, который заключается в ускорении передачи информации о заказах, грузах, запасах, транспортировке (рисунок 3.20).



Рисунок 3.20 - Средства связи и коммуникации

Спутниковая связь позволяет наладить коммуникации на любом пространстве — в мире, регионе, между территориально разбросанными объектами. Каналы спутниковой связи дают возможность быстро передать значительные объемы информации в любую отдалённую точку. Все чаще используются новые коммуникационные технологии:

— национальные сотовые сети для передачи данных переговоров;

— региональные сотовые сети для передачи данных и переговоров (магистральные каналы связи);

— спутниковые коммуникационные системы (IN-MARSAT-C, Eutel TRACS, PRODAT и др.)

На рисунке 3.21 показано действие спутниковой связи по обеспечению экспресс-поставки товаров воздушным транспортом в сеть супермаркетов.

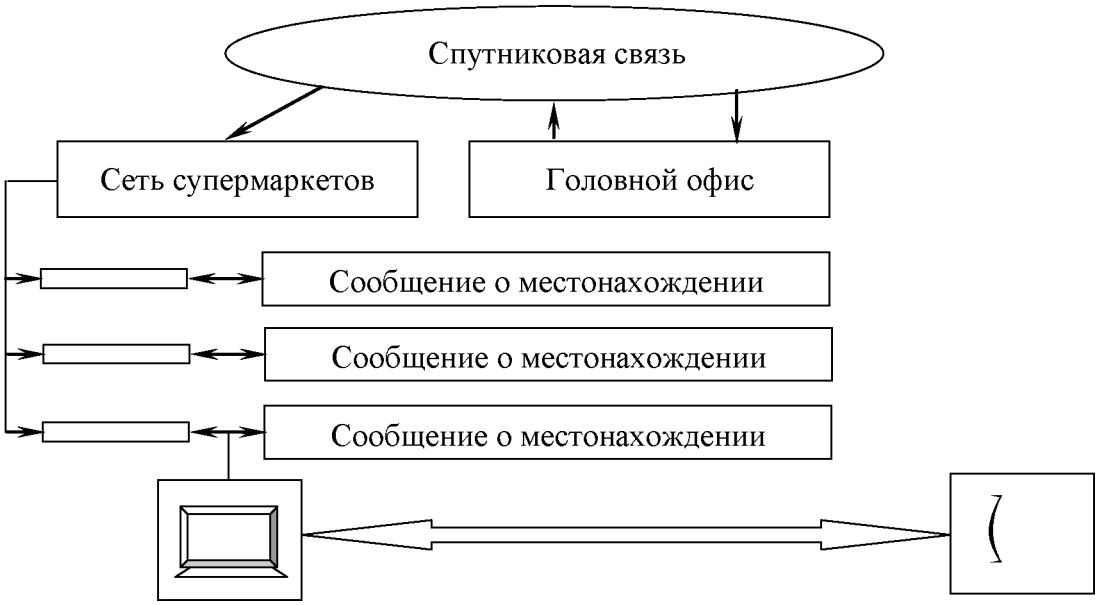


Рисунок 3.21 - Поставка товаров через спутниковую связь

Для того чтобы информацию, полученную с транспортного средства, можно было напрямую обработать на компьютере, необходимо наличие технического оборудования. Оно состоит:

— из навигационной системы для позиционирования;

— коммуникационной системы для обмена данными с центральным диспетчерским пунктом;

— бортового компьютера по сбору, обработке и вводу данных на экран.

Особое место в современных ИТ занимают:

— сетевые технологии, используемые при построении и использовании локальных и глобальных сетей передачи данных;
— технологии, используемые при создании распределенных баз данных, организации распределенной обработки данных, обеспечении санкционированного доступа и защиты информации.

В качестве базовой сетевой технологии в транспортной логистике преимущество может быть отдано одной из популярных и динамично развивающихся - Интернет (INTERNET). Перспективность ее использования связано с низкой стартовой стоимостью, простотой эксплуатации, открытостью для координации перевозок всеми видами транспорта, с наличием множества постоянно обновляемых услуг.

Централизованная обработка и хранение больших объемов данных в информационных узлах транспортно-логистических сетей представляется предпочтительным вариантом по сравнению с децентрализованной до уровня пользователей обработкой данных. Это позволяет более эффективно организовывать транспортировку грузов. При этом учитывается низкое качество каналов связи в России. Использование архитектуры «клиент - сервер» позволяет добиться оперативного доступа к информации и успешного решения прикладных задач транспортной логистики. Наиболее оптимальным инструментом этих решений может рассматриваться СУБД ORACLE.

Потребность при перевозке грузов в качественных информационных ресурсах достаточно высока. Появление WEB-технологий дало мощный импульс для интеграции логистической информации всех участников транспортировки. При реализации сетевых техноогий программное обеспечение создается на базе стандартных модулей, которые легко объединяются, наращиваются и моделируются. Одной из удачных концепций в реализации интернет-технологий является создание **информационно-логистических центров (ИЛЦ)**, которые являются базовыми элементами в обслуживании международных транспортных коридоров. В силу своей архитектуры и функциональных возможностей они наиболее полно приспособлены для реализации интернет-решений. Весь возможный набор услуг можно разделить на группы:

— доступ к нормативно-справочной информации;
— управление заказами;
— управление ресурсами;
— управление транспортно-логистическими процессами.

Основу модели работы ИЛЦ составляет комплекс услуг, формируемый самими участниками и ориентированный главным образом на клиентов. Главный фактор качества работы центра - скорость обработки информационного потока и интеграция потоков услуг.

В России ведется активная разработка логистических интернет-приложений. Среди них известны ЛИС по управлению международными автомобильными перевозками «МАП — ON-LINE», информационно-

логистический центр в «Шереметьево-Карго», обеспечивающий внешний информационный доступ клиентов к логистической системе и базе данных.

Штриховое кодирование. Штриховое кодирование охватывает большое число стран и находит все новые области применения. Система автоматизированной идентификации, основанная на применении штрих-кодов, произвела подлинную революцию в сфере торговли и транспортировки грузов.

Каждой единице товара (груза) присваивается эксклюзивный номер (код), который считывается сканером. Затем эта информация заносится в ПК и расшифровывается для дальнейшей обработки и контроля за движением груза в процессе транспортировки. Таким образом, штриховое кодирование и электронное считывание кодов облегчает процессы сбора данных н информационного обмена.

Машиночитаемый штриховой код (*bar-code*) — это определённая комбинация темных и светлых полос (штрихов или пробелов), дающая возможность кодировать, считывать и расшифровывать информацию о товаре (грузе) с использованием компьютерной технологии.

В таблице 3.3 показаны основные области эффективности применения штрих-кодов.

Таблица 3.3 - Эффективность применения штрих-кодов

Грузоотправители	Облегчение процесса подготовки и обработки заказов, сокращение затрат, совершенствование учета
Перевозчики	Улучшение учета транспортировки, контроль над транспортом в пути, упрощение обработки контейнеров, сокращение времени на передачу информации
Склады	Облегчение процесса обработки заказов, повышение точности контроля над состоянием запасов, сокращение затрат
Оптовая и розничная торговля	Точность учета запасов, сокращение времени хранения запасов, повышение гибкости системы

Европейская ассоциация товарной нумерации (*EAN International)* разработала международный стандарт идентификации продуктов, логистических единиц и местоположений, позволяющий участникам ТЛП обмениваться информацией. В стандартной нумерации EAN грузы идентифицируются уникальным номером. Эта уникальность позволяет партнерам логистической цепочки ссылаться на один и тот же идентификационный номер и осуществлять обмен информацией наиболее быстрым, точным и дешевым способом.

Наиболее распространены следующие системы идентификации номеров: EAN-13, EAN-8, UCCVEAN-128. EAN-13 является стандартным номером и используется на всех видах потребительских товаров. Коды EAN-14 и UCC\EAN-128 применяются при кодировании транспортных упаковок (единиц транспортируемых грузов).

Ниже изложены основные аспекты применения штрихового кодирования на транспорте. Применяемый стандарт этикетки позволяет обеспечить эффективный контроль за системой движения грузов (рис. 3.22).



Рисунок 3.22 - Схема стандартной транспортной этикетки

Нижняя зона этикетки отображает информацию в виде штриховых кодов с символикой UCC/EAN-128. Например, номер товара в системе EAN и информация о сроках хранения могут быть обозначены в одном символе, что облегчает процесс ввода данных при сканировании.

Средняя часть этикетки отведена для нанесения данных в традиционной форме с использованием цифр и букв. Ввод информации осуществляется ручным способом. В этой части этикетки помещаются данные о номере партии, дате упаковки, размерах, весе и т.п.

Верхняя часть этикетки содержит информацию свободного формата. Она используется грузоотправителем для размещения любой графической или текстовой информации.

При работе **с** поддонами при их транспортировке этикетка наклеивается на все четыре вертикальные стороны поддона, чтобы она была всегда в зоне видимости. Середина основного штрих-кода (серийного кода транспортной упаковки) должна находиться на высоте 450 мм (± 50 мм) от основы, на которой стоит поддон. Сама этикетка помещается не ближе 50 мм от края поддона.

Рассмотрим укрупненную схему электронного обмена данными при идентификации товара в цепи поставок, приведенную на рисунке 3.23.

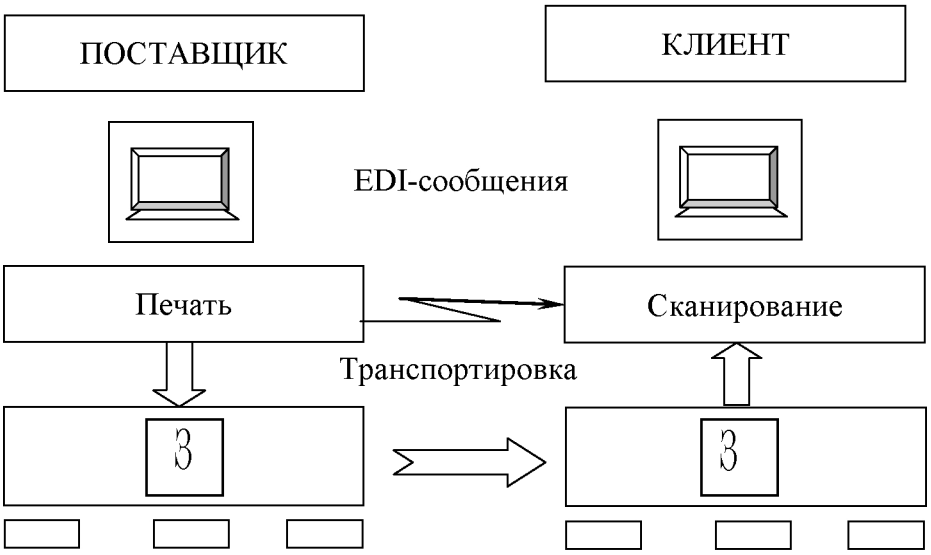


Рисунок 3.23 - Электронный обмен данными по идентификации товаров

Штриховое кодирование грузовых отправок и единиц хранений позволяет получать следующие преимущества:

— обеспечивается однозначная и простая идентификация поддона;
— серийный код транспортной упаковки является своеобразным ключом, обеспечивающим доступ к логистической информации;
— этикетка, наклеенная поставщиком поддона, может использоваться всеми без исключения участниками логистической цепочки;
— облегчается процесс коммуникации между всеми партнерами;
— сканирование штриховых кодов обеспечивает быстрый и правильный ввод информации;
— многократно снижается время обработки грузов на всех этапах транспортировки.

Таким образом, применение транспортного кода UCC/EAN-128 позволяет на основе идентификации поддонов обеспечить эффективное управление и контроль за грузопотоком.

CALS-технологии: интегрированная логистическая поддержка. Поддержка жизненного цикла продукта является одной из базовых целей интегрированной логистики. Это касается возврата товаров в результате рекламации, движения транспортно-материального потока в обратном направлении. В ряде случаев обратное движение потоков и их транспортировка, когда это касается послепродажного обслуживания, требуют дифференцированной поддержки жизненного цикла и его адекватного информационного обеспечения. Поддержка жизненного цикла изделий (ЖЦИ) в настоящее время рассматривается как логистическое сопровождение от первого до последнего шага, от этапа проектирования до использования вторичного сырья и отходов.

Органическое срастание транспорта с логистической поддержкой промышленности и торговли позволяет его рассматривать как звено в единой системе поставок «снабжение - производство - распределение - транспорти-

ровка». Поэтому сфера материально-технических связей, поставки ресурсов и их межотраслевой логистической координации является стратегически важной. Одновременно, следует учитывать, что значительная часть ресурсов расходуется «на обратную поставку» - обеспечение эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наукоемкой продукции, транспортных средств и оборудования. Однако, существующие информационные системы слабо встроены в системы управления поставками и послепродажного сервиса. Вот почему информационное обеспечение этих процессов приобретает особую остроту. Наиболее актуальна указанная проблема для авиационного транспорта и авиационной промышленности. Предприятия авиапромышленности поставляют ресурсы эксплуатационной отрасли (гражданской авиации): воздушные судна, двигатели, запасные части и агрегаты. Тем самым поддерживается ресурсная составляющая летной годности уже эксплуатируемой авиационной техники.

Эти и другие логистические задачи успешно решаются с помощью *CALS-технологий (Computer-Aided Logistics Support)* — информационной поддержки жизненного цикла изделий. Информационная поддержка охватывает проектирование, производство, эксплуатацию и утилизацию. CALS-технологии возникли в военно-промышленном комплексе США в 1980-х годах и предназначались для повышения эффективности управления и планирования в процессе заказа, разработки, организации поставок и эксплуатации военной техники. Они получили свое дальнейшее развитие в гражданских отраслях экономики, наиболее тесно интегрированных **с** транспортными отраслями: самолетостроением, судостроением.

Стратегия CALS предусматривает два этапа разработки единого информационного пространства:

1) автоматизацию отдельных процессов ЖЦИ и предоставление данных о них в электронном виде согласно международным стандартам;

2) интеграцию автоматизированных процессов и относящихся к ним данным в состав единого информационного пространства.

Применение CALS становится возможным при следующих условиях.

— наличии современной инфраструктуры передача данных;

— введении понятия «электронный документ» как объекта деятельности по производству и поставке продукции;

— электронно-цифровой подписи и защите данных;

— реформировании (реинжиниринге) бизнес-процессов;

— создании системы стандартов.

Стандартные интерфейсы взаимодействия электронных сетей можно разделить на четыре группы:

1) функциональные стандарты (задают организационные процедуры взаимодействия компьютерных систем — IDEFO),

2) стандарты на программную архитектуру (задают архитектуру программных систем, необходимую для организации их взаимодействия без участия человека; например CORBA);

3) информационные стандарты (задают модель формирования данных об изделии, используемую всеми участниками ЖДИ; например ISO 10303 STEP);

4) коммуникационные стандарты (задают способ физической передачи данных по локальным и глобальным сетям; например Internet-стандарты).

Базовая структура CALS-систем представлена на рисунке 3.24.

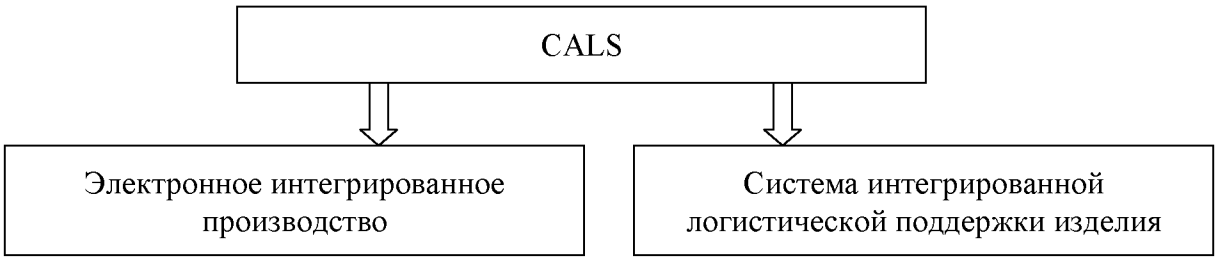


Рисунок 3.24 - Структура системы CALS

С точки зрения транспортной логистики особый интерес представляет **интегрированная логистическая поддержка** (ИЛП) - информационное сопровождение бизнес-процессов на постпроизводственных стадиях ЖЦИ, включая транспортировку. На рисунке 3.25 показано функционирование структурных элементов CALS-системы на примере взаимодействия предприятий авиапромышленности и авиакомпаний.



Рисунок 3.25 - Межотраслевая логистическая координация предприятий гражданской авиации и авиапромышленности

Несмотря на технологические достижения в области автоматизации и интеграции, до сих пор недостаточное внимание уделяется вопросам, связанным с информационной поддержкой постпроизводственных стадий

ЖЦИ. Требование создания системы ИЛП связано с желанием потребителей сократить «затраты владения», которые для наукоемких изделий равны или превышают расходы на закупку и поставку.

Цели ИЛП:

— оказывать влияние на разработку с целью обеспечения в будущем оптимальной эксплуатации;
— определять и уточнять необходимые ресурсы,
— получать необходимые ресурсы;
— поставлять необходимые ресурсы с минимальными затратами в течение срока службы техники (ЖЦИ).

Система ИЛП решает следующие задачи:

— логистический анализ на стадии проектирования;
— создание электронной технической документации для закупки, поставки, ввода в действие, эксплуатации, сервиса и ремонта изделий;
— создание и ведение «электронных досье» на эксплуатацию изделия;
— применение стандартизированных процессов поставки изделия и средств материально-технического обеспечения;
— создание электронных систем информационной поддержки логистических процессов;
— применение стандартизованных решений при кодификации изделий и предметов снабжения;
— создание и применение комплексных систем планирования и контроля потребностей в ресурсах и материально-техническом обеспечении, формирования заявок и управления контрактами на поставку.

Типовой перечень задач ИЛП содержится в военном стандарте Великобритании «Интегрированная логистическая поддержка» (DEF-STAN-0060). Стандарт рассматривается в качестве модели, которая может быть применена к любой машинотехнической продукции (в том числе, транспортного машиностроения) военного или гражданского назначения (рисунок 3.26).

Модель ИЛП представляет собой совокупность процессов, организационно-технических мероприятий, осуществляемых на всех стадиях (этапах) ЖЦИ.

Стандарт DEF-STAN-0060 предусматривает решение следующих задач:

— проработку хозяйственных вопросов логистической поддержки изделия на стадии его проектирования. Логистический анализ предусматривает решение таких задач, как определение требований к готовности изделия, определение допустимых затрат и ресурсов, необходимых для поддержания изделия в нужном состоянии, создание базы данных для отслеживания критических параметров в ходе ЖЦИ;



Рисунок 3.26 - Структурно функциональная модель ИЛП

— создание электронной технической документации, необходимой для процесса закупки, поставки, ввода в действие, эксплуатации, сервисного обслуживания и ремонта; создание и ведение «электронных досье» на эксплуатируемые изделия с целью использования данных о ходе эксплуатации для определения в каждый момент времени фактической схемы работ по обслуживанию и потребности в материальных ресурсах (запчастях, оборудовании, комплектующих и т п.);
— применение стандартизованных процессов поставки изделий и средств МТО, создание электронных систем поддержки этих процессов;
— применение стандартизованных решений по кодификации изделий и предметов снабжения;
— создание и применение электронных систем планирования потребностей в средствах МТО, формирование заявок и управление контрактами на поставку ресурсов.

Основные преимущества CALS-систем способствуют расширению сферы применения логистики на транспорте, а именно:

— расширяются области деятельности предприятий транспорта путём кооперации с предприятиями других отраслей экономики;
— кооперация участников ТЛП осуществляется не только при поставке готовых комплектующих, запчастей, но и на основе выполнения отдельных этапов и задач в цепочке «производство - распределение - транспортировка»;
— повышается эффективность деятельности предприятий за счёт использования информации, подготовленной партнерами;
— сокращаются затраты на взаимодействие и документооборот;

— повышается «прозрачность» и управляемость бизнес-процессов, обеспечивается их анализ и реинжиниринг на основе функциональных моделей;
— без дополнительных затрат обеспечивается гарантия качества поставляемой продукции.

Удовлетворение требований заказчика - это решение части задач. Другая часть — постоянное усовершенствование процессов на стадиях ЖЦИ с целью сокращения затрат на производство, поддержания изделия в исправности, повышения качества производимой продукции. Таким образом, интегрированная логистическая поддержка - это регламентированный подход к организации ЖЦИ, касающийся как потребителя, так и поставщика. Цель такого подхода состоит в обеспечении максимальной простоты и дешевизны эксплуатации и поддержки изделия, контроля над затратами на всех стадиях ЖЦИ.

ГЛАВА 4. ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

4.1. Описание процесса проектирования системы доставки грузов

Процесс проектирования системы доставки грузов осуществляется следующем образом.

Заказ на доставку груза поступает поставщику через телефон, факс, электронную почту или по сети Интернет. Заказчик часто испытывает затруднение в формулировке своих требований к доставке. Для облегчения работы заказчика по оформлению заказа используется типовой бланк заказа, который содержит следующие реквизиты:

— информация о заказчике;
— название груза, количество, условия хранения;
— места отправления и назначения;
— время отправления и прибытия;
— требуемые дополнительные услуги;
— другие требования и замечания заказчика по качеству доставки.

На основе требований заказчика, а также оперативной информации о своих основных партнерах оператор-диспетчер фирмы разрабатывает несколько вариантов плана доставки, определяя схемы доставки и провайдеров, в том числе и специализированные экспедиторские или транспортные фирмы, которые могут быть привлечены для осуществления доставки по разработанным схемам. При необходимости оператор может связаться с другими фирмами для уточнения их возможности в предоставлении отдельных требуемых услуг в данный момент и включать их в разработанные планы. В отдельных случаях возможен и вариант самовывоза, когда получатель груза сам выполняет эти операции или организует доставку, привлекая экспедиционные или транспортные фирмы.

Разработанные варианты планов доставки сравниваются с данными заказа клиента. Исключаются (или модифицируются) планы, не соответствующие имеющимся требованиям. Ранжируются остальные варианты и выбираются наилучшие.

Оператор ведет переговоры с фирмами, включенными в выбранный план, для окончательного уточнения и согласования условий доставки. После этого заказчик оповещается о возможности выполнения заказа. Ему также сообщаются условия выполнения доставки. Если заказчика эти условия удовлетворяют, то между ним и фирмой заключается договор на доставку.

На рисунке 4.1 показана схема проектирования системы доставки грузов по наиболее распространенному варианту заказа на доставку. Оформленный бланк заказа используется оператором фирмы не только для планирования доставки грузов, но и для учета работы с клиентами, а также для ведения статистики. Согласно заключенному договору фирма принимает на себя обязательство по выполнению перевозочных, экспедиционных и прочих работ

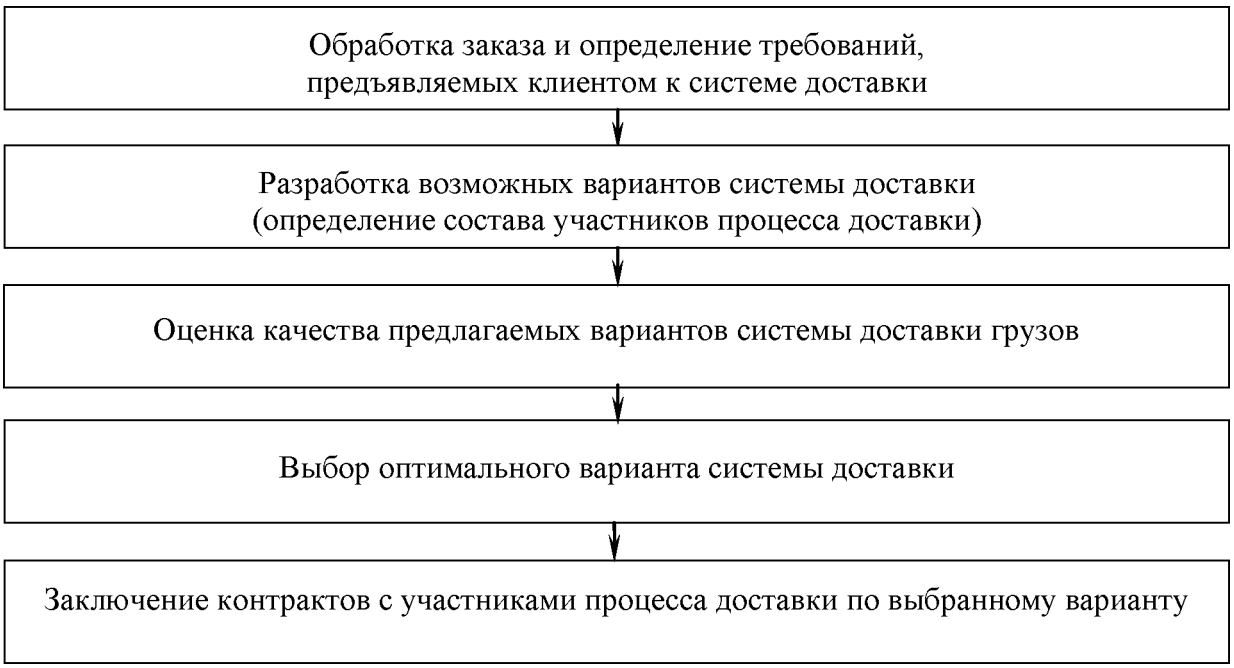


Рисунок 4.1. Схема проектирования системы доставки грузов

и услуг, требуемых заказчиком, и несет перед ним ответственность в соответствии с действующим законодательством. Таким образом, независимо от того, какой перевозчик привлечен и фактически будет выполнять перевозку, юридически перевозчиком будет являться фирма.

