

**ТРАНСПОРТНАЯ  
ЛОГИСТИКА**

**Учебник**

**ЭКЗАМЕН**



УДК 347.763

ББК 65.37

Т 65

**Рецензенты:**

*доктор технических наук, профессор, Резер С.М.;*

*Кафедра Логистики Российской экономической академии  
им. Г.В. Плеханова.*

**Т 65** Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общей редакцией Л.Б. Миротина.— М.: Издательство «Экзамен», 2003.— 512 с.

*Коллектив авторов: Миротин Л.Б., Ташибаев Ы.Э., Гудков В.А., Ширяев С.А., Некрасов А.Г., Курганов В.М., Володин А.В., Нгуен Ань Вьет, Антилогов Е.С., Журавлева Н.С., Куликова Е.Ю., Бульба А.В.*

ISBN 5-94692-036-7

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

Учебник предназначен для специалистов по логистике, менеджеров, предпринимателей, преподавателей, студентов и аспирантов вузов и школ бизнеса, слушателей образовательных программ по логистике, а также для всех лиц, изучающих логистику.

УДК 347.763

ББК 65.37

ISBN 5-94692-036-7

© Коллектив авторов, 2002

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2002

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
------------------	---

## ЧАСТЬ I.

ЛОГИСТИКА ТРАНСПОРТА .....	8
----------------------------	---

ГЛАВА 1. Введение в логистику .....	8
-------------------------------------	---

1.1. Элементы логистики .....	8
-------------------------------	---

1.2. Управление логистикой .....	9
----------------------------------	---

1.3. Планирование логистики .....	10
-----------------------------------	----

1.4. Организация логистики на предприятии .....	14
---	----

1.5. Экономическое обеспечение логистики .....	29
--	----

1.6. Информационное обеспечение логистики .....	30
---	----

1.7. Организация логистического обслуживания .....	30
--	----

1.8. Управление запасами в логистике .....	32
--	----

1.9. Организация снабжения .....	32
----------------------------------	----

1.10. Организация закупок .....	33
---------------------------------	----

1.11. Планирование производства .....	34
---------------------------------------	----

1.12. Управление рисками .....	35
--------------------------------	----

1.13. Организация таможенного оформления товаров .....	37
--	----

1.14. Транспортное обеспечение логистики .....	37
--	----

1.15. Организация экспедирования грузов .....	39
---	----

1.16. Упаковка и маркировка продукции .....	39
---	----

1.17. Основы проектирования складов .....	40
---	----

1.18. Организация складской деятельности .....	41
--	----

1.19. Организация технологического	
------------------------------------	--

процесса на складе .....	41
--------------------------	----

1.20. Организация распределения продукции .....	43
---	----

1.21. Организация сбыта продукции .....	44
---	----

ГЛАВА 2. Логистические аспекты	
--------------------------------	--

функционирования транспорта .....	46
-----------------------------------	----

2.1. Услуги транспорта .....	46
------------------------------	----

2.2. Транспортное обслуживание и его качество .....	50
---	----

2.3. Единый технологический процесс и методы	
--	--

решения транспортно-производственных задач .....	57
--	----

2.4. Виды доставок и технологические схемы перевозки .....	67
--	----

2.5. Особенности транспортно-логистических систем различных видов транспорта и их взаимодействие .....	78
2.6. Логистическая информация как стратегический ресурс транспортного потока.....	106
<b>ГЛАВА 3. Информационное обеспечение транспортной логистики .....</b>	<b>114</b>
3.1. Информационные потоки и логистическая информационная система .....	114
3.2. Управление базовыми функциями логистической информационной системы в транспортной логистике .....	124
3.3. Управление цепочкой поставок — SCM (информационно-логистический аспект).....	132
3.4. Информационные технологии транспортной логистики товарного потока .....	140
3.5. Информационные технологии транспортной логистики в городских пассажирских перевозках .....	158
<b>ГЛАВА 4. Ключевые и поддерживающие функции транспортно-логистических систем .....</b>	<b>167</b>
4.1. Логистические аспекты тары и упаковки.....	167
4.1.1. Объективная необходимость комплексного подхода к выбору тары и упаковки в логистической цепи поставок .....	167
4.1.2. Потребительская и промышленная упаковка.....	169
4.1.3. Защита продукции от повреждения.....	172
4.1.4. Эффективность упаковки в грузопереработке .....	174
4.1.5. Контейнеризация.....	175
4.1.6. Информационная функция упаковки .....	180
4.1.7. Упаковочные материалы и тара .....	181
4.2. Запасы в транспортной логистике.....	187
4.2.1. Общие сведения о материальных запасах.....	187
4.2.2. Принципы управления запасами .....	190
4.2.3. Виды запасов и их характеристики .....	191
4.2.4. Функции запасов .....	192
4.2.5. Основные понятия, используемые в управлении запасами .....	195
4.2.6. Затраты на содержание запасов .....	200
4.2.7. Планирование запасов .....	204
4.2.8. Приспособление к неопределенности .....	213
4.2.9. Неопределенность функционального цикла.....	219