4.2. Анализ требований, предъявляемых клиентами к системе доставки грузов

Анализ практики работы ряда фирм позволил выявить особенности постановки задачи выбора системы доставки грузов (ВСДГ) и существующие требования к методам и моделям решения задач подобного класса.

Прежде всего это многообразие требований, предъявляемых клиентами к процессу доставки (доставка в указанные сроки, минимум транспортных расходов, обеспечение сохранности перевозимого и хранимого груза, оказание сопутствующих услуг и т.д.). На рисунке 4.2 показаны результаты анкетирования приоритетности требований клиентов к фирме при обслуживании. Однако общее представление о требованиях клиентов при выполнении каждого конкретного заказа, требования к процессу доставки и их приоритетности могут в той или иной степени отличаться от приведенных данных. При планировании доставки нужно учитывать все перечисленные требования. Только в этом случае клиенты будут заинтересованы в заключении договора на доставку грузов. Тот факт, что у клиентов, как правило, не одна, а несколько целей, приводит к требованию решения многокритериальных задач ВСДГ.

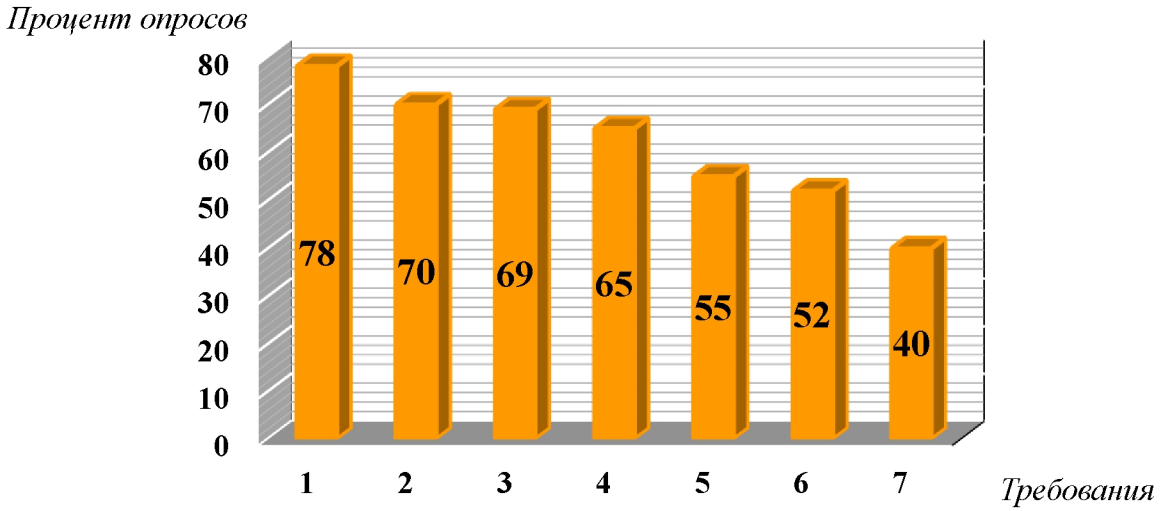


Рисунок 5.2 - Диаграмма приоритетов требований клиентов к услугам фирмы:
1— оказание помощи на выполнение процедуры таможенного оформления;
2 — обеспечение требуемого срока доставки; 3 — сохранность груза при перевозке и хранении; 4—минимальные затраты на доставку; 5 — оказание дополнительных услуг;
6—высокий имидж перевозчика; 7 — гибкость в форме оплаты

Цели клиентуры в большинстве случаев вступают в противоречие друг с другом в большей или меньшей степени. Так, требование своевременной доставки грузов обусловливает привлечение дополнительных усилий по организации и оперативному управлению перевозочным процессом и, следовательно, приводит к дополнительным затратам, что противоречит цели минимизации затрат на транспортировку.

В таблице 4.1 даны сравнительные оценки четырех схем доставки грузов от Китая до Москвы по двум параметрам (время доставки и затраты на доставку).

Таблица 4.1 – Сравнение схем доставки грузов от Китая до Москвы (данные фирмы Asian Star)

№ п/п	Схема доставки	Параметры	
		Время доставки	Затраты на доставку
1	Доставка автомобильным транспортом (через границу Китая и Казахстана)	12-15 дней	$5000- 6000/рейс
2	Комбинированная доставка (ЖДТ и АТ)	20-22 дня	$4000- 5000/рейс
3	Комбинированная доставка (морской транспорт через Гамбург и АТ)	35-40 дней	$5000- 6000/рейс
4	Авиационный транспорт	2-3 дня	$2-3/кг

Многокритериальная модель задач ВСДГ должна предоставлять возможность находить компромиссное решение в тех случаях, когда цели в той или иной степени противоречат друг другу.

Для клиентов характер целей и их значимость могут быть различными в различные моменты времен. При стабильном спросе на продукцию фактор

общей стоимости доставки часто является более значимым по сравнению с фактором срока доставки. Однако при резком повышении спроса на продукцию клиенты всегда готовы платить больше за срочную доставку. В зависимости от вида перевозимого груза может меняться степень срочности доставки или, например, требования по сохранности при осуществлении перевозки. Следовательно, многокритериальная модель задач ВСДГ должна предоставлять возможность оперировать с переменным составом критериев и задавать различные степени приоритетности (значимости) тем или иным критериям.

Значительный опыт, накопленный за последние годы разработчиками систем доставки грузов при обследовании, постановке и алгоритмизации задач ВСДГ, показывает, что эти задачи характеризуются большим числом ограничений, обусловленных особенностями технологии организации доставки конкретных видов грузов (условия хранения, плотность и размеры груза и т.д.) и условиями перевозки на территории конкретной страны, региона, города (скоростной режим, осевая нагрузка, климатические условия, экологические ограничения и т.д.). Нередко ограничения задачи, как и цели, определяются с помощью качественных понятий процесса доставки грузов, т.е. понятий, не имеющих непосредственных количественных единиц измерения (например, «доставка в удобное дня клиента время», «обеспечение хорошей информационной связи с клиентом» и т.д.). Эти понятия трактуются неоднозначно не только для заказов разных клиентов, но и для одного и того же клиента в разных ситуациях. Не использование математического аппарата, позволяющего формулировать такие качественные понятия, естественно, приводит либо к неучёту соответствующих целей и ограничений, либо к неадекватности модели реальному процессу доставки грузов. И то и другое значительно снижает практическую ценность решения задач ВСДГ, так как не позволяет формализовать качественные понятия процесса доставки грузов для обеспечения полного учета всех имеющихся ограничений и целей. Математический аппарат "должен предоставлять возможность моделировать не только те ограничения, соблюдение которых жестко и однозначно описывается в терминах «выполнено — не выполнено», но и те, дня которых необходимо учитывать степень их выполнения (например, «хорошо оказана услуга», «доставка выполнена во время» и т.д.).

Так как состав ограничений в зависимости от практической ситуации может меняться, а отдельные ограничения и цели могут в той или иной степени быть противоречивыми, изложенные выше требования к модели задач ВСДГ в отношении целей, относятся и к учету ограничений.

Необходимо отметить еще одну особенность задач ВСДГ. В процессе эксплуатации задач неизбежно возникают изменения в технологии, организации и оценке показателей систем доставки грузов, что влечет за собой изменения в требованиях к результатам решения задач. Для того, чтобы задача могла эксплуатироваться, она должна обладать определенными адаптационными свойствами, позволяющими без особых затрат обеспечивать ее приспособление к изменяющимся требованиям. Обеспечение высокой

степени надежности и гибкости функционирования задачи ВСДГ определяет живучесть задачи в процессе ее эксплуатации.

4.3. Участники системы доставки грузов

Одной из особенностей задачи ВСДГ является ее многовариантность. В настоящее время возрастает количество предприятий (провайдеров), принимающих участие в процессе доставки грузов. Это увеличивает количество возможных вариантов доставки грузов. Соответственно компьютерный алгоритм решения задачи ВСДГ должен обладать достаточным быстродействием для обработки большой базы данных.

«Доставка грузов» - понятие, использующееся для описания комплекса операций, выполняемых после предоставления продукции к перевозке и до получения ее потребителем, или следующей стадии после производства, если эти операции являются продолжением производства. Эти операции включают доставку материалов, складирование и хранение, упаковку и агрегирование, а также перевозку любым видом транспорта. Сюда входят также сопряженные операции, такие, как выбор маршрута, разработка графика движения и т.д. Целью этих операций является исключение территориального разрыва между производством и потребителем. Они должны обеспечивать надежную доставку грузов от места производства к местам потребления.

Транспортно-технологический процесс состоит из последовательности выполнения перечисленных операций и представляет собой единую систему доставки грузов, основной целью которой является удовлетворение требований, предъявляемых клиентом к системе доставки. При осуществлении конкретного заказа на доставку операторы фирмы должны определить схему доставки, список необходимых транспортных и нетранспортных операций и список подрядных предприятий-участников системы доставки. В процессе доставки каждый участник системы выполняет лишь несколько операций в соответствии с их возможностью (лицензия, вид и место деятельности). На практике основными участниками системы доставки являются экспедиторы, перевозчики, склады и т.д. Рассмотрим особенности их работы и функции.

Экспедиторы. Участвуя в перевозочном процессе, различные виды транспорта взаимодействуют и дополняют друг друга. Выполнение перевозочного процесса должно базироваться на согласованной работе всех участников перевозочного процесса, включая как транспортные организации, так и грузоотправителей и грузополучателей, и обеспечивать сокращение времени простоя подвижного состава в пунктах перевалки. Транспортный процесс включает не только перемещение грузов от отправителя до получателя, но и выполнение погрузочно-разгрузочных работ и экспедиционное обслуживание. При этом экспедитор выступает как физическое или юридическое лицо, которое по поручению других физических или юридических лиц осуществляет посредническую деятельность при транспортировании грузов как внутри страны, так и за ее пределами либо по

поручению вышеуказанных лиц осуществляет транспортирование от своего имени и выполняет все необходимые вспомогательные операции. Транспортно-экспедиторское обслуживание является составной частью единого процесса движения груза от производителя к потребителю.

Экспедиторы могут стать главным организатором перевозочного процесса и обеспечить своевременную перевозку грузов с наименьшими затратами по принципу «от двери до двери», т.е. от склада отправителя до пункта потребления товара, без участия продавца и покупателя, содействуя за счёт этого ускорению оборачиваемости капитала промышленных или торговых предприятий, а также рациональному использованию средств транспорта. Правильная организация экспедиторской деятельности повышает производительность работы транспорта на 20-30%.

Экспедиторы принимают участие в перевозках при заключении договоров купли-продажи и определяют условия поставки, содействуют выполнению процедур таможенного оформления грузов, осуществлению расчетов за доставку грузов, оформляют перевозочные документы и являются для перевозчика физическим лицом при получении груза. В международной, практике роль экспедиторских фирм в обслуживании международной торговли весьма значительна. Например, в Германии 80% автомобильных перевозок осуществляются через экспедитора.

Транспортно-экспедиторские предприятия должны представлять потребителям комплекс дополнительных и вспомогательных транспортных операций, без которых основной процесс перевозки не может ни начаться, так как груз должен быть доставлен от отправителя к месту погрузки и погружен, ни завершиться, поскольку груз должен быть выгружен или перегружен и доставлен к получателю. Комплекс услуг, который должны представлять транспортно-экспедиторские предприятия, можно подразделять на две группы:

1) услуги коммерческо-правового характера:

— выбор рационального по скорости, удобству и стоимости перевозки груза вида транспорта,
— работа с получателями и отправителями по разъяснению им условий поставок, содействие в калькулировании конечной цены услуги,
— заключение договоров с перевозчиками,
— получение от перевозчиков коммерческих и других актов об обнаруженных дефектах прибывшего груза для того, чтобы обеспечить грузовладельцу возможность на основании этих актов предъявлять претензии и получить возмещение (от перевозчика, отправителя или поставщика) за причиненный ущерб,
— производство расчетов с транспортными предприятиями и грузовладельцами (посредническая деятельность),
— выполнение страховых операций по поручению грузовладельцев;

2) услуги оперативно-производственного характера:

— подбор и комплектация грузов мелких отправок в крупную партию,

— доставка груза от склада отправителя до места погрузки или пункта перевалки, а в пунктах перевалки от склада одного вида транспорта на склад другого,
— прием грузов в пункте назначения от перевозчика, проверка количества мест, веса груза, состояния его тары и упаковки, в случае необходимости проверка качества самого груза с привлечением соответствующих экспертов,
— организация погрузочно-разгрузочных работ в пунктах погрузки и выгрузки, а также в пунктах перевалки,
— доставка груза от склада перевозчика на склад получателя,
— складирование и хранение грузов с момента их приема перевозчика или до выдачи грузополучателю,
— сопровождение грузов в процессе транспортировки,
— крепление грузов на транспортных средствах и т.п.,
— рассортировка крупных партий грузов на более мелкие по сортам, размерам и т.п.,
— маркировка или перемаркировка, упаковка или переупаковка,
— ремонт тары,
— оборудование подвижного состава для перевозки специфических грузов.

Склад. Значение складов в последнее время значительно возрастает как с точки зрения торговых, так и технологических задач. Это объясняется тем, что затраты на складирование становятся все более значимыми в общей цепочке образования стоимости товаров.

Основными причинами, заставляющими предприятия прибегать к складированию являются:

— координация и выравнивание спроса и предложения за счет создания складских страховых и сезонных запасов готовой продукции в распределительной сети;
— уменьшение логистических затрат в производстве и транспортировке за счет лучшего использования производственных мощностей, технологического оборудования, перевозок грузов экономичными партиями;
— удовлетворение потребностей управления операциями, так как складирование может являться частью производственного процесса;
— улучшение потребительского спроса за счёт более быстрого реагирования на спрос;
— создание условий для внедрения эффективных стратегий сбыта готовой продукции;
— достижение экономии на предварительных закупках по более низким ценам и складировании запасов материальных ресурсов, необходимых для обеспечения производственного процесса;
— более широкое покрытие определенной географической территории рынка;

— гибкость в освоении новых секторов рынка.

Перевозчик. При осуществлении перевозки грузов перевозчики выполняют следующие операции:

— получение заказа от грузовладельца или организатора системы доставки;
— заключение договоров с грузовладельцем или организатором системы доставки;
— составление маршрутов доставки и режима движения;
— выбор типа подвижного состава и определение оптимального количества транспортных средств;
— выполнение начальных операций у грузоотправителей (прием груза у грузоотправителя: взвешивание, пломбирование, укладка грузов по назначению, прием по качеству и количеству и т.п.);
— погрузка груза на подвижной состав в пунктах отправления или перецепка полуприцепа с грузом (ожидание выгрузки груза, маневрирование подвижного состава в пунктах выгрузки, выполнение погрузки на подвижной состав);
— таможенное оформление и досмотр при выезде из страны (ожидание досмотра, досмотр перевозимых грузов таможенные органами, проставление штампа «Груз таможенный, подлежит доставке в таможню», отметка о наложенных пломбах, проставление штампа «Выпуск разрешен»);
— таможенное оформление и досмотр при въезде в страну назначения (грузы полностью оформляются на внутренней таможне, досмотр грузов осуществляется таможенными органами страны назначения);
— перемещение грузов подвижным составом от пунктов отправления до пунктов назначения;
— обеспечение безопасности движения на линии, обеспечение качества перевозок грузов; сохранность и своевременность доставки;
— информирование грузовладельца или организатора системы доставки о ходе, осуществления перевозки и о непредвиденных ситуациях;
— выгрузка грузов с подвижного состава в пунктах назначения или отцепка полуприцепа с грузом (ожидание выгрузки груза, маневрирование автомобильного транспорта в пункте выгрузки, выполнение выгрузки груза с подвижного состава);
— выполнение конечных операций у грузополучателей (сдача груза грузополучателям по качеству и количеству, внутрискладская транспортировка груза);
— осуществление конечных операций у транспортного предприятии (получение документов о сдаче груза, расчет за доставку груза).

Организатор транспортного процесса. Главная роль организатора экспедитора и оператора международной перевозки или оператора транспортно-логистической фирмы транспортного процесса заключается в

проектировании процесса доставки и координации работы всех участников системы. Это освобождает грузоотправителей и грузополучателей от работ, связанных с доставкой. Организатор транспортного процесса выполняет следующие задачи и функции:

— прием заявок на доставку грузов и оказание дополнительных услуг;
— информирование клиентов о правилах и условиях доставки, о порядке оплаты за доставку, о правилах расчетов с перевозчиками и санкциях при несоблюдении или невыполнении условий договора;
— оформление договоров и товарно-транспортной документации;
— оказание консультаций по вопросам, связанным с перевозками грузов и тарифами;
— разработка системы доставки для выполнения заказа, т.е. выбор участников системы, перевозчиков, экспедиторов, складов, страховых организаций и т.д.;
— информирование потребителей о место нахождения груза и выполнении сопутствующих услуг,
— предложение услуг потребителям и организация их эффективного выполнения;
— сбор, обработка информации и передача участникам системы доставки предложений о дополнительных услугах, требуемых потребителем, изменений нормативных документов и технологии процесса доставки в целях ускорения выполнения услуг и повышения уровня их качества, исключение ограничений в условиях доставки, заставляющих клиента обращаться к услугам других видов транспорта;
— координация работы участников системы доставки;
— отслеживание движения грузов;
— информирование клиента о необходимости изменения условий доставки по форс-мажорным обстоятельствам и принятие согласованных решений;
— согласование условий выполнения заключенных договоров при необходимости привлечения других подразделений;
— формирование необходимых форм отчетности.

Роль организатора транспортного процесса могут выполнять экспедиторы или информационно-посреднические предприятия. Для достижения высокой эффективности организации доставки важно наличие хороших связей и оперативной системы передачи и обработки информационных потоков. В последнее время достижения в области коммуникаций и информатики (системы спутниковой навигации, мобильная связь, Интернет и т.д.) дают возможность получить необходимую информацию в реальном масштабе времени, что существенно облегчает деятельность организатора доставки.

При осуществлении заказа от грузоотправителей фирма играет роль организатора процесса доставки, подбирая участников процесса доставки и координируя их работу, и при этом несет ответственность перед

грузоотправителями и всеми участниками системы. В случае выполнения заказа другими транспортными предприятиями фирма лишь играет роль подрядчика и несет ответственность только за свою работу.

4.4. Параметры оценки уровня качества системы доставки грузов

Необходимо отметить, что качество транспортного обслуживания характеризуется не только экономичностью доставки. Эффективность функционирования потребителей транспортных услуг; зависит как от величины тарифа на доставку, так от таких аспектов качества доставки, как своевременность, сохранность и др. На практике при выборе варианта доставки грузоотправители и грузополучатели часто учитывают лишь основную часть расходов, связанных с доставкой, - транспортные издержки. Остальные расходы, обусловленные недостаточным уровнем качества доставки, учитываются обычно как издержки основного производства. Таким образом, фактическое влияние транспорта на эффективность основного производства значительно больше, чем это следует из суммы транспортных издержек.

В совершенствовании уровня качества системы доставки грузов заинтересованы не только потребители транспортных услуг, у которых велика доля транспортных расходов в стоимости их продукции, но и те, у которых эта доля не велика, но из-за недостаточно высокого уровня качества доставки издержки значительны (невозможность применения эффективных производственных технологий, необходимость хранения больших запасов и т.п.).

Для того, чтобы вобрать систему доставки грузов, обеспечивающую высокий уровень предоставленного обслуживания, нужно выявить: какие именно требования у клиента, предъявляемые к системе доставки, и с помощью каких параметров потребитель оценивает степень удовлетворения этих требований? Несомненно, со временем меняются требования потребителей, соответственно меняется и требуемая степень их удовлетворения. Однако для обеспечения полноты решения задачи выбора необходимо выявить все возможные требования потребителей.

Для этого необходимо постоянное отслеживание изменений в требованиях потребителей и использование таких методов, как анкетирование, структурированные интервью, фокусирование на отдельных группах и т.д. Кроме непрерывного изучения запросов потребителей необходим и мониторинг изменяющихся рыночных факторов.

На рисунке 4.3 показана схема потоков необходимой информации и методов ее получения при определении требований потребителей к уровню качества транспортного обслуживания. Как видно из схемы, существуют два основных потока информации:



Рисунок 4.3 - Схема определения требований к уровню качества транспортного обслуживания

1) внутренняя информация, базой которой является статистика различных функциональных подразделений транспортного предприятия (отдел маркетинга, отдел логистики, финансовый отдел и т.п.);

2) внешняя информация, формируемая источниками транспортного обслуживания (фирмы, использующие транспортные услуги, выступающие как клиенты, и предприятия, оказывающие транспортные услуги, т.е. конкуренты) и нетранспортными источниками (научно-исследовательские организации, маркетинговые организации, государственные органы и т.д.).

Необходимо заметить, что требования потребителей к транспортному обслуживанию формируются не только в зависимости от динамики развития бизнеса самых потребителей, транспорта, но и от развития сопряженных областей (экология, связь, информатика, строительство путей сообщения и автодорог, автомобилестроение, транспортное машиностроение и т.д.). Примером может служить, проявляющаяся в последнее время тенденция ужесточения требований к информационным услугам, связанная с совершенствованием систем связи и вычислительной техники (спутниковая навигация, мобильная связь, Интернет).

Государственное регулирование значительно влияет на процесс формирования требований к транспортному обслуживанию. Оно отражается через налоговую систему, систему лицензирования, экологические ограничения, социальную политику и т.д. В одних случаях государственное регулирование может ужесточить существующие требования, а в других случаях - открыть новые возможности перед транспортными предприятиями.

На основе анализа специальной литературы и результатов проведенных исследований предлагается следующий набор параметров, определяющих качество, доставки грузов (рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 - Параметры системы качества доставки грузов

Рассмотрим суть некоторых параметров, представленных на рисунке 4.4.

Цена. Фактор цены иди затрат на транспортное обслуживание является значимым для большинства потребителей, так как напрямую определяет величину прибыли. Расходы на доставку грузов составляют для большинства предприятий основную часть себестоимости грузов. Уменьшение величины затрат на доставку за счет рационального выбора варианта доставки может дать потребителям существенную экономию. В этой связи варианты доставки грузов отбираются прежде всего по ценовому критерию. При этом часто предпочтение отдается варианту с минимальной ценой или варианту с ценой, величина которой лежит в допустимых пределах.

Цены на услуги доставки грузов часто устанавливаются на основе как затрат, необходимых для выполнения транспортных операций, так и ценовой политики. Вопросы определения затрат на доставку грузов различными видами транспорта подробно рассмотрены в специальной литературе. Затраты на выполнение доставки могут быть определены такими способами, как прогнозирование по аналогии и постатейная калькуляция всех затрат.

Прогнозирование по аналогии или по ретроспективным данным применяется, если подобная доставка уже осуществлена (аналогичные виды услуг, количество, место и т.д.). Это простой способ, не требующий детального анализа составляющих стоимости. Применение данного метода целесообразно при предварительной оценке вариантов доставки, когда количество возможных вариантов достаточно велико.

Метод постатейной калькуляции всех затрат гораздо сложнее и требует априорного знания структуры себестоимости транспортных операций. В то же время этот метод обеспечивает высокую достоверность результатов расчета. Рекомендуется использовать данный способ в том случае, когда фактор цены играет важную роль при принятии общего решения и количество сравниваемых вариантов мало.

Надежность. В 'современных условиях особое значение приобретает категория надежности доставки. Как известно, любая логистическая система характеризуется той или иной степенью надежности. При обеспечении требуемого уровня надежности функционирования системы доставки грузополучатели смогут планировать поставки в оптимальных объемах, определять точные размеры страховых запасов. Отсюда вытекает актуальность решения задачи точного определения надежности функционирования системы доставки.

Как показывает анализ литературных источников, существуют различные методы определения надежности функционирования логистических систем. Основная проблема заключается в поиске таких показателей, с помощью которых можно было бы оценить уровень надежности функционирования процесса доставки. Надёжность доставки является сложным комплексным параметром. Исследования показывают, что наиболее важными параметрами, учитываемыми при оценке надежности системы доставки, являются своевременность, сохранность, уровень риска, совместимость системы, имидж участников системы и т.д.

Своевременность. Возможность обеспечения доставки грузов в точно назначенный срок свидетельствует о достаточной надежности выбранной системы доставки. Обеспечение своевременной доставки грузов позволяет избежать дополнительных затрат на выполнение таких операций, как:

— хранение дополнительных запасов у грузоотправителей и грузополучателей;
— иммобилизация дополнительных товарно-материальных ценностей из сферы производства на период хранения и доставки;

— содержание дополнительных средств и оборудования погрузки и разгрузки;
— использование клиентом более дорогих видов транспорта с целью предотвращения остановки производственного процесса;
— применение менее экономичных технологических процессов или снижение интенсивности их протекания у грузоотправителей и/или грузополучателей и др.

Кроме того, своевременность доставки предоставляет клиентам существенные конкурентные преимущества на рынке сбыта товаров. Согласно статистическим данным время на производство товаров занимает лишь 2% суммарного времени движения товара от первичного источника сырья материалов до конечного потребителя готовой продукции. Остальные 98% времени приходятся на прохождение по различным логистическим каналам, в том числе и на транспортировку. Оценка времени доставки необходима при бизнес-планировании и организации доставки, особенно когда применяется технология доставка точно в срок (JIT). На практике время доставки является случайной величиной, зависящей от воздействия многих факторов.

Для обеспечения синхронности всех логистических процессов грузовладелец и участники системы доставки должны быть заинтересованы в значительно меньшей неопределенности сроков доставки грузов. Несвоевременная доставка грузов может повлечь за собой значительные убытки клиента в виде потери заказов из-за ограниченного времени обслуживания или потери части дохода из-за испорченных грузов. Поэтому при заключении договоров доставки клиент часто требует доставки «точно в заданный срок» (см. рисунок 4.5) путем указания требуемого интервала времени доставки или величины допустимого опоздания. Требование доставки в минимальный срок (рисунок 4.6) может быть предъявлено клиентом в том случае, когда возникает необходимость срочной доставки груза, или в условиях ограниченности по времени осуществления доставки (например, в случае доставки скоропортящихся грузов).

Сохранность. Важным условием выбора варианта доставки является параметр обеспечения сохранности грузов при доставке. Потери груза, связанные с его кражей или физическим и моральным устареванием при перевозке и сохранении, сказываются в конечном итоге на его цене. Особенно это относится к скоропортящейся сельскохозяйственной продукции. Уровень сохранности по количеству может быть выражен через процент грузов, потерянных при доставке, от общего количества доставленных грузов. Аналогичным образом используется показатель процента грузов, испорченных при доставке, от общего количества доставленных грузов для определения уровня сохранности по качеству (см. рисунок 4.6 в). В зависимости от ценности грузов устанавливаются нормативы их потери (чем дороже грузы, тем ниже допустимый процент их потеря). Обычно процент потери не должен превышать 1%.

$$\text{Сохранность по количеству} = \frac{\text{Объём потерянных грузов}}{\text{Общий объём доставленных грузов}} \times 100\% \qquad (4.1)$$

$$\text{Сохранность по качеству} = \frac{\text{Объём испорченных грузов}}{\text{Общий объём доставленных грузов}} \times 100\% \qquad (4.2)$$

Риск. Грузы могут быть повреждены при транспортировании, неправильном складировании, при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, небрежности, могут быть направлены не по адресу, а то и просто украдены. Возникает проблема компенсации убытков по вине транспортной организации. Такие компенсационные процедуры формируются в результате страхования.

Страхование есть такая форма торговли финансовыми услугами, посредством которых одна из сторон защищает себя от ущерба, который может возникнуть в результате точно оговоренных событий.

Страхование грузов представляет собой совокупность видов страхования, предусматривающих обязанности страховщика по страховым выплатам в размере полной или частичной компенсации ущерба, нанесенного объекту страхования.

Страхование распространяется только на те риски, которые можно измерить в финансовом отношении с точки зрения количественных размеров возможного ущерба и вероятности наступления страхового случая.

Объектом страхования может быть как имущество, которое страхователь желает сохранить, так к имущественный интерес, например, прибыль от продажи груза в месте назначения.

Страховой стоимостью называется фактическая стоимость страхуемого интереса (для имущества - его действительная стоимость в месте его нахождения в день заключения договора страхования), а *страховой суммой* - та сумма, в которой интерес застрахован. Страховая сумма должна соответствовать стоимости. На практике страховая сумма - фактурная стоимость груза в пункте отправления плюс расходы по фрахту и страхованию, а также ожидаемая прибыль в размере 5-10%. Осмотр груза на предмет определения его фактической стоимости обычно не производится.

Страховая премия - плата за страхование, которую страхователь (выгодоприобретатель) обязан уплатить страховщику в порядке и сроки, предусмотренные договором страхования. Страховая защита начинается с момента уплаты страховой премии, если это особо не оговорено в договоре страхования.

Страховщик при определении страховой премии, подлежащей уплате по договору страхования, вправе применять разработанные им страховые тарифы, определяющие премию, взимаемую с единицы страховой суммы, с учетом объекта страхования и характера страхового риска. Конкретный размер страхового тарифа определяется в договоре страхования по соглашению сторон.

Условия страхования грузов в процессе доставки во многих случаях оказывают существенное влияние на решение клиента при выборе системы доставки грузов. Наличие страховой услуги в договоре по доставке придает клиенту больше уверенность при принятии решений, особенно когда речь идет о дорогих грузах. Страхование в конечном итоге повысит качество транспортного обслуживания и позволит транспортным организациям повысить свою конкурентоспособность за счет индивидуального расширения собственной системы услуг, охваченных соответствующими страховыми гарантиями.

Совместимость. Качество системы доставки зависит не только от уровня качества функционирования каждого ее участника, но и от степени синхронизации их взаимодействия при предоставлении обслуживания клиенту. Под *взаимодействием* участников системы доставки следует понимать наличие определенного рода связей, проявляющихся при реализации функции системы. Данное взаимодействие имеет следующие основные формы:

Технологическое взаимодействие, основанное на технологическом единстве функционирования участников системы, включает в себя такие аспекты, как согласованное и рациональное использование подвижного состава, погрузочно-разгрузочных механизмов и других средств. Решение данной задачи находится в тесной связи с разработкой совместной технологии и организацией доставки по согласованным графикам.

Техническое взаимодействие проявляется в двух видах. Первый вид - это соответствие используемых технических средств свойствам груза (плотность, размер отдельных единиц, вязкость, температурный режим и т.д.). Применяемые типы транспортных средств, контейнеров, погрузочно-разгрузочных механизмов и складские помещения должны обеспечить эффективную обработку данного груза. Второй вид технической совместимости - это соответствие технико-эксплуатационных параметров технических средств на местах их стыковки. Отсутствие технической совместимости (несоответствие типа подвижного состава со способами выполнения погрузочно-разгрузочных работ; различные типоразмеры кузова, платформы вагона, грузового отсека и т.п.; несоответствие по мощности, грузоподъёмности машин и т.д.) может привести систему либо к невозможности совместного функционирования, либо к неполному использованию имеющихся ресурсов.

Экономическое взаимодействие подразумевает координацию работы участников системы. Основными методами координации являются организационно-управленческие, экономические и правовые.

Для обеспечения высокого уровня синхронизации совместной деятельности участников системы необходимы все выше перечисленные формы совместимости, а также надлежащая система по обмену информации и хорошие контакты в их совместной работе. Совместимость системы доставки оценивается временем совместных работ участников системы, процентом

удачно выполненных работ к общему числу совместных работ (см. рисунок 4.6 г) и другими параметрами.

$$\text{Совместимость работы системы доставки} = \frac{\text{Число успешно выполненных работ}}{\text{Общее число совместных работ}} \times 100\% \qquad (4.3)$$

Имидж. Имидж, или репутация субъектов, участвующих в процессе доставки, является одним из параметров оценки уровня надежности доставки. Чем выше репутация участников системы доставки, тем выше уровень надежности доставка. К имиджу фирмы относятся такие показатели, как стабильное выполнение ею своих обязательств, отсутствие негативных сообщений о ней от партнеров по бизнесу или в средствах массовой информации, финансовая устойчивость, доброжелательность и честность работников фирмы, способность к контакту и длительным партнерским отношениям и т.п. Негативная оценка хотя бы по одному показателю может вычеркнуть соответствующий вариант из рассмотрения. Имидж фирмы является довольно сложным для оценки параметром. Предлагается принять количество жалоб к деятельности фирмы на объем работ за год как оценку имиджа фирмы (см. рисунок 4.6 д).

$$\text{Имидж субъекта} = \frac{\text{Количество жалоб к фирме за год}}{\text{Объём работ фирмы за год}} \times 100\% \qquad (4.4)$$

Гибкость. Под гибкостью понимается готовность предприятия выполнить вносимые клиентом изменения в условия договора. Этот параметр отражает способность системы доставки к быстрой и адекватной адаптации в соответствии с меняющимися условиями доставки. Гибкость доставки включает в себя следующие показатели:

— готовность к изменению условий доставки;
— возможность предоставления различных уровней обслуживания;
— готовность к изменению финансовых условий платежа, например предоставление клиентам рассрочки платежа, кредита, скидок и т.п.

Измерить гибкость функционирования предприятия довольно трудно. Показатель гибкости определяется как отношение числа выполнимых участниками системы доставки изменений к общему числу требуемых клиентом изменений условия договора:

$$\text{Гибкость системы} = \frac{\text{Число выполненных изменений}}{\text{Общее число требуемых изменений}} \times 100\% \qquad (4.5)$$

Комплексность. Исследование и анализ проблем качества транспортно-экспедиторского обслуживания показывает, что высокий уровень качества обслуживания клиентов обеспечивается при условии обеспечения комплексного обслуживания, т.е. чем шире ассортимент предлагаемых услуг, тем выше уровень качества обслуживания. Однако для конкретного заказа

система доставки, предоставляющая все требуемые клиентом услуги, может быть предпочтительнее для выбора, чем система, которая может предлагать больше услуг, но не может оказать требуемые услуги.

Количество услуг, оказываемых в процессе доставки, может быть достаточно велико: погрузка, разгрузка, затаривание, перевозка, приёмка и отпуск груза со склада, хранение, сортировка, консолидация, разукрупнение, маркировка, страхование груза, информационные услуги, услуга по охране, таможенное оформление и т. п.

Для оценки комплексности транспортного обслуживания необходимо последовательно рассматривать способность системы на оказание каждой услуги. При этом используется параметр «Способность оказать услугу», определяемый как отношение объема возможного выполнения соответствующей услуги к запрашиваемому объему:

$$\text{Способность оказать услугу} = \frac{\text{Количество жалоб к фирме за год}}{\text{Запрашиваемый объём}} \times 100\% \qquad (4.6)$$

Например, одной из требуемых услуг является перевозка живой рыбы. В этом случае нужно проверить наличие у перевозчика специализированного подвижного состава, отвечающего требованиям перевозки живой рыбы, и способность системы обеспечить необходимое количество подвижного состава (см. рисунок 4.6 е*)*. На основе оценок уровня удовлетворения каждого отдельного требования даётся обобщенное значение показателя комплексности системы доставки.

Информативность. Информативность определяется способностью системы транспортного обслуживания давать клиентам в любой момент времени информацию о тарифах, условиях доставки и о месте нахождения груза в процессе доставки и хранения. Это дает клиентам, с одной стороны, уверенность в надежности доставки, с другой - возможность изменить условия доставки в соответствии е изменяющейся конъюнктурой.

Клиент должен не позднее чем через три часа получить ответ на запрос о состоянии груза в процессе транспортировки. Информативность системы достаточно трудно объективно измерить. Она может быть оценена через достоверность предоставляемой информации (отношение числа точных ответов на запросы к общему числу запросов за определенный промежуток времени (см. рисунок 4.6 ж*)* и через оперативность в подаче информации (среднее время, затраченное для ответа на запрос клиента, см. рисунок 4.6 з).

$$\text{Достоверность предоставляемой услуги} = \frac{\text{Число точных ответов}}{\text{Общее число запросов}} \times 100\% \qquad (4.7)$$

$$\text{Оперативность предоставления информации} = \frac{\text{Общие затраты времени на подготовку ответов}}{\text{Общее число запросов}} \times 100\% \qquad (4.8)$$

Доступность. На показатель доступности системы доставки грузов влияют два фактора: удобство обслуживания и готовность к доставке.

Удобство для клиента при приеме заказов, сдаче грузов к отправке и оформлении необходимых документов является одним из важных параметров качества системы доставки. Результаты исследований показывают, что время на выполнение таких операций, как прием, подготовка, передача, обработка, мониторинг заказов составляет от 50 до 70% общего времени выполнения заказа. Большие затраты времени и трудовых ресурсов у клиента на перечисленные операции свидетельствуют **о** низком уровне качества системы и может привести к потере клиентов. При оценке уровня удобства обслуживания предлагается использовать время, затраченное клиентом на связи с участниками системы доставки и на обработку требуемых документов в человеко-часах (см. рисунок 4.6 и).

Готовность к доставке свидетельствует о возможности системы к выполнению заказа. Готовность к доставке выражается в процентах в двух следующих вариантах:

$$\text{Готовность к доставке} = \frac{\text{Выполненные заказы}}{\text{Поступившие заказы}} \times 100\% \qquad (4.9)$$

$$\text{Готовность к доставке} = \frac{\text{Доставленный объём}}{\text{Запланированный объём}} \times 100\% \qquad (4.10)$$

В таблице 4.2 дан список параметров оценки качества доставки, а также методов и источников информации для их определения

Таблица 4.2 - Параметры оценки качества доставки товаров

Параметр качества	Показатель	Методы определения показателя	Источник информации
1	2	3	4
1. Цена	Стоимость услуги	Расчетные методы, договор	Прейскурант, прайс-лист
2. Надежность			
2.1. Своевременность	Срок доставки	Прогнозные методы, экспертные методы	Статистические данные
2.2. Сохранность	Процент потерянных грузов		
	Процент испорченных грузов		
2.3. Уровень риска	Вероятность потери	Прогнозные методы, экспертные методы	Статистические данные
	Величина потери		

Таблица 4.2 - Продолжение

Параметр качества	Показатель	Методы определения показателя	Источник информации
1	2	3	4
2.4. Совместимость	Время совместной работы	Прогнозные методы, экспертные оценки	Статистические данные
	Процент удачных совестных проектов		
	Наличие системы связи		
	Совместимость документации		
	Техническая совместимость (по типам тары, и упаковки, типам кузова и т.д.)		
2.5. Безопасность дорожного движения	Количество ДТП за год (на объем транспортных работ)		
2.6. Экологическая безопасность	Уровень токсичности, шумность		
2.7. Имидж	Репутация фирмы (количество жалоб за год)	Маркетинговые методы, опрос	Статистические данные, средства массовой информации, информации от партнеров и клиентов
	Уровень качества выполняемых услуг		
	Доброжелательность и честность кадров		
	Профессиональная подготовка кадров		
	Финансовая состоятельность		
	Окружение клиентов		
3. Гибкость системы			
3.1. При обслуживании	Наличие разных уровней обслуживания	Маркетинговые методы, договор	Договора, прейскурант, прайс-лист
	Возможность изменения условий доставки при выполнении		
3.2. При оплате	Кредит, скидка, рассрочка платежа и т.д.		

Таблица 4.2 - Продолжение

Параметр качества	Показатель	Методы определения показателя	Источник информации
1	2	3	4
4 Доступность			
4.1. Удобство обслуживания	Затраты на обработку заказов (в человеко-часах)	Прогнозные методы	Статистические данные
4.2 Готовность	Процент выполненных работ		
5. Информативность			
5.1. Достоверность информации	Процент ошибочной информации	Прогнозные методы, экспертные методы, договор	Статистические данные
5.2. Оперативность представления информации	Время, затраченное для подготовки информации		
	Частота передачи информации		
5 3. Полнота информации	Круг вопросов, на которые можно дать информацию		
6. Комплексность			
6.1. Возможность оказания основных услуг	Ассортимент предполагаемых услуг	Маркетинговые методы, договор	Статистические данные, лицензия
6.2. Максимальный объем работ по виду услуг	Технические, человеческие, информационные, финансовые услуги		
	Техническая готовность машин и оборудования		
6.3. Возможность оказания дополнительных услуг	Список услуг (правовых, консультации и т.д.)		

4.5. Представление параметров оценки качества доставки с применением теории нечётких множеств

Методика измерения уровня качества при анализе и выборе системы доставки должна основываться на параметрах, используемых клиентами для этих целей. Когда клиент оценивает уровень качества доставки, он сравнивает фактические значения измеряемых параметров качества с ожидаемыми им значениями этих параметров. Если оба значения совпадают, то уровень качества признается им удовлетворительным.

Для измерения ожиданий клиента используются различные методы оценок, такие, например, как анкетные опросы, экспертные оценки, статистические методы и т.д. Сложность заключается в том, что большинство параметров оценки качества доставки невозможно измерить количественно, т.е. получить формализованную оценку. Ожидания клиента, как правило, строятся на его субъективном мнении, опыте работы и чаще всего выражаются такими предложениями, как: «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов», «мы можем платить в пределах от $100 до $120» и т.п. В этих предложениях есть элементы нечеткости, выражаемые словами «желательно», «в пределах» и т.д.

Инструментом выражения нечетко определенных ожиданий потребителей является математический аппарат, основанный на теории нечётких множеств.

Рассмотрим, пример применения данного аппарата для формализации нечеткого ожидания у клиента: «желательно, чтобы, груз был доставлен в 10 часов».

Пусть X - множество альтернатив - вариантов доставки, т.е. совокупность всевозможных выборов лица, принимающего решение. Нечётким множеством C в X называется совокупность пар вида $(x,\ \mu_C(x))$, где $x \in X$, а $\mu_C(x)$ - уровень достижении вариантом x заданной нечёткой цели: «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов».

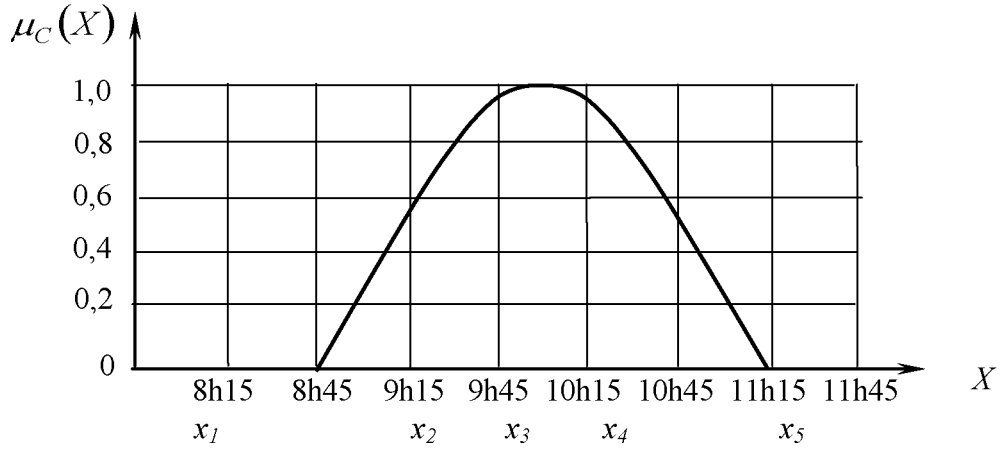


Рисунок 4.5 - Функция принадлежности $\mu_C(x)$ по параметру срока доставки грузов X

μ_C - функция $x \to [0;1]$, называется функцией, принадлежности нечёткому множеству C. Чем больше значение $\mu_C(x_i)$ то есть, чем больше степень принадлежности альтернативы x_i, нечетному множеству C, тем больше степень достижения заданной цели при выборе альтернативы x_i в качестве решения.

На рисунке 4.5 дан пример функции принадлежности для осуществление нечёткой цели: «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов». Здесь множество X — числовая ось, Каждый вариант x_i отображается соответственно своей продолжительностью доставки грузов.

Если доставка выполняется точно в 10 часов - вариант x_3 (x_3 = 10), то ожидание у клиента можно считать полностью удовлетворённым и вариант x_3 считается оптимальным (по этому ожиданию). В этом случае функция принадлежности принимает максимальное значение $\mu_C(x_3)$=1.

Рассмотрим варианты x_2 (9 ч 30 мин) и x_4 (10 ч 30 мин). Они не соответствуют требованию клиента. Однако, из-за небольшого отклонения от требования, их можно принимать в качестве решения, но с меньшей степенью удовлетворенности заданной цели. Их степени принадлежности к нечёткому множеству C принимают соответственно следующие значения: $\mu_C(x_2)$=0,8 и $\mu_C(x_4)$=0,8.

Другие два варианта x_1 (8 ч 30 мин) и x_5 (11 *ч* 30 мин) будут исключены из дальнейшего рассмотрения из-за большого отклонения их времени доставки от требуемого срока. Функция принадлежности для этих вариантов принимает соответственно минимальное значение: $\mu_C(x_1)$=0 и $\mu_C(x_5)$=0.

Функция принадлежности строится на основе субъективных мнений экспертов и может иметь различные формы. В общем случае эта функция неразрывна, имеет максимум ($\mu_C(x)$ =1) в точке, равной оптимальному значению параметра x, и асимптотически уменьшается при удалении значения параметра x от желаемого. В зависимости от ситуации функция принадлежности может иметь несколько точек или некоторый интервал, где $\mu_C(x)$=1. Если на значение параметра накладываются жесткие ограничения типа «не больше» ($\leq$) или «не меньше» ($\geq$), то функция принадлежности принимает нулевое значение, когда данное условие ограничений не выполняется.

Построение функции принадлежности является основной и наиболее трудоемкой процедурой методов теории нечётких множеств. Процедура построения функции принадлежности имеет следующие шаги:

шаг 1 — подготовительный. Главная задача в этом шаге - подбор экспертов и разъяснение им того, как следует выражать свои ожидания;

шаг 2 — определение вида функции. Функция, принадлежности должна отражать представление экспертов об уровнях принадлежности (уровнях достижения нечеткой цели) возможных значений параметра. Поэтому множество возможных значений параметра сортируется по уровню их принадлежности, после чего в соответствие каждому значению параметра необходимо поставить предлагаемое значение функции принадлежности. Здесь выясняется, является ли функция монотонной, убывающей, возрастающей и т.п.;

шаг 3 — установление конкретных значений функции. Определяется интервал изменения параметра функции принадлежности и устанавливаются её значения для нескольких точек. Чем больше количество предлагаемых точек, тем более четко выражается желание экспертов. Количество точек и их позиции необходимо подбирать тщательно, чтобы построенная функция

принадлежности соответствовала выбранному на предыдущем шаге виду функции. В некоторых исследованиях предлагают набор функций принадлежности в виде прямолинейных или криволинейных функций. Это делает функцию принадлежности меняющейся более плавно, однако осложняет расчет и ограничивает свободу эксперта при построении функции;

шаг 4 — проверка адекватности. Необходимо убедиться в том, что построенная функция действительно соответствует истинным желаниям экспертов. Для этого необходимо провести сравнение расчетных значений с практическими.