4.2.10. Определение точки заказа в условиях неопределенности.....	221
4.2.11. Заказы на пополнение запасов .....	226
4.2.12. Управление запасами .....	227
4.3. Склады в транспортной логистике.....	245
4.3.1. Роль складской инфраструктуры в логистической цепи добавленной стоимости.....	245
4.3.2. Расчет оптимальной структуры складского оборудования предприятия.....	253
4.3.3. Варианты хранения товаров в складском помещении.....	273
<b>ЧАСТЬ II.</b>	
<b>ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛОГИСТИКИ.....</b>	<b>278</b>
<b>ГЛАВА 5. Транспортно-логистическое     проектирование и управление .....</b>	<b>278</b>
5.1. Описание процесса проектирования системы доставки грузов .....	278
5.2. Анализ требований, предъявляемых клиентами к системе доставки грузов .....	280
5.3. Участники системы доставки грузов .....	282
5.4. Параметры оценки уровня качества системы доставки грузов .....	288
5.5. Представление параметров оценки качества доставки с применением теории нечетких множеств.....	301
5.6. Оценка соответствия параметра вариантов с ожиданием клиента .....	309
5.7. Многокритериальное решение задачи выбора системы доставки грузов.....	314
5.8. Модульный принцип синтеза системы доставки грузов .....	326
5.9. Анализ возможности применения морфологического метода при синтезе системы доставки грузов .....	333
5.10. Методика синтеза интегрированной системы доставки грузов .....	341
5.11. Информационные системы обеспечения выбора доставки грузов .....	347
<b>ГЛАВА 6. Информационно-логистические     технологии пассажирских перевозок.....</b>	<b>350</b>



6.1. Основные положения логистического подхода в технологии пассажирских перевозок .....	350
6.2. Пассажирский транспорт как элемент городской инфраструктуры, классификация и моделирование ситуации транспортного обслуживания .....	353
6.3. Взаимодействие социальной и логистической систем городского пассажирского транспорта .....	361
6.4. Логистические технологии в работе городского пассажирского транспорта .....	365
6.4.1. Трудовые поездки .....	365
6.4.2. Дачные поездки .....	369
6.4.3. Ночные поездки .....	375
6.4.4. Поездки, связанные с массовыми зрелищными мероприятиями .....	380
6.5. Логистическая информационная система городского пассажирского транспорта .....	384
6.5.1. Информационная база городского пассажирского транспорта .....	384
6.5.2. Моделирование городских пассажирских перевозок .....	386
6.5.3. Информационное обеспечение управления городским пассажирским транспортом .....	390
6.6. Надежность логистической системы пассажирских перевозок .....	408
<b>ГЛАВА 7. Логистические особенности формирования и управления транспортными макросистемами .....</b>	<b>412</b>
7.1. Геоэкономические предпосылки создания и реализации Россией комплексной системы развития международных транспортных коридоров .....	412
7.2. Методика формирования международных транспортных коридоров .....	441
<b>ГЛАВА 8. Государственное регулирование и поддержка транспортных логистических систем .....</b>	<b>450</b>
8.1. Объективная необходимость государственного регулирования логистической деятельности транспортного обслуживания .....	450
8.1.1. Государственные гарантии эффективности функционирования транспорта .....	453
8.1.2. Правовое регулирование транспортной логистики .....	459



8.1.3. Базисные условия поставки (ИНКОТЕРМС).....	467
8.2. Механизм регулирования транспортной деятельности в России .....	472
8.3. Распределение полномочий по регулированию транспортной деятельности между органами управления различных уровней власти .....	476
8.4. Формы и методы регулирования перевозочной деятельности на региональном уровне.....	480
8.5. Пути воздействия на ситуацию на рынке транспортных услуг посредством лицензирования .....	486
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>490</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ПО ВОПРОСАМ ЛОГИСТИКИ.....</b>	<b>495</b>



## ПРЕДИСЛОВИЕ

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, управление отраслью и предприятием, технология перевозочных процессов, организация коммерческой работы, отраслевая экономика и др. Транспортная логистика ни в коей мере не подменила указанные курсы, она заложила принципиально новый фундамент и интегральную и глобальную парадигмы, на которых должны строиться современное предпринимательство и бизнес, ибо логистика — технология будущего.

Использование достижений логистики на транспорте является залогом повышения эффективности отечественного транспортного комплекса и активизации его интеграции в мировую транспортную систему.