На основе анализа статистических данных по запросам на транспортные услуги предлагаются следующие виды функций принадлежности для оценки качества доставки грузов по различным параметрам (рисунок 4.6, *а-и).* При построении функций принадлежности - формировании нечётких ожиданий экспертом задаются некоторые значения параметра качества и соответствующие им значения функции принадлежности. Остальные промежуточные значения определяются методом интерполяции.

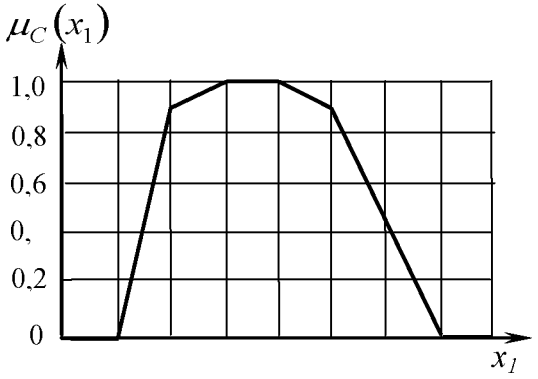


Рисунок 4.6 а - Функция принадлежности $\mu_C(x_1)$ по параметру затрат на доставку x_1. Выбирается вариант с затратами, лежащими в допустимых пределах. Более низкие затраты могут свидетельствовать о низком качестве доставки, что отражается на графике соответствующим низким значением $\mu_C(x_1)$

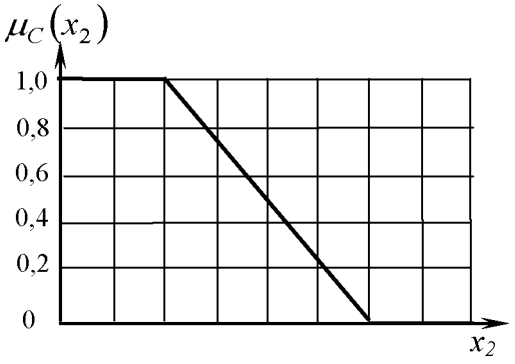


Рисунок 4.6, б - Функция принадлежности $\mu_C(x_2)$ по параметру «минимального времени доставки». x_2 — суммарное время доставки. Чем меньше суммарное время доставки, тем больше значение функции $\mu_C(x_2)$ тем лучше уровень качества доставки

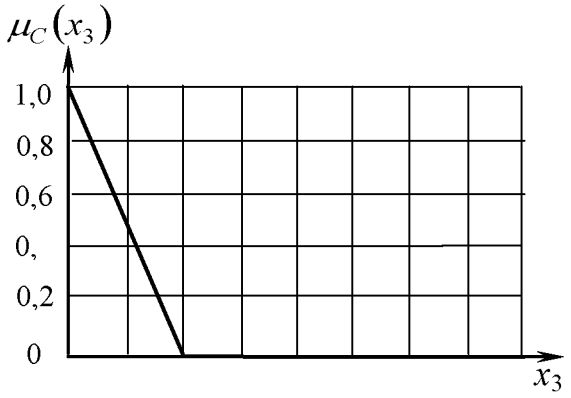


Рисунок 4.6, в - Функция принадлежности $\mu_C(x_3)$ по параметру сохранности грузов при доставке. x_3 - процент грузов, потерянных при доставке, от общего количества доставленных грузов (по тоннажу либо по стоимости грузов). Потери могут оцениваться по количеству утрат или количеству испорченных грузов

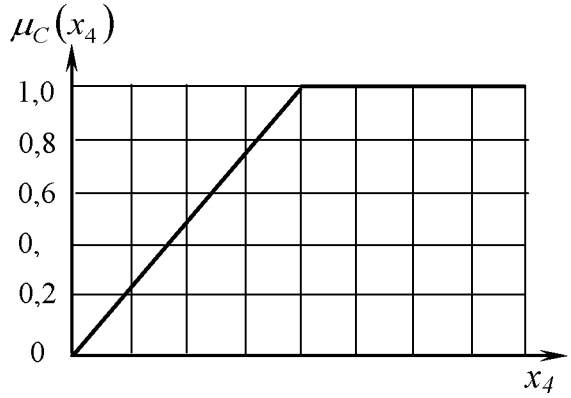


Рисунок 4.6, г - Функция принадлежности $\mu_C(x_4)$ для оценки уровня совместимости системы доставки. x_4 - время совместных работ участников системы или процент работ, удачно выполняемых, от общего числа совместных работ. Чем дольше время совместной деятельности, тем лучше может работать система

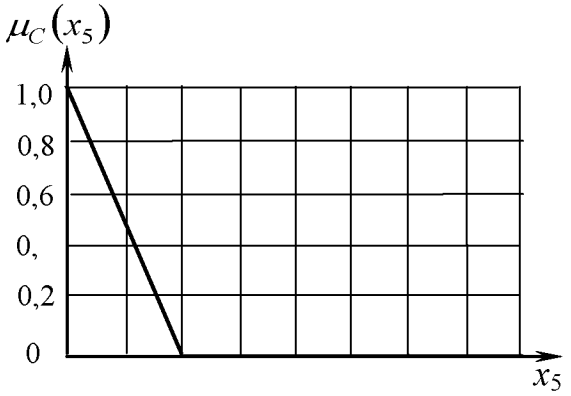


Рисунок 4.6, д - Функция принадлежности $\mu_C(x_5)$ по параметру имиджа фирмы. x_5 - количество жалоб к деятельности фирмы на объем работы за год

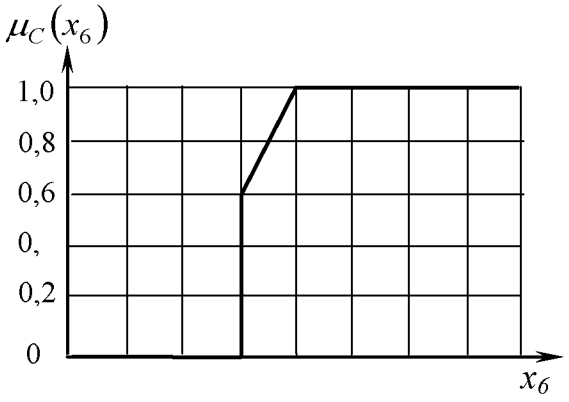


Рисунок 4.6, е - Функция принадлежности $\mu_C(x_6)$ по параметру способности системы доставки на оказание требуемой услуги. x_6 *- способность оказать услугу, определенная по формуле 4.6*

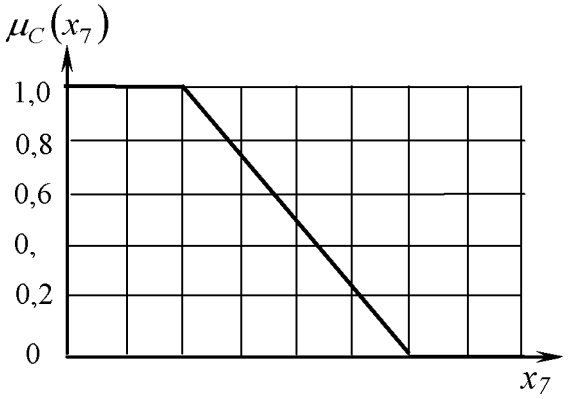


Рисунок 4.6, ж - Функция принадлежности $\mu_C(x_7)$ по параметру достоверности даваемой клиентам информации. x_7 *- процент ошибочно даваемой клиентам информации*

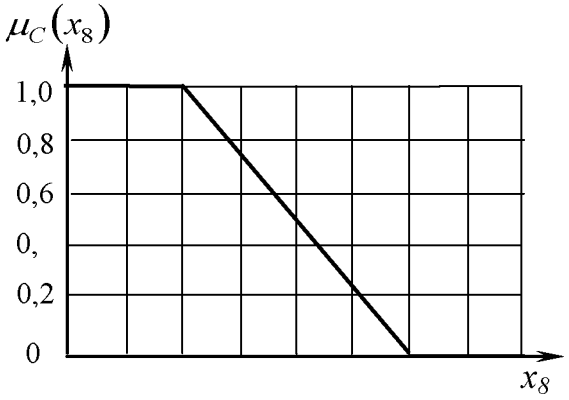


Рисунок 4.6, з - Функция принадлежности $\mu_C(x_8)$ по параметру оперативности давать клиентам информацию. x_8 *- среднее время, затраченное для ответа на вопрос клиента*

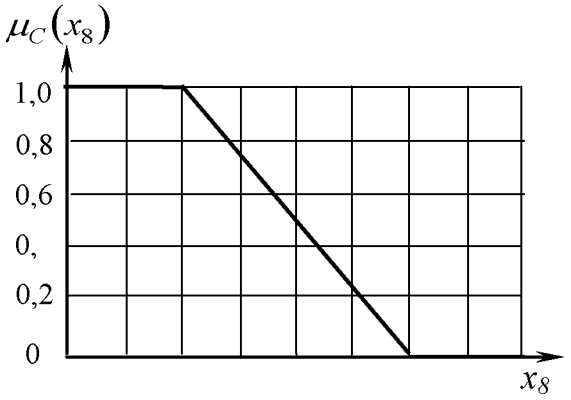


Рисунок 4.6, и - Функция принадлежности $\mu_C(x_9)$ по параметру удобства доставки. x_9 - время, затраченное клиентом на связи с участниками системы доставки и обработку требуемых документов в человеко-часах

4.6. Оценка соответствия параметра вариантов доставки с ожиданием клиента

На практике для любого объекта (варианта системы доставки в нашем случае) существуют как реальные (численные или нечисленные) значения параметров, так и желаемые, т.е. гипотетические характеристики идеального объекта для конкретной цели. В общем случае реальные и желаемые значения параметров не совпадают. Мерой их совпадения или их соответствия должны служить характеристики оценки качества объекта (варианта доставки).

Как уже отмечалось, «качество - это удовлетворение всех требований и ожиданий потребителя», или это соответствие между тем, что потребитель действительно получает от производителя, и тем, что он ожидает получить.

Если услуга была оказана, то значение параметра качества можно определить.

Например, установлено, что доставка была выполнена в 10 ч 15 мин ($x_ф$=10h15'), тогда требование клиента «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов» удовлетворяется со степенью:

$$K_c = \mu_C(x_ф) = 0{,}95,$$

где K_c - коэффициент соответствия доставки требованиям клиента;

$x_ф$ — фактическое время доставки.

K_c = 0,95 свидетельствует о высоком уровне качества доставки (высоком соответствии оказанной услуги ожиданиям клиента).

Однако при анализе вариантов для выбора мы еще не знаем, что если доставка была бы выполнима по данному варианту, то груз был бы доставлен в 10 часов 10 минут. Мы можем лишь прогнозировать этот результат с некоторой вероятностью. Здесь имеет место проблема нечеткости (неопределенности) информации не только в определении требований клиента к системе доставки, но и в оценке предлагаемых вариантов.

Неопределенность или невозможность точного определения значений параметров доставки до момента ее осуществления осложняет решение задачи выбора варианта доставки. На рисунке 4.7 представлена схема оценки уровня качества доставки при решении задачи выбора системы доставки грузов.



Рисунок 4.7 - Схема оценки качества варианта доставки при проектировании

В настоящее время имеется большое количество (около 200) методов прогнозирования, основными из которых являются такие, как вероятностно-статистические методы, методы экстраполяции, методы аналогии, экспертные методы, .комбинированные методы и т.д. Эти методы, их условия применения, уровень достоверности их результатов рассмотрены в специальной литературе. Результат прогнозирования параметра доставки в общем случае можно представить в виде графика распределения плотности.

На рисунке 4.8 показан пример прогнозирования времени доставки в одном из рассмотренных вариантов. По этому графику, если доставка была бы выполнена по данному варианту, то груз был бы доставлен к месту назначения:

в интервале от 8h45' до 9h15' с вероятностью $p_1 = 0{,}1$;
в интервале от 9hl5' до 9h45' с вероятностью $p_2 = 0{,}20$;
в интервале от 9h45' до 10h15' с вероятностью $p_3 = 0{,}30$;
в интервале от 10hl5' до 10h45'с вероятностью $p_4 = 0{,}25$;
в интервале от 10h45' до 11hl5' с вероятностью $p_5 = 0{,}1$;
в интервале от 11h15' до 11h45' с вероятностью $p_6 = 0{,}05$.

Всегда имеет место:

$$\sum p_i = 1, \quad i = 1,\ldots,n, \tag{4.11}$$

где n - количество интервалов значений прогнозируемого параметра ($n = 6$ в этом примере).

Здесь перед нами стоит проблема: какое значение прогнозируемого параметра x (в этом случае x - срок доставки) необходимо выбрать для оценки качества соответствующего варианта? Для решения этой задачи могут иметь место следующие подходы.

Сразу видно, что выбор таких значений, как $x_{\min} = 8h45'$, $x_{\max} = 11h45'$ или $x_{ср} = (x_{\min} + x_{\max})/2 = 10h15'$, для дальнейшего расчета, является неоптимальным. Этот подход учитывает диапазон возможных значений параметра, однако не позволяет учитывать вид диаграммы распределения плотности параметра.

Нельзя также рассматривать значение с максимальной вероятностью появления $x_{p\max} = 10h00'$, либо среднее значение (математическое ожидание параметра) $x_{мо} = 10h06'$. Эти значения не полностью соответствуют закону распределения значений прогнозируемого параметра. Могут существовать разные варианты доставки с одинаковым значением $x_{p\max}$ или $x_{мо}$, но с разными диапазонами изменений $[x_{\min}, x_{\max}]$ или с разными дисперсиями δ_x.

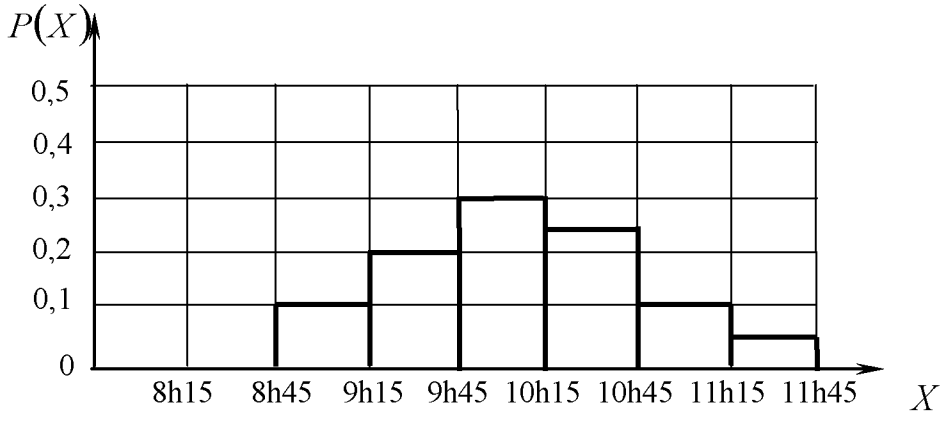


Рисунок 4.8 - Распределение плотности по параметру срока доставки грузов X

Имеет смысл совместить график функции принадлежности оценки параметра с диаграммой распределения его плотности и определить общую площадь двух графиков (рисунок 4.9). Чем больше общая площадь, тем выше степень соответствия прогнозируемого параметра с его ожиданиями. Полное соответствие имеет место в случае совпадения обоих графиков.

Однако данный подход имеет следующий недостаток. Он не учитывает тот факт, что одинаковые площади на графике функции принадлежности имеют различные значимости. На рисунке 4.10 показан пример, отличающийся от предыдущего (см. рисунок 4.9) тем, что функция распределения плотности имеет следующее различие: $p_{2A} = 0{,}10$ и $p_{3A} = 0{,}40$. То есть при данном варианте вероятность того, что доставка будет выполнена в интервале времени от 9h45' до 10hl5', существенно выше, тем в предыдущем варианте ($p_{3A} = 0{,}40 > p_3 = 0{,}30$). Как видно из графика, оба варианта имеют

одинаковое значение общей площади функции распределения плотности и функции принадлежности (рисунок 4.10 получается из рисунка 4.9 путем перенесения части графики функции распределения плотности). Однако второй вариант (рисунок 4.10), несомненно, более предпочтителен для выбора (более соответствует ожиданиям потребителя), чем первый вариант (рисунок 4.9).

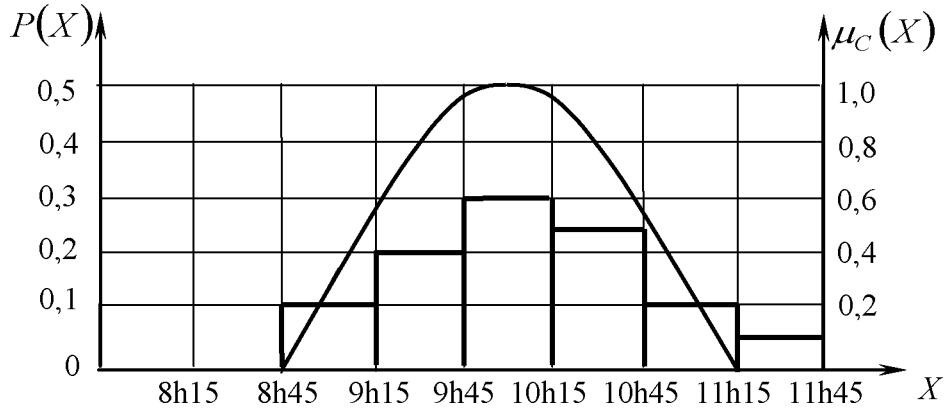


Рисунок 4.9 - Совмещенный график распределения плотности p(X) и функции принадлежности $\mu_c(X)$

Итак, предложенные выше способы оценки уровня соответствия прогнозируемого параметра ожиданиям потребителя могут и не дать корректный результат. Они не полностью учитывают как вид функции распределения плотностей прогнозируемого параметра, так и особенности функции принадлежности.

Для расчета коэффициента соответствия варианта доставки требованиям потребителя предлагается формула, которая исключает недостаток рассмотренных выше подходов:

$$K_C = \int \mu_C(X) p(x) dX \quad (4.12)$$

Здесь учитывается каждое возможное значение рассматриваемого параметра *x*, вероятность его появления и соответствующее значение функции принадлежности, Для удобства применения формула (4.12) может быть преобразована в более простой вид:

$$K_C = \sum_{i=1}^{n} \mu_C\left(x_i^{CP}\right) p\left(x_i^{CP}\right), \quad (4.13)$$

где x_i^{CP} - среднее значение параметра *x* в интервале *i*;

i - номер интервала, *i* = 1,..., *n*;

n — количество интервалов значений прогнозируемого параметра;

$p\left(x_i^{CP}\right)$ - вероятность того, что параметр *x* принимает значение в интервале *i*;

$\mu_C\left(x_i^{CP}\right)$ - значение функции принадлежности $\mu_C(x)$ в точке x_i^{CP}.

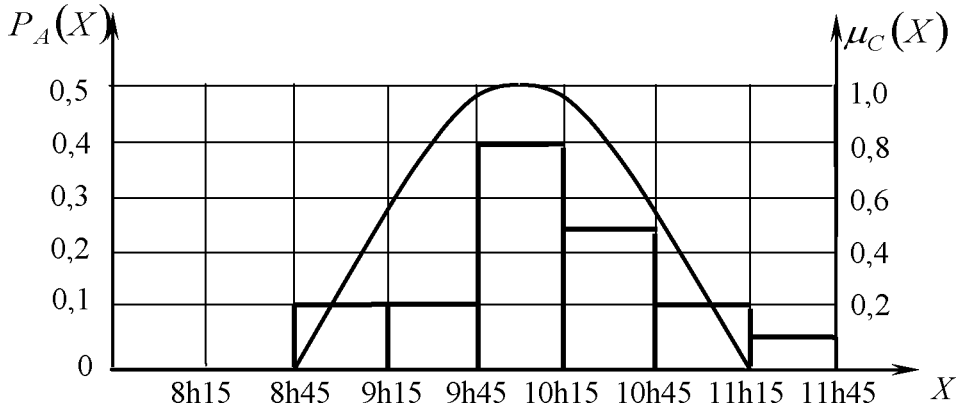


Рисунок 4.10 - Совмещенный график распределения плотности $P_A(X)$ и функции принадлежности $\mu_C(X)$

На основе формулы (4.13) произведем сравнение двух рассмотренных выше вариантов нашего примера (рисунки 4.9 и 4.10).

Первый вариант:

$$K_C^1 = 0{,}3 \cdot 0{,}1 + 0{,}8 \cdot 0{,}2 + 1{,}0 \cdot 0{,}3 + 0{,}8 \cdot 0{,}25 + 0{,}3 \cdot 0{,}1 + 0 \cdot 0{,}05 = 0{,}72.$$

Второй вариант:

$$K_C^1 = 0{,}3 \cdot 0{,}1 + 0{,}8 \cdot 0{,}1 + 1{,}0 \cdot 0{,}4 + 0{,}8 \cdot 0{,}25 + 0{,}3 \cdot 0{,}1 + 0 \cdot 0{,}05 = 0{,}74.$$

Отсюда имеем: $K_C^1 < K_C^2$.

Результат расчета показывает, что второй вариант более соответствует требованиям клиента (т.е. является более качественным), чем первый вариант.

4.7. Многокритериальное решение задачи выбора системы доставки грузов

При принятии решений по концепции системного анализа все решения сводятся к выбору оптимальной альтернативы среди множества допустимых средств достижения поставленной цели. Действительно, такой подход часто субъективно воспринимается как цель (т.е. цель заключается в оптимизации системы по заданному критерию).

Однако в реальных сложных системах таких целей, как правило, оказывается несколько. Могут преследоваться одновременно несколько целей, которые часто являются противоречивыми. При проектировании сложных систем, таких, как системы доставки грузов, невозможно определить одну цель или даже установить жесткую иерархию целей. Поэтому вместо жесткой модели необходимо использовать «мягкую» модель, основная идея которой заключается в «компромиссе» между различными целями, в нахождении решений, которые в какой-то мере удовлетворяли бы всем выдвинутым требованиям (а значит, полностью не удовлетворяли бы персонально ни одной из них). Этот подход возник от понимания того, что во многих случаях не

хватает информации для линейного ранжирования решений и можно лишь осуществить групповое ранжирование:

Необходимо также отметить, что при реализации этого компромиссного подхода могут возникнуть определенные трудности. Лицо, принимающее-решение (ЛПР), далеко не всегда может объективно оценить уровень качества полученного решения, а тем более выбрать из нескольких решений наилучшее. Выбор хорошего варианта возможен только в тех случаях, когда использованы корректная модель и алгоритм выбора.

Рассмотрим метод выбора системы доставки грузов при наличии нескольких критериев на основе нечётких множеств.

Постановка задачи представляется следующим образом. Пусть задано множество возможных вариантов доставки X:

$$X = \{x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n\}.$$

Каждый вариант характеризуется множеством параметров оценки качества Y:

$$Y = \{y_1, y_2, \ldots, y_j, \ldots, y_n\}.$$

Между каждым членом множества X и каждым членом множества Y имеет место нечеткое отношение, обозначенное через xy или μ_{ij} Иными словами, μ_{ij} отражает уровень соответствия i-го варианта доставки требованиям по j-ому параметру ($\mu_{ij} \in [0,1]$; $i = 1,..., n$; $j = 1,..., m$). Если собрать вместе все нечёткие отношения между x_i и y_j, то получим матрицу нечётких отношений R размером $n \times m$:

$$R = \{\mu_{ij} \mid i = 1,..., n; j = 1,..., m\}.$$

Требуется выбрать лучший вариант x^* из множества X.

Постановку задачи выбора системы доставки грузов можно записать в следующем виде:

$$x^* = opt(X, Y, R, M), \qquad (4.15)$$

где M - используемая модель решения задачи, выбранная лицом, принимающим решение. В зависимости от используемой модели результаты решения поставленной задачи могут быть разными при одних и тех же исходных данных.

Рассмотрим конкретные модели принятия решения при выборе системы доставки грузов. Процесс принятия решений наиболее часто характеризуется одной из следующих ситуаций:

1) ЛПР не располагает информацией об ограничениях на значение параметров и информацией об уровне их важности. Применяется модель максиминной свертки для решения задачи;

2) ЛПР выбирает вариант, обеспечивающий значения всех параметров не хуже требуемых. Эта ситуация соответствует модели абсолютного решения;

3) ЛПР может указать желаемые ограничения по некоторым основным параметрам. Это модель основного параметра;

4) ЛПР способен ранжировать параметры по уровню их важности и определить долю влияния каждого параметра на общее решение. В данной ситуации используется модель компромиссного решения;

5) последняя ситуация характеризуется как сочетание второй и четвертой ситуаций. ЛПР ищет оптимальное решение на основе компромиссной модели, при этом учитывает некоторое ограничение на значения параметров. Эта модель называется моделью эталонного сравнения.

Рассмотрим эти модели более подробно.

Модель максиминной свертки. Сущность модели заключается в следующем: оптимальным считается вариант, имеющий минимальные недостатки по всем параметрам. Данная модель основана на операции пересечения нечётких множеств:

$$D = y_1 \cap y_2 \cap \ldots\ldots \cap y_m, \tag{4.16}$$

где D — конечная оценка качества варианта, определенная операцией пересечения частных параметров y_j, $j = 1,\ldots,m$.

Операция пересечения нечётких множеств может быть реализована различными способами. Обычно этой операции соответствует взятие минимума:

$$\mu_D(x_i) = \min \mu_{ij}, \quad j = 1,\ldots,m \tag{4.17}$$

Задача (4.15) преобразуется в следующий вид:

$$x^* = \{x_k \mid x_k \in X; \quad \mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), \quad i = 1,\ldots,n\}; \tag{4.18}$$

В алгоритм решения задачи (4.18) входят следующие шаги.

Шаг 1. Для каждого варианта вычисляется значение конечной оценки качества $\mu_D(x_i)$ по формуле (4.17).

Шаг 2. Определяется максимальное значение конечной оценки качества: $\mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), \quad i = 1,\ldots,n$.

Вариант x_k является решением задачи (4.18).

Недостатки модели: модель является реализацией пессимистического подхода, игнорирующего хорошие оценки вариантов. Вариант, имеющий высокие оценки по некоторым параметрам и низкую оценку хотя бы только по одному параметру, оценивается как вариант с низким уровнем качества в конечном итоге.

Преимущества модели:

— модель и алгоритм ее решения довольно просты;

— при использовании модели требуется минимальный объем входной информации;

— использование данной модели всегда дает решение.

Модель абсолютного решения. При применении данной модели лицом, принимающим решение, задается минимальное допустимое значение $\mu_j^{\min}$ для каждого параметра Y_j. Математическая запись задачи (4.15) имеет следующую форму:

$$x^* = \left\{ x_k \mid x_k \in X; \quad \mu_{kj}(x_k) \geq \mu_j^{\min}, \quad \forall_j = 1,\ldots,m \right\} \tag{4.19}$$

Алгоритм решения задачи (4.19) имеет следующие шаги:

Шаг 1. Устанавливается минимальное допустимое значение $\mu_j^{\min}$ для параметра Y_j: $\mu_j^{\min} \in [0,1], \quad j = 1,\ldots,m.$

Шаг 2. Рассматриваются варианты x_i множества x, начиная с первого варианта x_1.

Шаг 3. Проверяется условие $\mu_{ij} \geq \mu_j^{\min}$, начиная $j = 1$.

Если условие выполняется, то переходим к шагу 4, иначе переходим к шагу 6.

Шаг 4. Определяется, все ли параметры проверены для варианта x_i.

Если $j < m$, то повторяем шаг 3 для следующего параметра X_0^* $(j = j+1)$, иначе (все параметры проверены) переходим к шагу 5.

Шаг 5. Включается вариант x_i в множество X^*.

Шаг 6. Определяется, все ли варианты проверены.

Если $i < n$, то повторяем шаг 2 для следующего варианта $(i = i+1)$, иначе (все варианты проверены) переходим к шагу 7.

Шаг 7. Проверяется пустота множества X^*.

Если $X^* = \varnothing$, т.е. ни один вариант не отвечает всем ограничениям, то переходим к шагу 8, иначе переходим к шагу 9.

Шаг 8. Перед ЛПР имеется два способа выйти из положения:

смягчить ограничение на один или несколько параметров и вернуться к шагу 2 для пересмотра вариантов;

расширить множество X, т.е. найти новые варианты: $x_i' \notin X$, и вернуться к шагу 2 для рассмотрения новых вариантов x_i'.

Шаг 9. Если множество X^* содержит только один вариант, то решение задачи заканчивается, в противном случае (имеется несколько вариантов) у ЛПР есть два следующие пути:

выбрать один из вариантов множества X^* и закончить решение задачи;

ужесточить ограничение на один или несколько параметров и вернуться к шагу 2 для пересмотра вариантов, входящих во множество X^*, при этом на шаге 3 проверка проводится только для тех параметров, у которых ужесточается ограничение.

Недостатки модели: не учитываются уровни важности параметров. Возможен случай, когда вариант удовлетворяет ограничениям по важным параметрам, но не включается во множество X^* из-за того, что не выполняется ограничение по менее важному параметру.

Модель основного параметра. Решение задачи (4.15) при использовании данной модели приводится по шагам. На каждом шаге выбирается основной параметр, и поиск оптимального решения ведётся только по основному параметру. Результат данного шага (множество решений) является множеством возможных решений для следующего шага.

Задача (4.15) принимает следующий вид:

$$\begin{cases} X_0^* = \{x_k \mid x_k \in X; \quad k = 1,\ldots,n\}, \\ X_j^* = \{x_k \mid x_k \in X_{j-1}^*; \quad \mu_{kj} \geq \mu_j^{\min}\}, \\ j = 1,\ldots,m. \end{cases} \tag{4.20}$$

В алгоритм решения задачи (4.20) включаются следующие шаги.

Шаг 0. (подготовительный шаг). Сортируются параметры множества y по убыванию уровня их важности. Изменяются соответственно порядковые номера параметров, то есть первый параметр y_1 - самый важный, y_2 - чуть менее важный и т.д.

Шаг 1. Оптимизируется множество X_0^* по основному параметру. На данном шаге - это самый важный параметр, то есть первый параметр y_1. Лицом, принимающим решение, устанавливается минимальное допустимое значение по основному параметру $\mu_1^{\min}$.

Поиск оптимального решения на этом шаге ведётся но формуле:

$$X_1^* = \{x_k \mid x_k \in X_0^*; \quad \mu_{k1} \geq \mu_1^{\min}\}.$$

Шаг 2. Оптимизируется множество X_1^* по следующему основному параметру y_2. Аналогично первому шагу, здесь устанавливается $\mu_2^{\min}$ и определяется множество X_2^*.

Шаг 3. Оптимизируется множество X_2^* по основному параметру y_3:

... шаги 4÷ (m-1) ...

Шаг m. Оптимизируется множество X_{m-1}^* по основному параметру y_m.

На каждом j-м шаге ($j = 1,\ldots,m$) возможны следующие случаи:

— найдется вариант, удовлетворяющий (по мнению ЛПР) требованиям по всем параметрам. Решение задачи (4.20) закончится на данном шаге;

— множество решений не пустое ($X_j^* \neq \varnothing$) и не все параметры рассмотрены ($j < m$). Переходим на следующий шаг ($j = j+1$);

— множество решений пустое ($X_j^* = \varnothing$). Смягчается ограничение на данном шаге и повторяем проверку либо возвращаемся к предыдущему шагу ($j = j-1$) со смягчением его ограничения.

После шага m, если множество решений X_m* имеет несколько вариантов, то ЛПР может принимать одно из действий:

выбрать один из вариантов множества и закончить задачу;

вернуться к шагу 1, при этом начальное множество возможных решений определяется следующим образом: X_0*=X_m* и ужесточается ограничение на значение параметров. Решение проводится до того шага, когда во множестве решений останется только один вариант.

Преимущества модели (по сравнению с двумя рассмотренными моделями):

— учитывается уровень важности параметров;

— у ЛПР имеется возможность корректировать ограничение на значение параметра непосредственно на каждом шаге, что ускоряет процесс решения задачи.

Недостатки модели: хотя в модель включен аппарат, учитывающий уровень важности параметров, модель не может давать хорошее решение, если конечное множество решений X_m^* содержит несколько вариантов, при этом ни один из них не может быть оценен как предпочтительный.

Модель компромиссного решения. Из-за невозможности одновременно удовлетворить нескольким, зачастую противоречивым требованиям (частным критериям), при решении задачи принятия решений необходимо использовать компромиссный или интегральный параметр, получаемый в результате свертывания частных параметров.

Пусть уровни важности параметров заданы в векторном виде:

$$W = (w_1, w_2, \ldots, w_j, \ldots, w_m),$$

где w_j - уровень важности параметра y_j, w_j принимает значение от нуля (параметр не имеет влияние на .выбор) до единицы (параметр оказывает максимальное влияние на выбор).

После установления значений проводится их нормализация:

$$w_j = w_j \Big/ \sum_{k=1}^{m} w_k \qquad (4.21)$$

Интегральный параметр качества вариантов будем обозначать через функцию F:

$$F = (f_1, f_2, \ldots, f_i, \ldots, f_n)$$

где f_i — значение интегрального параметра качества для варианта x_i.

Функция F определяется по следующей формуле:

$F = R \cdot W$,

или

$$|f_1, \ldots, f_i, \ldots, f_n| = \begin{vmatrix} \mu_{11} & \ldots & \mu_{1m} \\ \ldots & \mu_{ij} & \ldots \\ \mu_{n1} & \ldots & \mu_{nm} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} w_1 \\ \ldots \\ w_m \end{vmatrix}$$

т.е. $f_i = \sum_{j=1}^{m} \left(\mu_{ij} \cdot w_j \right).$ (4.22)

Задача (4.15) при применении модели компромиссного решения преобразуется в следующую форму:

$$X^* = \left\{ x_k \mid x_k \in X; \quad f_k = \max\left\{ f_i \mid f_i \in F; \quad i = 1, \ldots, n \right\} \right\} \qquad (4.23)$$

Алгоритм решения задачи (4.23):

Шаг 1. Установление уровня важности параметров w_j, $j = 1, \ldots, m$.

Шаг 2. Нормализация значение w_j по формуле (4.21).

Шаг 3. Вычисление для каждого варианта значения интегрального параметра f_i, $i = 1, \ldots, n$ по формуле (4.22).

Шаг 4. Определение максимального значения интегрального параметра

$$f_k = \max\{f_i \mid f_i \in F; \quad i = 1,\ldots,n\}$$

Вариант x_k - это решение задачи (4.23).

Преимущества модели:

— модель не только учитывает уровень важности параметров, но и долю влияния каждого параметра на общее решение, что устраняет недостатки модели основного параметра;

— модель всегда обеспечивает наличие решения задачи.

Недостатки модели: высокое значение интегрального параметра f_i не гарантирует того, что вариант полностью соответствует всем выдвинутым требованиям. Низкое значение одного параметра (ниже, чем требуется при использовании модели абсолютного решения) может быть компенсировано высоким значением другого значимого параметра.

Модель эталонного сравнения. Модель разработана для устранения недостатков моделей, рассмотренных выше. Сущность модели заключается в следующем: строится эталонный вариант доставки грузов x_0. Параметры этого варианта принимают минимальные допустимые значения μ_0 , $j = 1,\ldots,m$. Каждый вариант множества X сравнивается с эталоном x_0. Если качество у варианта x_i не хуже, чем у эталона x_0 по всем параметрам, то вариант x_i включается во множество решения и для него рассчитывается интегральный параметр качества f_i . Для эталонного варианта интегральный параметр принимает нулевое значение $f_0 = 0$. Оптимальное решение - вариант с максимальным значением интегрального параметра $f_{\max}$.

Математическая запись модели:

$$X^* = \{x_k \mid x_k \in X; \quad \mu_{ij} \geq \mu_{0j}, \quad \forall_j = 1,\ldots,m\}$$
$$f_k = \max\{f_i \mid f_i \in F; \quad i = 1,\ldots,n\} \qquad (4.24)$$

где

$$f_j = \sum_{j=1}^{m} (\mu_{ij} - \mu_{0j}) \cdot w_j \qquad (4.25)$$

Алгоритм решения задачи (4.24):

Шаг 1. Построение эталонного варианта x_0 - установление минимальных допустимых значений μ_{0j} для параметра $y_j, j = 1,..., m$.

Шаг 2. Установление уровня важности параметров $w_j, j = 1,\ldots, m$.

Шаг 3. Нормализация значения w_j, по формуле (4.21).

Шаг 4. Сравнение варианта x_i, множества X с эталонным вариантом x_0, начиная с первого варианта $i = 1$.

Проверяется условие: $\mu_{ij} \geq \mu_{0j}$, $j = 1, \ldots, m$.

Если не все условия выполняются, то переходим к шагу 6, иначе (все условия выполнены) переходим к шагу 5.

Шаг 5. Включение варианта x_i в множество X^* и вычисление для данного варианта значения интегрального параметра качества f_i по формуле (4.25).

Шаг 6. Определяется, все ли варианты проверены.

Если $i < n$, то повторяем шаг 4 для следующего варианта ($i = i + 1$), иначе (все варианты проверены) переходим к шагу 7.

Шаг 7. Проверяется пустота множества X^*.

Если $X^* = \varnothing$, то есть качество у всех вариантов множества X хуже, чем у эталонного варианта x_0, то переходим к шагу 8, иначе переходим к шагу 9.

Шаг 8. Перед ЛПР имеются два способа выйти из положения:

смягчить ограничение на один или несколько параметров путём перестроения эталонного варианта x_0 и вернуться к шагу 4 для пересмотра вариантов;

расширить множество X, то есть найти новые варианты: $x_i' \in X$, и вернуться к шагу 4 для рассмотрения новых вариантов x_i'.

Шаг 9. Определение максимального значения интегрального параметра

$$f_k = \max\left\{f_i \mid f_i = \max\left(f_i \mid f_i \in F;\ i=1,\ldots,n\right) i = 1,\ldots,n\right\}.$$

Вариант x_k — это решение задачи (4.24).

На рисунке 4.11 представлена блок-схема решения многокритериальной задачи при применении модели эталонного сравнения.

Недостатки модели: требуется больше информации (по сравнению с остальными моделями) от ЛПР.

Замечание. Модель эталонного сравнения является сочетанием модели абсолютного решения и модели компромиссного решения.

При установлении $\mu_j = 0 \quad \forall j = 1,\ldots,m$, т.е. не учитывается важность параметров, данная модель превращается в модель абсолютного решения.

Когда ЛПР задает:

$$\mu_{0j} = 0 \quad \forall j = 1,\ldots,m$$

или в более общем случае

$$\mu_{0j} = \min\left\{\mu_{ij} \mid i = 1,\ldots,n;\quad j = 1,\ldots,m\right\}$$

модель эталонного сравнения действует аналогично модели компромиссного решения.

Из вышеизложенного можно утверждать, что модель абсолютного решения и модель компромиссного решения являются частными случаями модели эталонного сравнения.

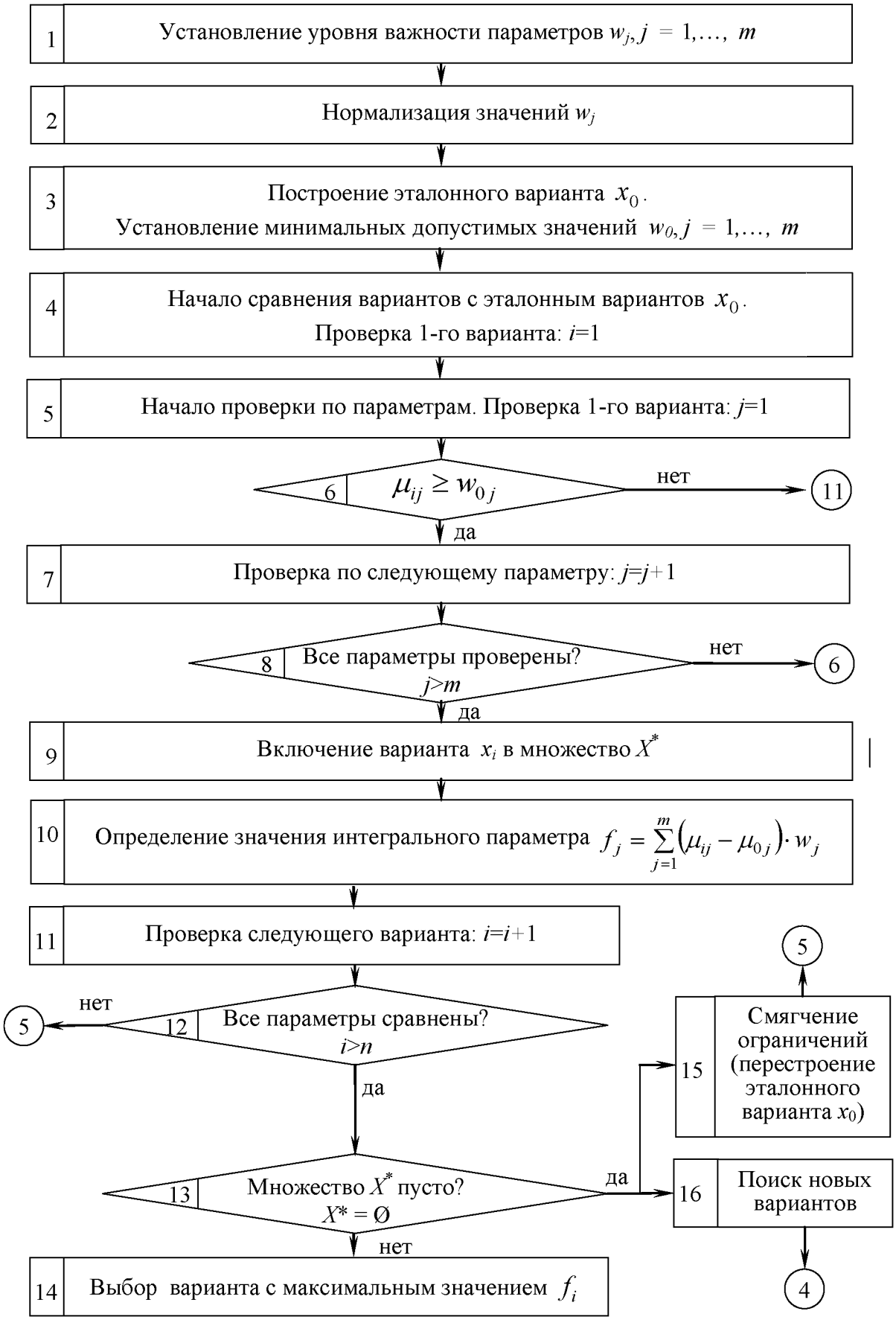


Рисунок 4.11 - Блок-схема решения многокритериальной задачи (модель эталонного сравнения)

Рассмотрим применение вышеизложенных моделей для решения задачи многокритериального выбора системы доставки грузов. Было предложено четыре варианта доставки грузов: x_1, x_2, x_3, x_4. Определено также три параметра качества доставки:

y_1 - срок доставки грузов;

y_2 - стоимость доставки;

y_3 - сохранность грузов при доставку.

Результаты оценки уровня качества каждого варианта по указанным параметрам показаны в таблице 4.3. Рассмотрим решения задачи выбора при применении разработанных моделей.

Таблица 4.3 - Значение вариантов по параметрам

Вариант доставки	Оценка вариантов по параметрам		
	Срок доставки грузов, y_1	Стоимость доставки, y_2	Сохранность грузов при доставке, y_3
Вариант x_1	0,62	0,70	0,80
Вариант x_2	0,50	0,60	0,70
Вариант x_3	0,90	0,80	0,50
Вариант x_4	0,80	0,70	0,60

Решение задачи по модели максиминной свертки

Определяются конечные оценки качества вариантов:

вариант 1: $\mu_D(x_1) = \min\{\mu_{1j};\ j = 1,2,3\} = \min(0,62;\ 0,70;\ 0,80) = 0,62$;

вариант 2: $\mu_D(x_2) = \min\{\mu_{2j};\ j = 1,2,3\} = \min(0,50;\ 0,60;\ 0,70) = 0,50$;

вариант 3: $\mu_D(x_3) = \min\{\mu_{3j};\ j = 1,2,3\} = \min(0,90;\ 0,80;\ 0,50) = 0,50$;

вариант 4: $\mu_D(x_4) = \min\{\mu_{4j};\ j = 1,2,3\} = \min(0,80;\ 0,70;\ 0,60) = 0,60$.

Максимальное значение конечной оценки качества вариантов:

$$\mu_D{}^{\max} = \max\{0,62;\ 0,50;\ 0,50;\ 0,60\} = \mu_D(x_1) = 0,62.$$

Результат решения задачи - первый вариант x_1.

Решение задачи по модели абсолютного решения

Установлены следующие минимальные допустимые значения параметров:

$\mu_1{}^{\min} = 0,60$; $\mu_2{}^{\min} = 0,50$ и $\mu_2{}^{\min} = 0,60$.

Результат при проверке вариантов по формуле (4.17):

вариант x_2 (0,50; 0,60; 0,70) не отвечает требованию по параметру y_1;

вариант x_3 (0,90; 0,80; 0,50) не отвечает требованию по параметру y_3.

Оба варианта удаляются из множества решений.

Результат решений

$$X^* = \{x_1, \quad x_4\} = \{(0{,}62; \quad 0{,}70; \quad 0{,}80), (0{,}80; \quad 0{,}70; \quad 0{,}60)\}.$$

По параметру y_2 оба варианта x_1 и x_4 имеют одинаковое значение. По остальным параметрам y_1 и y_3 у вариантов различные значения. Однако ни один из вариантов не может быть оценен как более предпочтительный.

Решение задачи по модели основного параметра

Минимальные допустимые значения параметров были установлены, как в предыдущей модели. Кроме того, определено, что самый важный параметр - срок доставки грузов y_1 следующий параметр по уровню важности - стоимость доставки y_2. Параметр y_3 - сохранность грузов при доставке имеет самый низкий уровень важности.

Шаг 1. Оптимизируется по параметру y_1. Вариант x_2 исключается из множества решений $\left(\mu_{21} = 0{,}50 < \mu_1^{\min} = 0{,}60\right)$. Результат данного шага:

$$X_1^* = \{x_1, \quad x_4, \quad x_1\}.$$

Шаг 2. Оптимизируется по параметру y_2. Все три варианта соответствуют требованиям. $X_2^* = \{x_1, \quad x_3, \quad x_4\}$.

Шаг 3. Оптимизируется по параметру y_3. Вариант x_3 исключается из множества решений $\left(\mu_{33} = 0{,}50 < \mu_3^{\min} = 0{,}60\right)$. $X_3^* = \{x_1, \quad x_4\}$.

Данная ситуация аналогична ситуации, когда применяется модель абсолютного решения. Трудно дать полное предпочтение одному из вариантов x_1 и x_4.

Решение задачи по модели компромиссного параметра

Определены уровни важности трех параметров. После их нормализации вектор W имеет следующий вид:

$$W = (0{,}50; \quad 0{,}30; \quad 0{,}20)^T.$$

Вычисляем значения интегрального параметра:

$$F = \begin{vmatrix} 0{,}62 & 0{,}70 & 0{,}80 \\ 0{,}50 & 0{,}60 & 0{,}70 \\ 0{,}90 & 0{,}80 & 0{,}50 \\ 0{,}80 & 0{,}70 & 0{,}60 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 0{,}50 \\ 0{,}30 \\ 0{,}20 \end{vmatrix}$$

или

$F = \{0{,}68; 0{,}57; 0{,}79; 0{,}73\}$.

$f_{\max} = f_3 = 0{,}79$.

Вариант x_3 является оптимальным решением задачи по данной модели, хотя в предыдущих моделях он исключается из множества решений.

Решение задачи по модели эталонного сравнения

Чтобы не изменять условия задачи, принимаем эталонный вариант $x_0 = (0{,}50; 0{,}60; 0{,}70)$ и вектор $W = (0{,}50; 0{,}30; 0{,}20)^T$.

Как в случае применения второй и третьей моделей, варианты x_2 и x_3 исключаются из множества решений. Остаются два варианта: x_2 и x_4.

$X^* = \{x_2, x_4\}$. Их интегральный параметр принимает следующие значения:

$$f_1 = (0{,}62 - 0{,}60)\cdot 0{,}50 + (0{,}70 - 0{,}50)\cdot 0{,}30 + (0{,}80 - 0{,}60)\cdot 0{,}20 = 0{,}11,$$

$$f_4 = (0{,}80 - 0{,}60)\cdot 0{,}50 + (0{,}70 - 0{,}50)\cdot 0{,}30 + (0{,}60 - 0{,}60)\cdot 0{,}20 = 0{,}16.$$

$$f_{\max} = f_4 = 0{,}16.$$

Результат решения задачи — вариант $x_4 = (0{,}80; 0{,}70; 0{,}60)$.

Сравнение результатов решения задачи выбора по разработанным моделям показывает, что результаты отличаются, несмотря на то, что исходные данные во всех расчетах не являются противоречивыми. Несовпадение результатов объясняется, с одной стороны - разными объемами используемой информации, а с другой стороны - различием подходов к принятию решений. При наличии достаточно полной информации рекомендуется применять модель эталонного сравнения, дающую решение, более соответствующее требованиям задачи.

4.8. Модульный принцип синтеза системы доставки грузов

Одной из современных тенденций является интеграция транспортных и товарораспределительных процессов. Интеграция объективно обусловлена требованиями эффективности производства и использования ресурсов и неразрывно связана с глобализацией современного производства и распределения товаров.

Интеграция производства и транспорта ведет к высокой взаимной зависимости производственно-транспортного процесса. С одной стороны, она способствует гармонизации производственных связей и развитию экономики; по оценкам европейских транспортных аналитиков реализация идеи интеграции обеспечивает снижение себестоимости доставки на 20-30% по сравнению с нынешним уровнем. С другой стороны, интеграция выдвигает особые требования к транспортным процессам создания единых для стран ЕС стандартов и правил регулирования рынка транспортных услуг, унификации требований к документам, транспортным средствам и правилам их эксплуатации.

Это неизбежно ведет к технологическому совершенствованию товарообмена, структурной реконструкции всех элементов товарораспределительных и транспортных сетей, к развитию транспортных процессов на более качественном уровне. В основе интеграции транспортных систем лежит идея глобальной унификации и стандартизации модулей, входящих в состав транспортной системы, осуществление которой создаст предпосылки для внедрения эффективных средств автоматизации управления транспортными процессами.

Проблемам транспортной интеграции посвящено большое количество научных работ. Основное внимание в них уделяется проблемам функционирования системы распределения товаров. Проблемы формализации

процессов формирования системы доставки грузов и оценки ее качества рассмотрены недостаточно.

Главной целью интеграции является реализация преимуществ объединения, т.е. достижения экономии ресурсов или создания нового, более привлекательного для потребителей качества услуг. Рассмотрим основные формы интеграции в системе транспортного обслуживания:

простая система доставки: прямые контрактные отношения между грузовладельцем и перевозчиком. Это самая простая форма интеграции;

смешанная система доставки: доставка осуществляется обычно двумя видами транспорта, например: железнодорожно-автомобильная, морская и железнодорожная и т.п.;

комбинированная система доставки: доставка выполняется несколькими перевозчиками.

При смешанной и комбинированной доставке грузовладелец заключает договора со всеми участниками транспортного процесса. Каждый участник производит расчеты с грузовладельцем и несет перед ним материальную ответственность за сохранность груза только на определенном участке маршрута. Функцию организации доставки выполняет грузовладелец. На рисунке 4.12 *а* показана общая схема взаимодействия грузовладельца с участниками транспортного процесса при трех выше рассмотренных формах интеграции. Схема характеризуется большим количеством потоков информации от грузовладельца к участникам процесса доставки и обратно, что существенно затрудняет основную деятельность грузовладельца (производство или торговлю).

4) *интегральная система доставки:* организатором процесса доставки является посредник - транспортный организатор (обычно эту роль выполняет экспедитор). Грузовладелец заключает контракты только с организатором системы доставки, что освобождает его от необходимости вступления в договорные отношения с другими транспортными предприятиями. Интегральная система доставки грузов имеет следующие виды:

— унимодальная (одновидовая) доставка: доставка осуществляется одним видом транспорта;

— интермодальная доставка: доставка осуществляется несколькими видами транспорта, при этом один из участников процесса организует всю доставку от пункта отправления до пункта назначения и в зависимости от распределения ответственности за доставку выдаются различные транспортные документы;

— мультимодальная доставка: организатор процесса доставки несет полную ответственность на всем пути следования грузов. Оформляется единый транспортный документ, расчеты проводятся по единым сквозным ставкам.

На рисунке 4.12 *б* представлена схема взаимодействия грузовладельца с участниками транспортного процесса при применении интегральной системы доставки. Эта схема отличается от схемы 4.12 *а* тем, что количество потоков

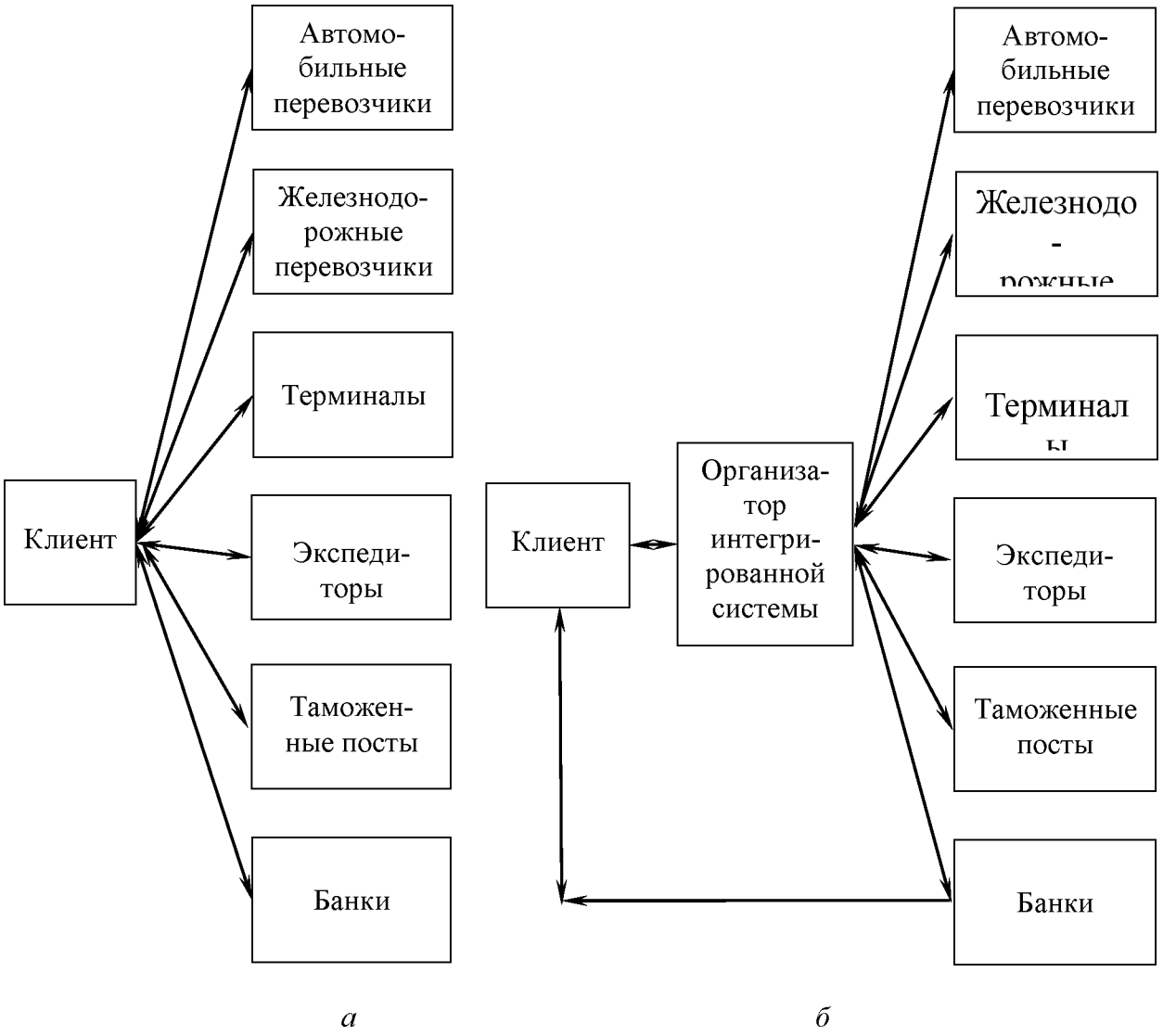


Рисунок 4.12 - Схема взаимодействия клиента с участниками транспортного процесса:
а) простая схема (прямые контакты);
б) интегральная схема (связи через организатора системы);
— потоки информации (заявки на услуги, уточнение условия договора и т.д.)

информации, идущих от грузовладельца к участникам процесса доставки и обратно, резко сокращается. Это большое преимущество интегральной системы доставки перед другими формами организации доставки. Результаты исследования рынка международных перевозок грузов показали, что наиболее высокой формой организации перевозок, удовлетворяющей требованиям потребителей, являются интегральные технологии. Они позволяют организаторам перевозок использовать преимущества каждого вида транспорта и предложить потребителям обслуживание высокого уровня качества и приемлемые цены.

В последнее время появилась новая форма интеграции - виртуальное транспортное предприятие. В его состав входят все участники транспортного процесса: перевозчики, экспедиторы, терминалы, подрядчики и т.д., причем

каждый из них сохраняет свою юридическую и финансовую самостоятельность. Каждый участник выполняет определенные функции, тем самым вкладывает свои ресурсы в выполнение общего обслуживания. Главными особенностями деятельности виртуального транспортного предприятия являются:

— придание одному из предприятий, участвующих в интеграции, функций головного предприятия, выполняющего роль организатора процесса доставки грузов и отвечающего перед заказчиком - потребителем;
— сохранение экономической самостоятельности участников кооперации;
— интеграция носит виртуальный характер, т.е. формируется для выполнения конкретного заказа, а не для решения долговременных задач;
— четкая организация и управление материальными, информационными и финансовыми потоками между участниками кооперации.

Виртуальное транспортное предприятие можно рассматривать как набор модулей, собранных из множеств стандартных модулей. Каждый модуль, выполняя свои функции, обеспечивает достижение общей цели логистической системы. Благодаря модульности, мягкой организационной структуре при достаточном количестве на рынке технологически совместимых модулей интегрированная система доставки обеспечивает высокое качество обслуживания, а именно:

— комплексность обслуживания;
— высокую гибкость для адаптации к изменениям рыночной конъюнктуры;
— экономичность за счет сокращения расходов (транспортные операции выполняются специализированными модулями);
— эффективность из-за возможности автоматизации операций однотипного характера.

Очевидно, что с ростом степени интеграции расширяются потенциальные возможности системы, увеличивается степень многообразия и альтернативности. Это, в свою очередь, порождает проблемы, связанные с качеством функционирования системы, в частности, проблему формализации процесса формирования интегрированной системы доставки и оценки ее качества.

На рисунке 4.13 представлена схема формирование интегральной системы доставки. На основе анализа спроса потребителей на транспортные услуги и различных предложений от участников транспортного рынка организатор системы доставки определяет, какие участники должны входить в состав системы доставки и какие функции должны выполнять. Конкретная интегральная система доставки грузов формируется как реализация соответствующих спросу предложений на основе предпочтений организатора при преследовании конкретной его цели. В качестве цели системы доставки можно принимать такие показатели, как удовлетворение потребностей потребителей, максимизация общей прибыли, минимизация общих логистических затрат, повышение надежности системы, снижение экологических воздействий и т.п.

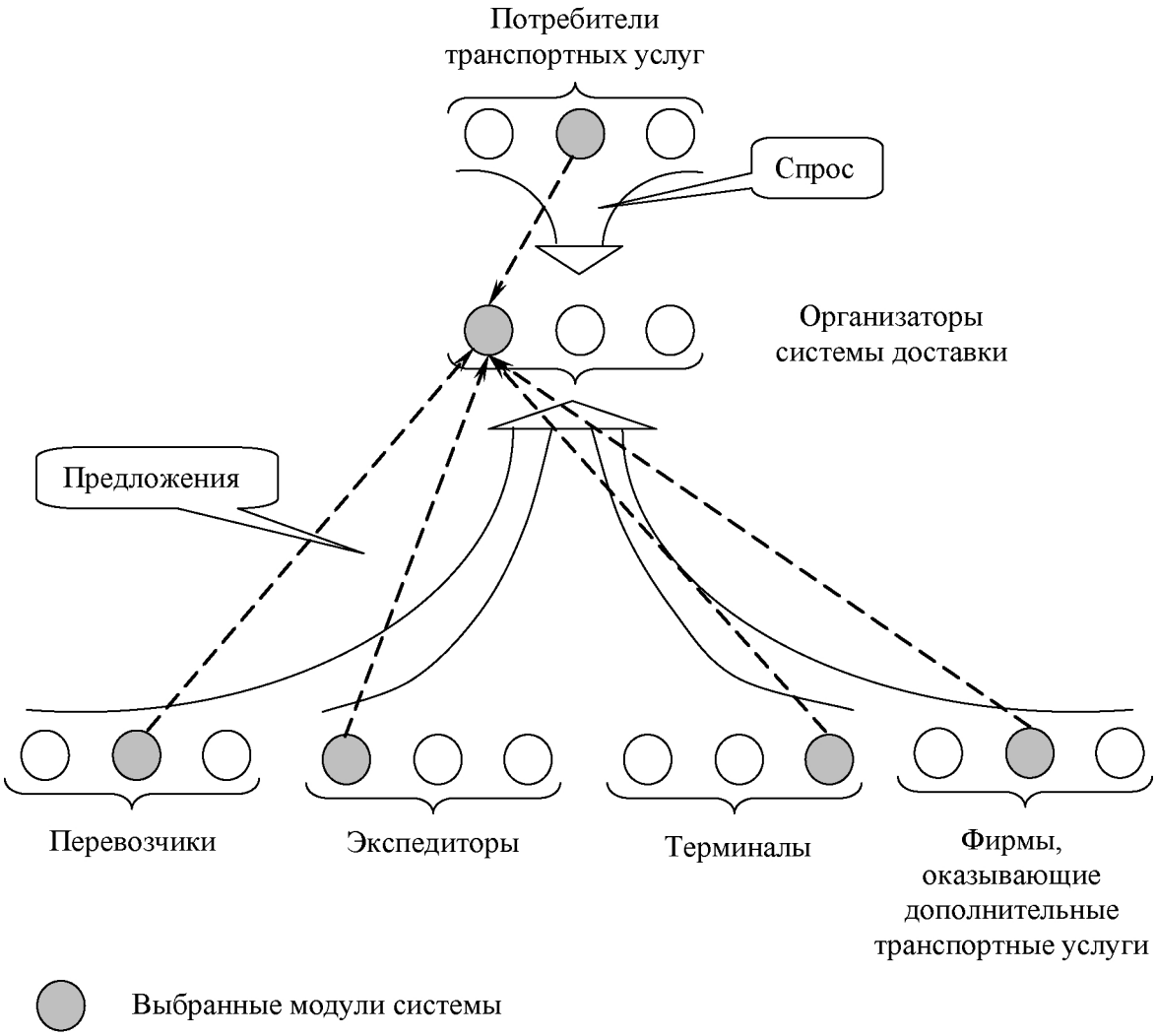


Рисунок 4.13 - Схема формирования интегральной системы доставки грузов

Итак, задачу формирования интегральной системы доставки грузов можно сформулировать как задачу подбора необходимых модулей из множеств существующих на рынке стандартных модулей для удовлетворения определенных требований конкретного потребителя в конкретное время и достижения поставленной цели.

Сущность модульного принципа состоит в возможности создания разнообразных сложных систем различного функционального значения из некоторого количества первичных элементов-модулей. В соответствии с этим модуль - это самостоятельный элемент, выполняющий определенную функцию (или функции), с определенными входными и выходными параметрами. Модули могут соединяться, образуя сложные системы, разъединяться и заменяться с целью получения систем с другими компонентами и характеристиками при их функционировании.

На схеме формирования интегральной системы доставки (рисунок 4.13) показаны также основные модули системы доставки. Это перевозчики, экспедиторы, склады, организаторы процесса доставки и провайдеры, оказывающие дополнительные транспортные и нетранспортные услуги. Модель

интегральной системы доставки грузов можно представить в следующем математическом виде:

$$DS = \{X, F, D, t\}, \tag{4.26}$$

где X— множество множеств стандартных модулей:

$X = \{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$

X_1 - множество стандартных модулей, способных оказать услугу y_1:

$X_1 = \{x_{i1} \mid x_{i1} \in X_1; \quad i = 1, \ldots, m_1\}$;

x_{i1} — состояние модуля x_{i1} множества X_1 (изменяется по времени);

m_1 — количество модулей в множестве X_1;

$X_2, \ldots, X_n$ - соответственно множества стандартных модулей, способных оказать услуги $y_1, \ldots, y_n$;

n - количество множеств стандартных модулей (количество видов услуг);

F—целевая функция интегрированной системы;

D — множество требований потребителей к системе:

$D=(Y,Z)$,

где Y - множество требований потребителей по оказанию услуг (виды услуг, объём работы, время, место и т.д.):

$Y = y_1, y_2, \ldots, y_n$,

Z - множество требований потребителей по качеству системы доставки в целом (своевременность, сохранность, гибкость и т.д.);

t — момент проектирования интегрированной системы доставки.

Решение задачи (4.26) или набор выбранных модулей:

$$\begin{cases} X^* = \{x_{i1}^1, \quad x_{i2}^2, \quad \ldots \quad x_{in}^n\} \\ F(X^*, t) \to \max, \\ D(X^*, t) \geq 0. \end{cases} \tag{4.27}$$

Модульная технология проектирования дает средства для автоматизации компонентной сборки интегральной системы доставки любого уровня сложности и качества из стандартных модулей по аналогии со сборкой компьютеров, автомобилей или программных комплексов из готовых блоков, называемых комплектующими изделиями. Процесс сбора информации о модулях и их стандартизации довольно сложен и трудоемок. Однако в дальнейшем это обеспечивает возможность быстро создавать новую интегральную систему доставки грузов или модифицировать ее в соответствии с изменением условий договора доставки.

Процесс формирования интегральной системы доставки грузов содержит следующие этапы:

— сбор информации, построение базы данных о модулях;

— классификация модулей по назначению, оценка их деятельности;

— анализ рынка, выявление спроса;

— определение требований потребителя к системе доставки;

— определение целей и задач проектируемой интегральной системы доставки грузов;
— определение необходимых типов модулей, входящих в структуру системы, и требований к этим модулям;
— сбор модулей, формирование различных вариантов структуры интегральной системы доставки грузов;
— оценка предлагаемых вариантов интегральной системы доставки грузов;
— выбор оптимального варианта;
— согласование деятельности между выбранными модулями и корректировка.

На рисунке 4.14 представлена обобщенная схема решения задачи

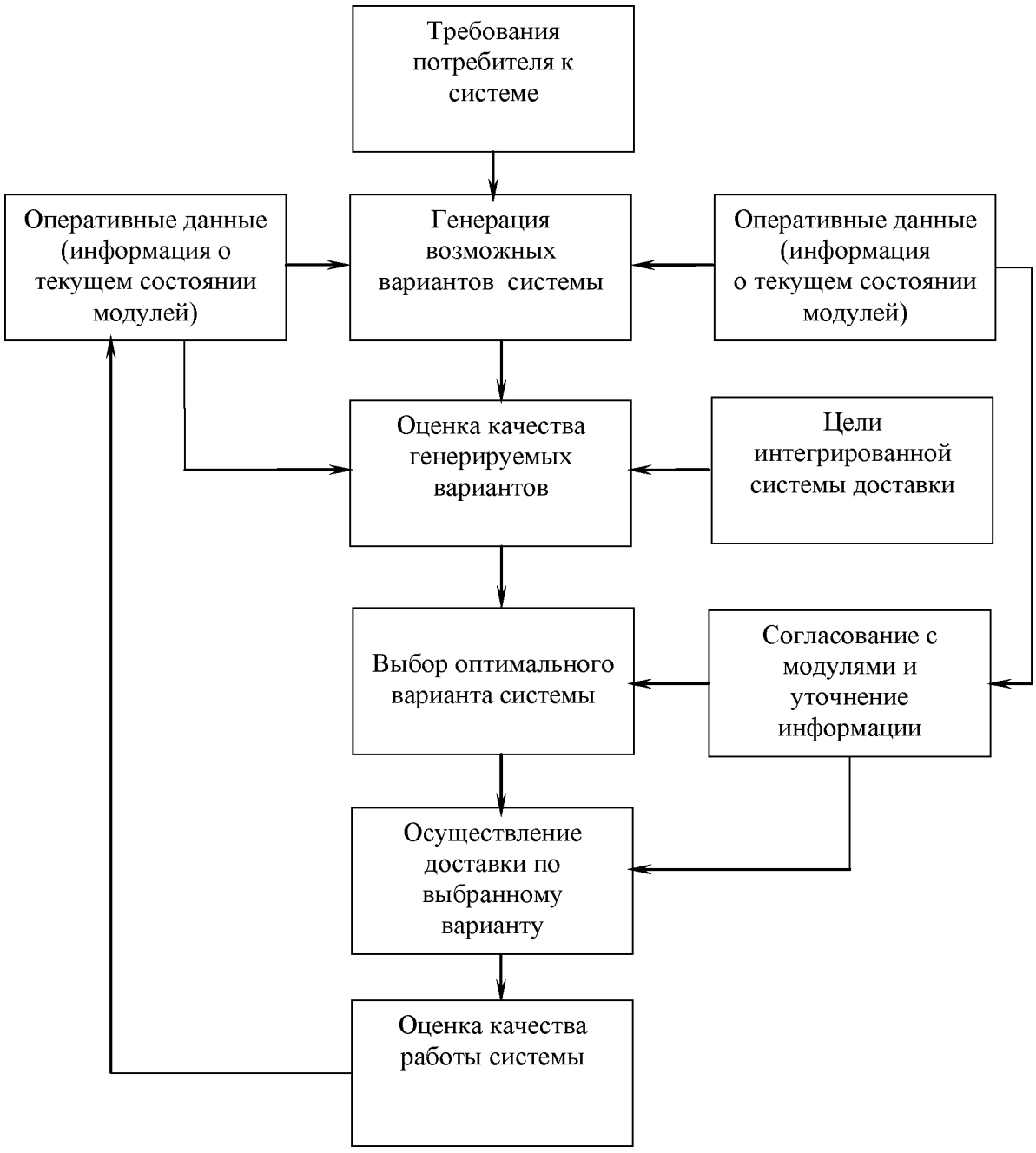


Рисунок 4.14 - Обобщенная схема решения задачи выбора интегрированной системы доставки грузов

4.9. Анализ возможности применения морфологического метода при синтезе системы доставки грузов

После того как выявлены все требования потребителя к интегрированной системе доставки, определены ее цели и собрана вся информация о модулях, начинается следующий этап решения задачи формирования системы доставки: генерация возможных вариантов системы. На практике из-за недостатка временных и трудовых ресурсов, а также неспособности обработки большого объема информации специалист по логистике обычно строит лишь несколько (не более десяти) вариантов для выбора одного из них. Эти варианты часто принимаются на основе опыта, интуиции специалиста, поэтому они, как правило, не могли бы считаться лучшими из всех возможных вариантов.

Это означает, что выбранный экспертом вариант является только самым лучшим из набора рассмотренных им вариантов, а не оптимальным вариантом. Здесь решение задачи формирования интегрированной системы доставки не даст желаемого результата из-за проблемы генерации вариантов, а не из-за используемых методов выбора.

Формализация методов генерации решений является чрезвычайно важной задачей. На практике не всегда можно определить все возможные варианты, однако чем больше количество генерируемых вариантов, тем выше вероятность найти оптимальное решение задачи. На оптимальность решения задачи влияет и качество метода генерации, т.е. способность метода выдавать хорошие варианты. В последнее время благодаря применению компьютерной техники скорость решения задачи генерации вариантов значительно возросла.

Хорошим аппаратом генерации вариантов при решении задачи формирования интегрированной системы доставки могут служить методы морфологического анализа и синтеза. Эти методы предназначены для поиска рациональных решений на основе разделения рассматриваемой системы на подсистемы и элементы, формирования подмножеств альтернативных вариантов реализации каждой подсистемы, комбинирования различных вариантов решения системы из альтернативных вариантов реализации подсистемы, выбора наилучших вариантов решения системы.

Рассмотрим морфологические методы исследования рациональных систем (классический метод).

Метод морфологического исследования реализуется в два этапа. Первый этап предполагает получение описания всех подсистем, принадлежащих к исследованию, т.е. классифицирование множеств подсистем. Этот этап решения задачи называется морфологическим анализом. На втором этапе формируется поисковое задание, выбирается вид целевой функции и проводится оценка описаний подсистем. В итоге выбираются те подсистемы, которые соответствуют условиям задачи. Выбранные подсистемы создают целостную систему, максимизируя значение целевой функции.

Описание целостной системы получается как результат описаний подсистем и отношений между ними. Поэтому второй этап называется морфологическим синтезом.

Морфологическое множество вариантов описания системы представлено морфологической таблицей (таблица 4.4).

Таблица 4.4 - Морфологическая таблица (пример)

Подсистемы $П_i$	Альтернативы для реализации функции подсистемы $П_i$	Число способов реализации функции подсистемы $П_i$
$П_1$	A_{11} A_{12} …… A_{1k_1}	K_1
$П_2$	A_{21} A_{22} …… A_{2k_2}	K_2
…	……	…
$П_i$	A_{i1} A_{i2} …… A_{ik_i}	K_i
…	……	…
$П_n$	A_{n1} A_{n2} …… A_{nk_n}	K_n

В первой графе морфологической таблицы указываются все подсистемы исследуемой системы. Во второй графе - альтернативы для реализации функции соответствующей подсистемы. Генерируемый вариант системы представляет выборку альтернатив по одной из каждой строки морфологической таблицы, т.е. каждый целостный вариант системы отличается от любого другого варианта хотя бы одной альтернативой. Цепочкой связанных альтернатив показан один из возможных вариантов исследуемой системы. Общее число всевозможных вариантов системы определяется следующим образом:

$$N = K_1 \cdot K_2 \cdot \ldots K_n = \prod_{i=1}^{n} K_i \qquad (4.28)$$

Методы морфологического анализа и синтеза реализуется в несколько этапов:

Этап 1. Формируется исходная цель задачи, выявляются требования к синтезируемой системе.

Этап 2. Осуществляется построение морфологической таблицы. Первоначально выделяется главная функция системы. Затем устанавливаются подфункции первого уровня, обеспечивающие выполнение главной функции системы. Далее каждая подфункция первого уровня рассматривается как самостоятельная функция и разделяется на подфункции второго уровня. Аналогично производится разделение подфункции второго уровня на подфункции третьего и последующих уровней. Уровень декомпозиции (разделения) определяется в зависимости от требований конкретной задачи. На основании проведённого анализа формируются строки морфологической таблицы, в которые записываются функции системы.

Этап 3. Определяется относительная степень предпочтительности функций {критериев) между собой для установления их значимости при оценке вариантов.

Этап 4. Морфологическая таблица заполняется альтернативами, полученными из различных источников информации (в зависимости от конкретного случая).

Этап 5. Описываются свойства альтернатив морфологической таблицы. Свойства альтернатив могут характеризоваться уровнем качества выполнения требуемой функции оцениваемой альтернативой по различным критериям.

Этап 6. Реализуется процедура поиска наиболее рациональных вариантов в морфологическом множестве, при этом максимизируется аддитивная или мультипликативная целевая функция. Под поиском в данном случае понимается последовательность операций выбора подсистем, образующих синтезируемый целостный вариант, и операций оценки его качества.

Процедура поиска вариантов может использовать следующие алгоритмы:

— лексикографический алгоритм;
— морфологический алгоритм древовидного синтеза;
— морфологический алгоритм лабиринтного синтеза;
— морфологический алгоритм блочно-лабиринтного синтеза.

Рассмотрим более подробно эти алгоритмы и их особенности.

Лексикографический алгоритм - последовательный перебор всех вариантов по принципу лексикографического упорядочения. Рассматриваются все возможные варианты системы. Общее количество вариантов определяется декартовым произведением множеств альтернатив, относящихся к каждой функции системы (формула 4.28).

Данный алгоритм гарантирует, что будут рассмотрены все возможные варианты системы. Однако из-за большого количества вариантов затраты времени на расчет довольно велики.

Морфологический алгоритм древовидного синтеза включает в себя следующие шаги:

Шаг 1. Строки морфологической таблицы ранжируются по значимости.

Шаг 2. Осуществляется синтез всех парных сочетаний альтернатив, содержащихся в двух первых (самых значимых) строках таблицы. Полученные парные сочетания альтернатив оцениваются по критериям качества. Отбирается наиболее качественный вариант.

Шаг 3. Проводится комбинирование отбираемого на предыдущем шаге варианта с альтернативами из очередной по значимости строки таблицы. Полученные сочетания (состоящие из трех, четырёх и более альтернатив), также анализируются. Выявляется наиболее качественный вариант.

Шаг 4. Синтез продолжается с шага 3 вплоть до исчерпания всех функций системы и получения целостного варианта, который является решением задачи.

Данный алгоритм позволяет существенно уменьшить число операций по сравнению с предыдущим алгоритмом.

Морфологический алгоритм лабиринтного синтеза базируется на древовидном алгоритме, различие заключается в том, что в процессе поиска на каждом шаге отбирается не одно, как в алгоритме древовидного анализа, а n самых качественных сочетаний альтернатив. Наиболее качественный вариант из

этих сочетаний используется на следующем шаге, а остальные (n-1) вариантов резервируются.

Если на k-м шаге не получается удовлетворительного сочетания, рассматриваются все комбинации наилучшего сочетания, полученного на предыдущем (k-1)-м шаге с альтернативами текущей строки таблицы (k-й функции) A_{kj}, то проверяются сочетании всех (n-1) вариантов, зарезервированных на (k-1)-м шаге со всеми альтернативами A_{kj}. Если в этом случае все сочетания не удовлетворяются, то осуществляется возврат на (k -2)-й шаг для пересмотра всех зарезервированных вариантов (k -2)-го шага. Операция возврата может продолжаться вплоть до пересмотра зарезервированных вариантов из первой строки морфологической таблицы.

Благодаря итерационной процедуре возврата к предыдущему шагу решения морфологический алгоритм лабиринтного синтеза по сравнению с алгоритмом древовидного анализа позволяет повысить вероятность получения наиболее качественного варианта проектируемой системы, удовлетворяющего всем выдвинутым требованиям.

Морфологический алгоритм блочно-лабиринтного синтеза предлагает декомпозировать синтезируемую систему на отдельные блоки морфологической таблицы. Сначала проводится синтез для отдельных блоков, затем строится целостная система на основе синтеза блоков. Рассмотрим шаги данного алгоритма.

Шаг 1. Осуществляется разбивка морфологической таблицы на блоки, каждый блок может включать несколько подсистем.

Шаг 2. Проводится синтез рациональных вариантов в каждом блоке. Если блок содержит одну подсистему, то из множества альтернатив выбираются наилучшие альтернативы. Если блок содержит несколько подсистем, то поиск ведется по морфологическому алгоритму лабиринтного синтеза. Для каждого блока выделяются несколько лучших вариантов для дальнейшего анализа.

Шаг 3. Формируется новая морфологическая таблица с меньшей размерностью, чем исходная. Число строк этой таблицы равно числу блоков. Альтернативы новой таблицы являются выделенные на предыдущем шаге варианты.

Шаг 4. Лабиринтным алгоритмом осуществляется синтез на новой морфологической таблице для поиска целостного варианта системы.

Данный алгоритм позволяет свести решение задачи морфологического анализа к задаче меньшей размерности.

Анализ метода решения задачи морфологического синтеза и используемых алгоритмов позволяет сделать следующий вывод: морфологический метод синтеза можно эффективно применять для генерации вариантов при решении задачи формирования интегрированной системы доставки грузов. Однако при использовании данного метода необходимо учитывать следующие особенности:

понятие подсистемы морфологического метода соответствует понятию функции множества стандартных модулей задачи формирования системы

доставки. Аналогично альтернативы реализации подсистемы можно пригашать как модули, принадлежащие к упомянутому выше множеству;

метод морфологического синтеза основан на двух предположениях.

— *Первое* предположение заключается в том, что альтернативы, принадлежащие к одной подсистеме, можно оценивать независимо от альтернатив, принадлежащих другим подсистемам. Однако модули интегрированной системы доставки часто взаимосвязаны. Во многих случаях качество функционирования одного модуля может непосредственно влиять на качество функционирования других модулей. Типичным примером может служить процесс взаимодействия различных модулей на терминале при передаче груза с железнодорожного вагона на автомобиль или обратно. Здесь взаимодействуют три модуля: автомобильный перевозчик - железнодорожный перевозчик - терминал. Задержка или техническая неисправность одного из модулей остановит функционирование системы и отразится на качестве деятельности двух остальных модулей. В этих случаях приходится оценивать качество целостного варианта системы, а не качество отдельных модулей.

— *Второе* предположение морфологического синтеза состоит в том, что наилучший вариант системы содержит лучшие подсистемы. Отсюда при выборе вариантов в методе используются аддитивный или мультипликативный вид целевой функции. При формировании интегрированной системы доставки грузов набор самых лучших модулей не всегда дает хороший результат. Причиной здесь может быть несовместимость созданной системы: различие модулей системы по типоразмерам и компоновке кузова автомобилей (типа вагонов, грузовых емкостей в т.п.), различные типы используемой тары, несовместимость сопровождающей документации и т.п. Это означает, что не все критерии оценки качества модулей можно «синтезировать» путем простого сложения или умножения при итоговой оценке оптимального варианта;

3) при использовании лексикографического алгоритма для поиска вариантов оценка качества каждого варианта проводится только после его окончательного формирования, т.е. когда определены все модули, входящие в целостный вариант. Морфологические алгоритмы древовидного, лабиринтного и блочно-лабиринтного анализа отличаются от лексикографического алгоритма тем, что в них оценка степени соответствия синтезируемого варианта исходной цели задачи осуществляется непосредственно в ходе построения искомого варианта по мере включения модуля в целостный вариант. Однако, как показано выше, существуют критерии, которые либо не имеют аддитивного и мультипликативного свойства, либо могут быть определены только после окончания формирования варианта. Отсюда можно сделать заключение, что невозможно использовать морфологические алгоритмы в классическом виде для генерации вариантов задачи синтеза системы доставки. Применение лексико-графического алгоритма, как отмечено, нежелательно из-за больших затрат времени. Для решения этой проблемы предлагается несколько изменить

условия задачи морфологического анализа. При определении критериев оценки качества проектируемой системы необходимо различать следующие типы критериев:

— критерии для оценки качества выполнения функции системы модулями (технические, человеческие, информационные, финансовые ресурсы; техническая готовность машин и оборудования; имидж; информативность и т.д.);

— критерии для оценки качества целостной системы, определяющиеся непосредственно в процессе формирования варианта системы путем сложения или умножения промежуточных значений (стоимость, сохранность, временные затраты на обработку заказов и т.п.);

— критерии для оценки качества целостной системы, определяющиеся только после окончательного формирования варианта системы (совместимость, время доставки, комплексность и т.д.).

Обозначим типы критериев соответственно Y_{ϕ} , Y_{c1} , Y_{c2} . Морфологическая таблица в этом случае принимает новую структуру (таблица 4.5). Добавляются два новых столбца: «Критерии оценки качества системы» и «Критерии оценки качества модуля». Различие видов критериев будет учтен дальше в алгоритме проектирования интегрированной системы доставки грузов;

Таблица 4.5 - Морфологическая таблица при синтезе системы доставки

Критерии оценки качества системы	Функции Φ_i	Критерии оценки качества модуля	Модули для реализации функции Φ_i	Число модулей
Y_{c1}	Φ_i	$Y_{\phi 1}$	M_{11} M_{12} ..... M_1K_1	K_1
	Φ_2	$Y_{\phi 2}$	M_{21} M_{22} ..... M_2K_2	K_2
	.....	…	.....	…
Y_{c2}	Φ_i	$Y_{\phi i}$	M_{i1} M_{i2} ..... M_iK_i	K_i
	.....	…	.....	…
	Φ_n	$Y_{\phi n}$	M_{n1} M_{n2} ..... M_nK_n	K_n

4) на практике возможны случаи, когда предприятие способно выполнять несколько функций морфологической таблицы. В этом случае предприятие представляется одновременно как несколько самостоятельных модулей разных функций, но их общность учитывается при оценке некоторых критериев (совместимость системы, имидж модуля, место работы модуля и т.д.);

5) для выполнения одной функции системы могут потребоваться ресурсы нескольких модулей. Это может иметь место в следующих случаях:

— функцию требуется реализовать в различных условиях (в различных местах и различных этапах доставки). Например, при доставке груза по

схеме автомобильный транспорт - морской транспорт - автомобильный транспорт требуются три разных модуля для осуществления одной функции «перевозка». Чтобы решить данную задачу, функция разделяется на несколько подфункций, отличающихся только по условиям реализации;

— ни один из существующих модулей множества, предназначенного для выполнения функции, не может осуществлять задачу в отдельности из-за ограничения ресурсов (ресурсов меньше, чем требуется). В этом случае проводится формирование комбинированных модулей, состоящих из двух, трех и более самостоятельных модулей, общая сумма ресурсов которых обеспечивает плановую реализацию функции (при удалении одного модуля сумма ресурсов у комбинированного модуля меньше, чем требуется). Максимальное количество модулей в комбинированном модуле определяется в зависимости от конкретного случая. Для формирования комбинированных модулей можно использовать лексикографический алгоритм (полный перебор вариантов).

4.10. Методика синтеза интегрированной системы доставки грузов

С учетом перечисленных особенностей морфологического метода и процесса генерации вариантов системы доставки методика синтеза интегрированной системы доставки грузов включает в себя следующие шаги:

Шаг 1. Производится предварительное усечение исходной морфологической таблицы. Для каждой строки (функции) таблицы проверяются все существующие модули по критериям типа Y_{ϕ}. Если модуль не соответствует требованиям по реализации данной функции, то он удаляется из таблицы. Однако, если после усечения строка становится пустой, т.е. нет модуля, который в отдельности может выполнить функцию, то проводится формирование комбинированных модулей или пересмотр требований к модулям. Комбинированные модули также проверяются на способность удовлетворить требованиям.

Шаг 2. Осуществляется синтез всех парных сочетаний модулей, содержащихся в двух первых строках таблицы. Полученные парные сочетания модулей оцениваются по критериям типа Y_{c1} (т.е. по критериям, определяемым непосредственно в процессе формирования варианта) и ранжируются. Самый качественный вариант из этих сочетаний используется на следующем шаге, остальные резервируются.

Шаг 3. Полученный на предыдущем шаге вариант комбинируется с модулями из очередной строки таблицы. Полученные сочетания также оцениваются по критериям типа Y_{c1} и ранжируются.

Выбирается наиболее оптимальный вариант для следующего шага синтеза.

Шаг 4. Повторяется шаг 3 для очередных строк таблицы. Если на k-м шаге не получается удовлетворительное сочетание по критериям типа Y_{c1} (рассматривая все комбинации полученного на (k-1)-м шаге с модулями k-й

строки), то последовательно берутся по одному резервированные варианты (k-1)-го шага для формирования сочетаний с модулями k-й строки до момента появления удовлетворительного сочетания. Если удовлетворительное сочетание не будет найдено, то осуществляется возврат на (k-2)-й шаг. Операция возврата может продолжаться вплоть до пересмотра резервированных вариантов, синтезируемых из модулей первых двух строк таблицы.

Когда процесс синтеза достигает последней строки таблицы, полученные целостные варианты оцениваются не только по критериям типа Y_{c1}, но и по критериям типа Y_{c2} (критерии, которые могут быть оценены только после формирования целостного варианта системы). Здесь могут быть два направления дальнейшего решения задачи:

1) среди полученных целостных вариантов выбирается самый качественный, и решение задачи на этом заканчивается. Применяется, когда время для решения задачи ограничено. Однако результат не является наилучшим;

2) цель второго направления - расширение круга рассматриваемых целостных вариантов системы, что повышает вероятность получения наиболее качественного варианта проектируемой системы доставки. Осуществляется возврат к предыдущим шагам для пересмотра резервированных вариантов сочетаний. Процедура возврата может быть приостановлена в следующих случаях:

— формируется целостный вариант, который, по мнению ЛПР, удовлетворяет всем требованиям;
— количество генерируемых целостных вариантов достигает некоторого предела, установленного ЛПР;
— ограничены ресурсы времени, выделенные для решения задачи.

На рисунке 4.15 представлена блок-схема решения задачи синтеза интегрированной системы доставки грузов.

Рассмотрим применение вышеизложенной методики синтеза интегрированной системы доставки грузов на следующем примере.

Задача: необходимо доставить опасный груз (взрывчатое вещество) от пункта A до пункта D (рисунок 4.16).

Схема доставки: автомобильный транспорт - железнодорожный транспорт - автомобильный транспорт.

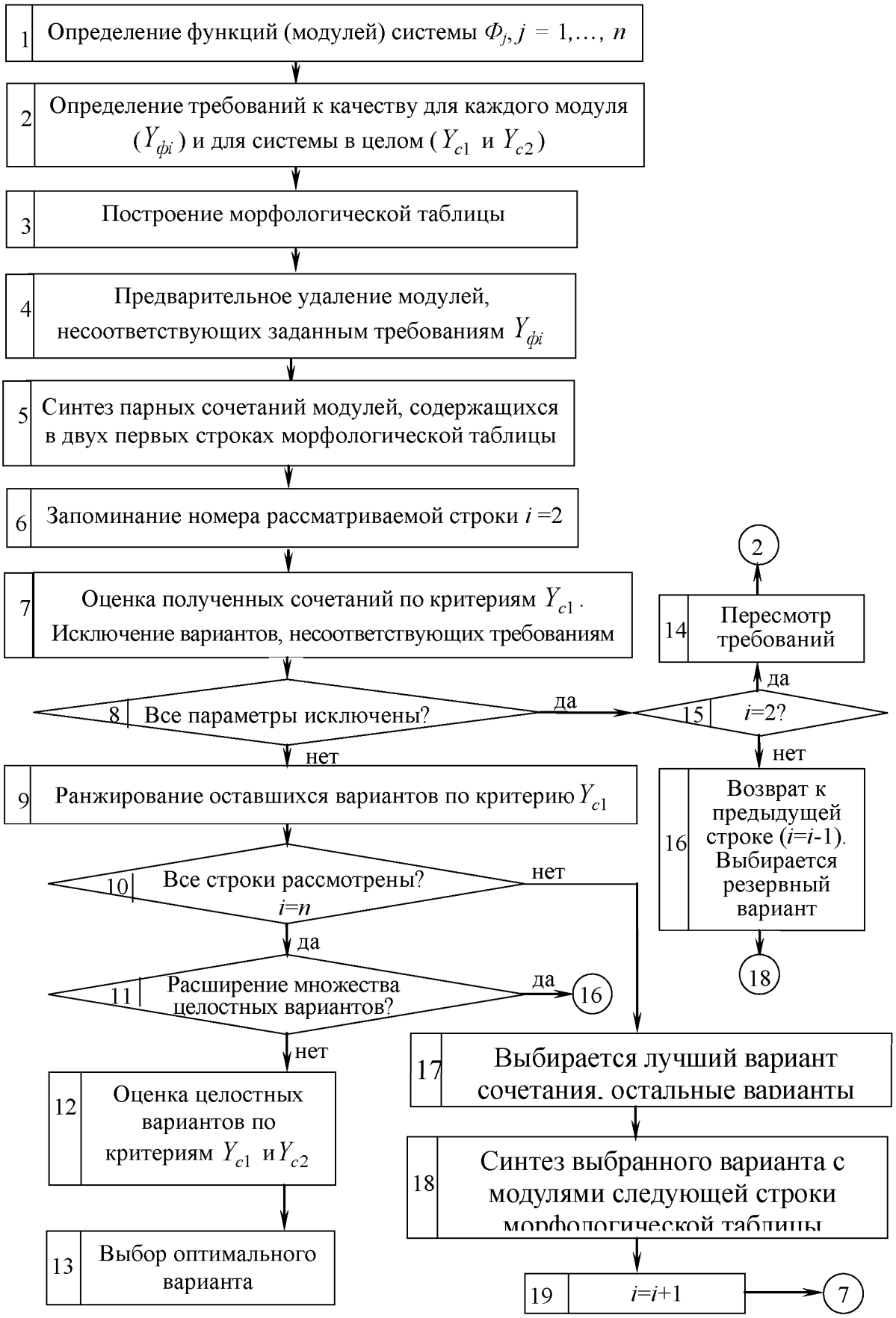


Рисунок 4.15 - Блок-схема синтеза системы доставки грузов морфологическим методом

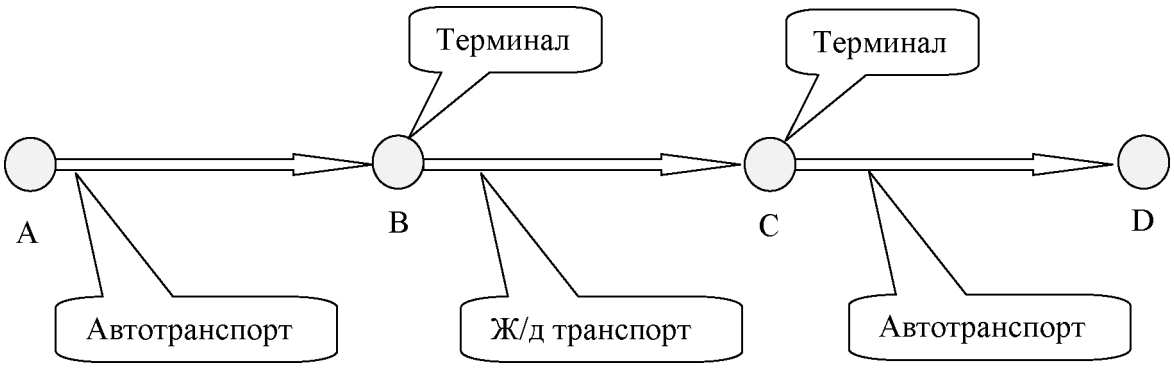


Рисунок 4.16 - Схема доставки (пример)

Главная функция проектируемой системы — доставка груза от пункта *A* до пункта *D*.

Выявлены следующие подфункции системы:

— перевозка автомобильным транспортом по участку *AB*;

— перевалка груза в терминале *B*;

— перевозка железнодорожным транспортом по участку *BC;*

— перевалка груза в терминале *C*;

— перевозка автомобильным транспортом по участку *CD*.

Операции погрузки в пункте *A* и разгрузки в пункте *D* осуществляются соответственно грузоотправителем и грузополучателем.

С целью обеспечения безопасности при доставке ко всем участникам (далее модулям) проектируемой системы предъявляются следующие требования:

— наличие лицензии по реализации услуг, связанных с перевозкой опасного груза;

— наличие опыта работ с взрывчатыми веществами;

— наличие специализированных транспортных и технических средств.

Варианты проектируемой системы сравниваются по следующим нормативным параметрам:

— время доставки - не более 600 часов;

— общая стоимость доставки - не более 1000 у.е.;

— высокий уровень синхронизации (совместимости) при функционировании системы.

Маркетинговые исследования позволяют установить список модулей, удовлетворяющих перечисленным требованиям системы:

— для осуществления перевозки по участку *AB* имеются три модуля - перевозчика AB_1, AB_2 и AB_3. Стоимость их услуги 180,190 и 200 у.е.;

— в терминале можно привлекать к проекту два модуля: B_1 и B_2. Стоимость их услуг соответственно 120 и 130 у.е.;

— перевозка железнодорожным транспортом по участку BC можно выполнить единственным модулем BC_1. Стоимость перевозки 520 у.е.;

— для операции перевалки груза в терминале ***C*** имеются также два модуля: $\boldsymbol{C}_1$ и C_2 со стоимостью услуги 130 и 200 у.е.;

— на участке CD груз можно перевести силами одного из трех модулей CD_1, CD_2 и CD_3. Стоимость перевозки составляет соответственно 20,30 и 50 у.е.

На основе проведенного анализа построим морфологическую таблицу (таблица 4.6).

Таблица 4.6 - Морфологическая таблица (пример)

Критерии качества системы	Функции	Критерии качества модуля	Модули для реализации функции Ф,	Число модулей
Критерии типа Y_{c1}:	Перевозка AT по участку AB	Опыт, наличие лицензии и средств	AB_1, AB_2, AB_3	3
Стоимость доставки	Перевалка груза в терминале B	Опыт, наличие лицензии и средств	B_1, B_2	2
Критерии типа Y_{c2}:	Перевозка ЖДТ по участку BC	Опыт, наличие лицензии и средств	BC_1	1
Время доставки	Перевалка груза в терминале C	Опыт, наличие лицензии и средств	C_1, C_2	2
Совмести-мости	Перевозка АТ по участку CD	Опыт, наличие лицензии и средств	CD_1, CD_2, CD_3	3

Как установлено, все модули соответствуют предъявляемым требованиям по обеспечению безопасности, поэтому при генерации вариантов необходимо оценить варианты только по критериям типов Y_{c1} и Y_{c2}.

Процесс формирования вариантов начинается с двух первых строк таблицы. Результаты комбинирования парных сочетаний на этом шаге показаны ниже (варианты ранжированы, рядом указаны их оценки по критерию «общая стоимость доставки»).

AB_1-B_1: 300 AB_1-B_2: 310 AB_2-B_1: 310

AB_2-B_2: 320 AB_3-B_2: 320 AB_3-B_1: 330

Выбирается самый лучший вариант (AB_1 - B_1) для дальнейшего синтеза, остальные пять вариантов резервируются.

Третья строка «Перевозка по участку BC» имеет только один модуль BC_1, поэтому результат синтеза на этом шаге: только один вариант AB_1 - B_1 - BC_1, стоимость доставки: 820 у.е.

При синтезе варианта AB_1 - B_1 - BC_1 с модулями следующей строки таблицы «Перевалка в терминале C» имеем две комбинации:

AB_1-B_1-BC_1-C_1: стоимость доставки 950 у.е.,

AB_1-B_1-BC_1-C_2: стоимость доставки 1020у.е.

Второй вариант (AB_1-B_1-BC_1-C_2) не отвечает требованию по стоимости доставки (1020 > 1000). Поэтому результатом синтеза на данном шаге является единственный вариант: AB_1-B_1-BC_1-C_1.

При включении модулей последней строки «Перевозка по участку CD» в систему получаем следующие целостные варианты:

AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_1, AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_2 и AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_3.

Их стоимость доставки составляет 970, 980 и 1000 у.е., что соответствует требованию по стоимости. Чтобы увеличить число целостных вариантов для рассмотрения, осуществляются процедуры возврата. На предыдущих промежуточных шагах синтеза (синтез на четвертой и третьей строках) резервированные варианты отсутствовали. Поэтому рассматривается резервированный на первом шаге синтеза вариант AB_1-B_2. Получаются еще три следующих целостных варианта:

AB_1-B_2-BC_1-C_1-CD_1 стоимость доставки 980 у.е.,

AB_1-B_2-BC_1-C_1-CD_2 стоимость доставки 990 у.е.,

AB_1-B_2-BC_1-C_1-CD_3 стоимость доставки 1010 у.е. (исключается).

Целостные варианты оцениваются по критериям совместимости системы (экспертным методом) и времени доставки (прогнозным методом). Результаты оценки показаны в таблице 4.7.

Таблица 4.7 - Оценки вариантов

№ вар.	Варианты	Общая стоимость доставки (у.е.)	Время доставки	Уровень совместимости
1	AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_1	970	620	Хорошо
2	AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_2	980	580	Хорошо
3	AB_1-B_1-BC_1-C_1-CD_3	1000	650	Отлично
4	AB_1-B_2-BC_1-C_1-CD_1	980	580	Удовлетворительно
5	AB_1-B_2-BC_1-C_1-CD_2	990	600	Удовлетворительно

Варианты 1 и 3 исключаются из-за несоответствия по критерию времени доставки. Среди остальных вариантов второй вариант является наиболее предпочтительным.

4.11. Информационные системы обеспечения выбора доставки грузов

В качестве практической реализации рассмотренных выше моделей и методик решения задачи выбора системы доставки грузов используется комплекс компьютерных программ, предназначенных для накопления и анализа данных о клиентах и транспортных предприятиях, а также для построения вариантов доставки и выбора лучшего из них, разработанный на кафедре Управления МАДИ (ГТУ) кандидатом технических наук Нгуен Ань Вьетом. В созданный комплекс программ входят следующие блоки (рисунок 4.17):

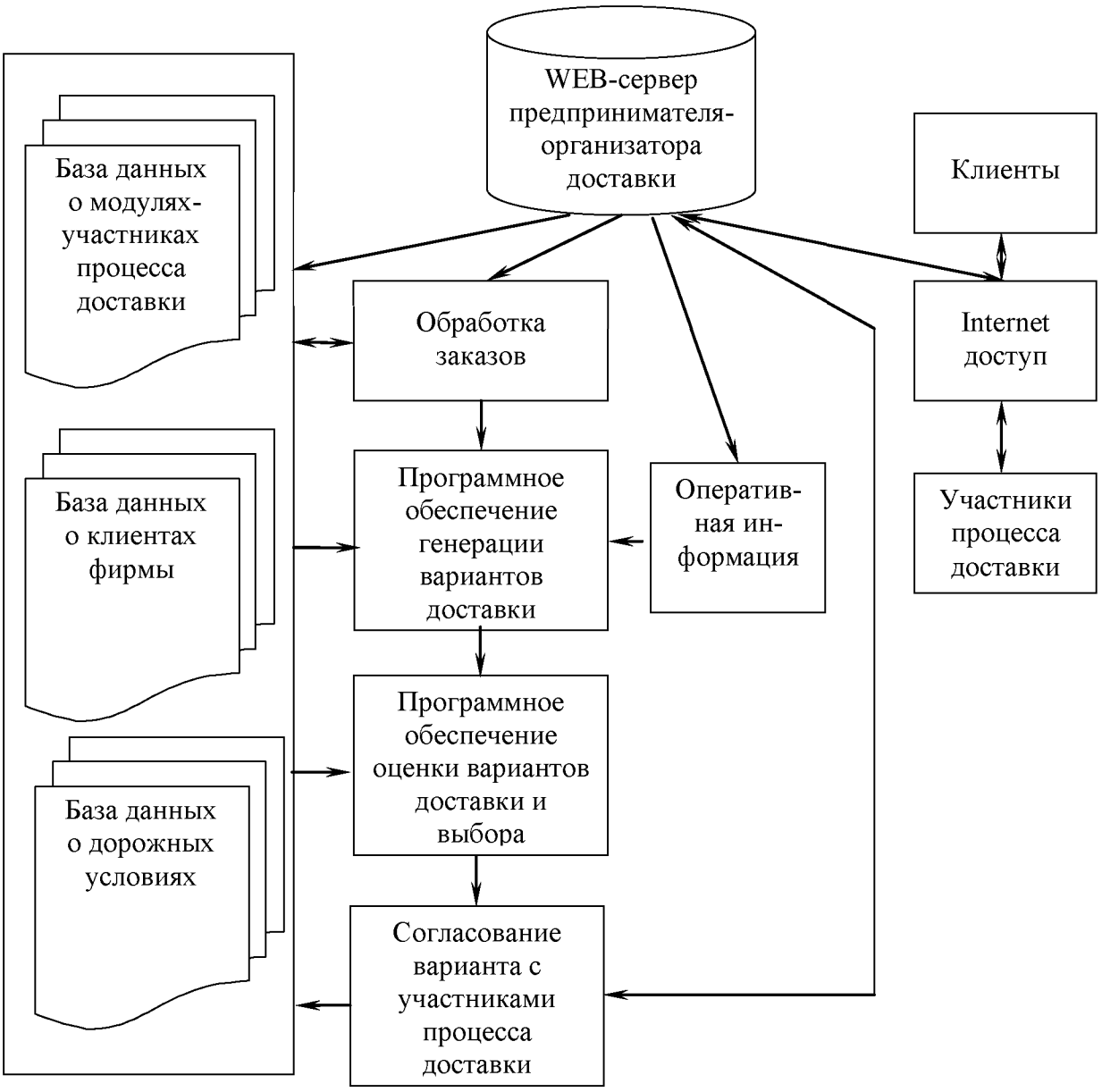


Рисунок 4.17 - Информационная система обеспечения выбора доставки грузов

1) база данных модулей-участников процесса доставки (перечень оказываемых услуг, уровень качества услуг, объем работы и др.);

2) база данных клиентов-грузоотправителей (перечень требуемых услуг и объемы оказанных им услуг, особые требования к процессу доставки и т.д.);

3) база данных о дорожных условиях (длина маршрута и время проезда, осевая нагрузка, скоростное ограничение, расположение паромов и таможенных пунктов и т.д.).

Перечисленные данные систематизируются и хранятся в специальных электронных файлах Access для использования при проектировании системы доставки, при проведении финансовых расчётов, а также для исследования конъюнктуры рынка транспортных услуг;

4) программное обеспечение генерации вариантов доставки грузов, которое позволяет экспедитору автоматизировать процесс построения возможных вариантов доставки;

5) программное обеспечение оценки качества вариантов доставки и выбора наилучшего варианта. Оно предоставляет инструмент для определения степени соответствия проектируемых вариантов доставки требованиям потребителя транспортных услуг.

При создании прикладного программного обеспечения была использована среда визуального программирования Visual Basic-6.0 и дополнительная компонента Visual Data Manager для работы с БД Access. Выбор данного программного продукта для разработки программного обеспечения обусловлен следующими обстоятельствами:

— система программирования Visual Basic-6.0, поддерживающая концепцию объектно-ориентированного программирования, позволяет разработать механизм эффективной реализации разработанных методик и алгоритмов;

— визуальная среда программирования значительно снижает время, отводимое для проектирования интерфейса с пользователями;

— дополнительная визуальная компонента Visual Data Manager позволяет обеспечивать обмен данных со многими распространенными СУБД (Access, FoxPro, dBase и т.д.);

модули и средства для передачи и обработки информации. Средством передачи информации между сервером организатора доставки (логистического провайдера) и другими участниками процесса доставки (клиентами, транспортными и нетранспортными предприятиями) в системе является глобальная сеть Internet и коммуникационное программное обеспечение, имеющееся у каждого участника процесса доставки и позволяющее им взаимодействовать через сеть. Информация от клиента (заказы, требования, данные о корректировке условий доставки и т.д.) посылается через сеть и обрабатывается модулем «Обработка заказов» у организатора доставки (логистического провайдера). Через сеть к организатору доставки также поступает от других участников процесса доставки оперативная информация о текущем состоянии их работы, о возможности и условиях совместного выполнения доставки, об изменениях дорожных условий и т.д. Эта информация обрабатывается модулем «Оперативная информация». На основе оперативно полученной через сеть информации, а также имеющихся данных у фирмы-организатора доставки (базы статистических данных клиентов, транспортных предприятий, дорожных условий и т.д.) осуществляется генерация вариантов доставки, их оценка и выбор наилучшего варианта. Часть поступающей через сеть информации передается в базы данных и хранится для дальнейшего использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гаджинский А. М. Практикум по логистике. М: ИВЦ «Маркетинг», 1999.
2. Гёттинг Б. Международная производственная кооперация в промышленности. Роль логистики в усилении конкурентоспособности хозяйственных структур. М: Дело, 2000.
3. Гончаров П. П. и др. Основы логистики: Учеб. пос. Оренбург: Изд. центра ОГАУ, 1995.
4. Гордон М. П., Карнаухов С. Б. Логистика товародвижения. М.: Центр экономики и маркетинга, 1998.
5. Григорьев Ю. П. Методологические основы совершенствования системы материально-технического обеспечения войск в условиях переходных процессов (логистический подход). СПб.: ВАТТ, 1999.
6. Дыбская В. В. Логистика складирования. М.: ГУ — ВШЭ, 1999.
7. Дыбская В. В. Управление складом в логистической системе. М.: КИА центр, 2000.
8. Елисеев Б. П. Воздушные перевозки. М.: ИТК «Дашков и К°», 2011.
9. Жаворонков Е. Л., Щербаков А. И. Логистика в строительстве: Учеб. пос. Новосибирск: СГАПС, 1996.
10. Зайцев Е. П. Все для перевозок грузов. СПб.: Закон и бизнес, 1998,
11. Залманова М. Е. Логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1995.
12. Залманова М. Е., Новиков О. А., Семененко А. И. Производственно-коммерческая логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1995.
13. Захаров К. В., Цыганок А. В., Бочарников В. П., Захаров Ф. К. Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций. Киев: ИНЭКС, 2000.
14. Зубков Г. С.и др. Торговая логистика. Учеб. пос. Ростов-на-Дону: РИЦ ун-та, 1997.
15. Инструменты рыночной экономики: Межвузовский научный сборник. Саратов: СТТУ, 2000.
16. Информационные проблемы транспортной логистики / Сб. материалов международного семинара по транспортной логистике. СПб; Хельсинки: Ассоциация «Северо-Запад», 1997.
17. Инютина К. В., Квашнин Б. С., Суслов О. В. Основы логистики. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.
18. Калювников Б. П., Некрасов А. Г., Селиванов С. Н., Виноградов К. Н. Логистика: Учеб. пос. М.: Изд. Университета Российской академии образования, 2000.
19. Козлов В. К., Уваров С. А. Логистика фирмы. СПб.: СПбГУЭФ, 1998.
20. Козловский В. А., Козловская Э. А., Савруков Т. Н. Логистический менеджмент. СПб: Изд-во «Политехника», 2000.
21. Колесников С. Н. Стратегия бизнеса. Управление ресурсами и запасами. М.: Изд. консультационной компании «Статус-Кво 97», 1999.

22. Колобов А. А., Омелъченко И. Н. Основы промышленной логистики. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998.
23. Концепция развития транспортно-логистической системы Северо-западного региона. СПб.: Ассоциация «Северо-Запад», 1997.
24. Костоглодов Д. Д. Макрологистические системы рыночной экономики. Ростов-на-Дону: Гос. акад. стр-ва, 1996.
25. Костоглодов Д. Д, Харисова Л. М. Распределительная логистика. Ростов-на-Дону: Экспертное бюро, 1997.
26. Костоглодов Д. Д., Саввиди И. И., Стаханов В. Н. Маркетинг и логистика фирмы. М: Экспертное бюро-М, Прибор, 2000.
27. Лаврова О. В. Материальные потоки в логистике: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.
28. Лаврова О. В. Планирование межцеховых материальных потоков в логистике: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.
29. Леншин И.А., Смоляков Ю.И. Логистика. Ч. I — II. М.: Машиностроение, 1996.
30. Линдере М. Р., Фирон Х. Е. Управление снабжением и запасами. Логистика / Пер. с англ. СПб.: Полигон, 1999.
31. Логистизация материальных и финансовых потоков экономики: Материалы Международной научно-практической конференции / Под ред. В. Л. Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1997.
32. Логистика в переходный период к рыночной экономике: Тезисы докладов на международной межвузовской конференции. Саратов: СГТУ, 1995.
33. Логистика и бизнес: Сб. материалов первой межотраслевой научно-методической и научно-практической конференции «Логистика в современных условиях развития экономики РФ». М: МГАДИ(ТУ), Брандес, 1997.
34. Логистика как форма оптимизации рыночных связей / Под ред. Л. С. Федорова. М.: Институт мировой экономики и международных отношений РАН, 1996.
35. Логистика: Учеб. для вузов / Под ред. проф. Б. А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 2000.
36. Логистика: Учеб. пос. / Под ред. Б. А. Аникина. М.: ИНФРА-М, 1997.
37. Логистика: Учеб. пос. / Б. А. Аникин [др.]; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. М.: Проспект, 2010.
38. Логистикоориентированное управление организационно-экономической устойчивостью промышленных предприятий в рыночной среде / И. Н. Омельченко, А. А. Колобов, А. Ю. Ермаков, А. В. Киреев; Под ред. А. А. Колобова. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1997.
39. Логистическая организация капитального строительства / Под ред. В. Н. Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
40. Логистические системы: Межвузовский научный сборник. Саратов: СГТУ, 1999.

41. Лукинский В. С., Бережной В. И., Бережная Е. В., Цвиринько И. А. Логистика автомобильного транспорта (Концепция, методы, модели) . М: Финансы и статистика, 2000.
42. Маркировка и идентификация: Сб. материалов: / Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 2. М.: КИА центр, 1999.
43. Милославская С. В., Плужников К.И. Мультимодальные и интермодальные перевозки: Учеб. пос. М.: РосКонсульт, 2001.
44. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э. Логистика: Справочное и учебно-методическое пособие. Координационный Совет по логистике. Московский транспортный институт. М: КСЛ, 2001.
45. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э. Логистика: основные положения и понятия: Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 1. М: КИА, Центр, 2001.
46. Миротин Л. Б., Курганов В. М. Международные автомобильные перевозки: Учеб. пос. для вузов. Тверь: ТТУ, 2000.
47. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э. Логистика для предпринимателя: Учеб. пос. для транспортных вузов. М.: ИНФРА-М, 2002.
48. Миротин Л. Б., Ташбаев Ы. Э., Порошина О. Г. Эффективная логистика. М.: ЭКЗАМЕН, 2002.
49. Михайлова О. И. Введение в логистику. Учеб. метод, пос. М: Маркетинг, 1999.
50. Мясникова Л. А. Логистика экономики среднего звена. СПб.: СПбГУЭиФ, 1997.
51. Мясникова Л. А. Мезологистика: информация и ожидания. СПб.: СПбГУЭиФ, 1998.
52. Нагловский С .Н. Экономика и надежность логистических контейнерных систем. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1996.
53. Неруш Ю. М. Коммерческая логистика: Учеб. для вузов. М.: ЮНИТИ, 1997.
54. Неруш Ю. М. Логистика: Учеб. для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
55. Никифоров В. С. Основы логистики на водном транспорте: Учеб. пос. Новосибирск: НГАВТ, 1995.
56. Новиков О. А., Нос В. А., Рейфе М. Е., Уваров С. А. Логистика: Учеб. пос. СПб.: СЗПИ, 1996.
57. Новиков О. А., Семененко А. И. Производственно-коммерческая логистика: Учеб. пос. Ч. 1-11. СПб.: СПбУЭиФ, 1993.
58. Новиков О.А., Уваров С.А. Коммерческая логистика: Учеб. пос. СПб: СПбУЭиФ, 1995.
59. Новиков О.А., Уваров С.А. Логистика: Учеб. пос. СПб.: «Бизнес-пресса», 1999.
60. Основы логистики: Учеб. пос. / Под ред. Л. Б. Миротина и В. И. Сергеева. М.: ИНФРА-М, 1999.
61. Основы логистики: Учебник для вузов / Под ред. В. Щербакова. СПб: Питер, 2009.

62. Палагин Ю. И. Логтстика – планирование и управление материальными потоками: Учеб. пос. Спб: Политехника, 2009. Парамонов М. Ю. Логистика биржевых потоков. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.
63. Пилишенко А. Н. Логистика: практикум / Под ред. Н.К. Моисеевой. М.: МГИЭТ(ТУ), 1998.
64. Плоткин Б. К. Введение в коммерцию и коммерческую логистику: Учеб. пос. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.
65. Плоткин Б.К. Основы логистики: Учеб. пос. Л.: ЛФЭИ, 1991.
66. Плоткин Б.К. Основы теории и практики логистики: Метод. указания. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.
67. Пурлик В. М. Логистика торгово-посреднической деятельности. М: Высш. шк., 1995.
68. Пурлик В. М. Рынок инвестиционных товаров и логистика. М.: Межд. универ. бизнеса и управления, 1997.
69. Рейфе М. Е. Организация развития логистической деятельности на оптовом рынке. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.
70. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь. М.: Экономика, 1995.
71. Родников А. Н. Логистика: Терминологический словарь. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2000.
72. Русалева А. Ю. Основы логистики. Новосибирск: НГАЭУ, 1996.
73. Рыжова О. А. Организация материальных потоков в «толкающих» и «тянущих» системах производства: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.
74. Саркисов С.В. Управление логистикой: Учебное пособие. М.: ЗАО «Бизнес-школа» «Интел-Синтез», 2001.
75. Семененко А. И. Введение в теорию обоснования логистических решений (эффективность логистических систем и цепей): Учеб. пос. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.
76. Семененко А. И. Логистика: словарь и библиография. Справоч. пособие. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.
77. Семененко А. И. Предпринимательская логистика. СПб.: Политехника, 1997.
78. Семененко А. И., Сергеев В. И. Логистика. Основы теории: Учебник для вузов. СПб: Союз, 2001.
79. Семенов М., Трубшин К, Лойко В., Баранова Т. Автоматизированные информационные технологии в экономике М: МО «Финансы и статистика», 2000.
80. Сергеев В. И. Логистика: аналитический обзор. СПб: Общество «Знание», 1996.
81. Сергеев В. И. Логистика: Учеб. пос. СПб.: СПбГИЭА, 1995.
82. Сергеев В. И. Менеджмент в бизнес-логистике. М.: ФИЛИНЪ, 1997.
83. Сергеев В. И, Эльяшевич П. А. Формирование макрологистических систем. СПб.: Общество «Звание», 1997.

84. Сергеев В. И Логистика в бизнесе. Учеб.: ИНФРА-М, 2001.
85. Сердюкова Л. О. Транспортно-складская логистика цеха: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.
86. Сивохина Н. П., Родинов В. Б., Горбунов Н. М. Логистика: Учеб. пос. М.: ООО «Издательство АСТ», ЗАО «РИК Русанова», 2000.
87. Сидоров И. И. Логистическая концепция управления промышленным предприятием. СПб.: СПбГИЭА, 1999.
88. Смехов АА. Основы транспортной логистики. М.: Транспорт, 1995.
89. Современный склад / Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 1. М.: КИА центр, 1999.
90. Стаханов В. Н., Ивакин Е. К. Логистика в строительстве. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1997.
91. Стаханов В. Н., Саввиди И. И., Костоглодов Д. Д. Маркетинг и логистика фирмы. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1999.
92. Стаханов Д. В., Стаханов В. Н. Таможенная логистика. М.: Изд. «ПРИОР», 2000.
93. Стаханов В. Н., Струков Е. А., Тамбовцев С. Н. Промышленная логистика: Учеб. пос. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
94. Стаханов В. Н., Тамбовцев С. Н. Промышленная логистика: Учеб. пос. М.: ПРИОР, 2000.
95. Стаханов В. Н., Шеховцев Р. В. Торговая логистика: Учеб. пос. М.: ПРИОР, 2000.
96. Степанов В. И., Попов В. А. Основы логистики. М: Доброе слово, 2001.
97. Канчавели А. Д., Колобов А. А., Омельченко И.Н. и др. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивости фирмы: Логистикоориентирование бизнеса. / Под ред. А. А. Колобова и И. Н. Омельченко. М: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2001.
98. Теория и практика логистики экономики переходного периода: Материалы региональной научно-практической конференции / Отв. ред. В.Н.Стаханов. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
99. Транспортная логистика и логистика транспорта: Межвузовский научный сборник. Саратов: СП У, 1996.
100. Транспортная логистика: Учеб. пос. / Под ред. Л. Б. Миротина. М.: МГАДИ(ТУ), 1996.
101. Транспортная логистика: Учеб. пос. / Под ред. Л. Б. Миротина. М.: Экзамен, 2002.
102. Уваров С. А. Логистика. СПб.: ЗАО «Инвестиции в науку и производство», 1996.
103. Украинцев В.Б. Конкуренция и логистика. М.: Экспертное бюро, 1999.
104. Федько В. П., Альбеков А. У., Комарова А. И. Инфраструктура муниципальных образований: логистический аспект. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1999.

105. Федько В. П., Федько Н. Г. Инфраструктура товарного рынка: Учеб. пос. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
106. Чернышев М. А. Муниципальная экономика: логистическая концепция. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
107. Чернышев М. А., Новиков О. А. Инфраструктура мегаполиса: логистический подход. Ростов-на-Дону: РГУ, 1995.
108. Шевалье Ж., Вань Т. Логистика. Новые принципы менеджмента и конкурентоспособности / Пер. с фр. М.: Консалтбанкир, 1997.
109. Щербаков В. В., Уваров С. А. Современные системы хозяйственных связей и логистика. СПб.: СПбГУЭиФ, 1997.