Следует отметить, что в последние годы транспорт, обладая колоссальным стратегическим ресурсом, выполняет базовую функцию в потоковых процессах. К такой концепции пришли «отцы» современной логистики Бауэрсокс и Клосс<sup>1</sup>.

Сегодня как никогда актуальны задачи увеличения объемов перевозок, повышения экономической эффективности деятельности многочисленных отечественных грузовых и пассажирских перевозчиков и экспедиторов. И не только на внутренних линиях. Как свидетельствует зарубежный опыт, качественного «скачка» в транспортной сфере можно достигнуть лишь за счет использования новых технологий обеспечения процессов перевозок, отвечающих современным требованиям и высоким международным стандартам, в частности, за счет расширения освоения логистического мышления и принципов логис-

---

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Перевод с англ. М: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.



тики. Ведь по своей сути транспортная логистика как новая методология оптимизации и организации рациональных грузопотоков, их обработки в специализированных логистических центрах позволяет обеспечивать повышение эффективности таких потоков, снижение непроизводительных издержек и затрат, а транспортникам — быть современными, максимально соответствовать запросам все более требовательных клиентов и рынка. В этом убеждаешься, когда анализируешь работу ведущих отечественных фирм — «Российский терминал», «Шереметьево — карго» и др.

Какие преимущества получают отечественные транспортные предприятия, использующие логистику в своей практике, по сравнению с теми, кто продолжает идти проторенными дорогами? Они достигают большей стабильности, предсказуемости, конкурентоспособности, технологичности в перевозках, в том числе и в сфере экспорта транспортных услуг. Показателен в этом плане опыт работы известной российской компании «Совтрансавто» и ее многочисленных региональных отделений.

В перспективе именно логистика даст возможность многим отечественным транспортным предприятиям поправить свои финансовые дела на внутреннем и внешнем рынках, повысить рейтинг, объемы перевозок и, наконец, избавиться от унизительной роли субподрядчиков ведущих иностранных фирм там, где их возможности гораздо выше.

Ведь сегодня на родном рынке доля российских перевозчиков в общем объеме перевозок, выполняемых отечественными и иностранными организациями и фирмами, по данным АСМАП, находится на уровне 30–35%, что не соответствует их реальному потенциалу

В сентябре 2000 г. в рамках Второй Международной евроазиатской конференции принято решение о продлении важнейших линий международных комбинированных перевозок по территории России: от Москвы до Нижнего Новгорода — в полосе второго европейского коридора с выходом на Транссиб и от Москвы до Новороссийска и Астрахани — в полосе девятого европейского транспортного коридора. Ветвь на Астрахань — прообраз будущего транспортного коридора Север — Юг — заслуживает особого внимания, так как она позволит транспортным потокам кратчайшим путем выходить из России с использованием ее железнодорожных и водных путей через Иран на страны Персидского залива, Индию, Пакистан и другие страны.

Внедриться и освоить новые коридоры — один из путей увеличения доли перевозок отечественных перевозчиков на транспортном рынке.



Спрос на экспорт транспортных услуг в мире к 2010 г. может достичь показателя в 8–9 млрд долл. в год. Быть готовым предложить конкурентные, более выгодные условия потенциальным клиентам на столь перспективном рынке — важная и решаемая задача.

Иностранные перевозчики при использовании ими соответствующих российских коридоров по сравнению с традиционными окружными маршрутами могут получать экономию до 600 долл. за контейнер и до 50 тыс. долл. за авиарейс — это весьма важный аргумент в пользу транзитов через Россию.

Что следует сделать для более эффективного использования логистики?

Необходимо совершенствовать законодательную и нормативно-правовую базу, чтобы обеспечить «зеленую улицу» логистике на отечественном рынке, уточнить и скорректировать транспортно-таможенные механизмы и процедуры оформления грузов при пересечении границ, а также механизмы обеспечения оптимальных сквозных тарифных ставок перевозок.

Кардинальных изменений требуют терминальные технологии и техническая база, используемые при обслуживании современных международных транспортных потоков. Речь идет об идентификации функций главного звена «коридорной» системы грузопотоков в современной логической концепции — логистических центров всех уровней и грузовых терминалов.

К сожалению, задачами вновь создаваемых «коридорных» центров по-прежнему является сбор, обработка, выдача информации о грузопотоках, информационная поддержка управленческих решений по оптимизации грузопотоков, а такие важные проблемы, как формирование транспортных потоков и управление ими, включающие вопросы грузоведения, выбора транспорта, складской переработки, стивидорских и других операций, маркетинга, не решаются в полной мере.

Необходим комплексный контроль над перевозками, основанный на широком использовании современных электронных, коммуникационных, информационных технологий. Для создания безопасных и надежных транспортных потоков важно обеспечить наличие у контролирующих служб полной и достоверной информации о движении в режиме *on line* и опережающей информации о возможных изменениях, событиях на трассе, способных оказать влияние на движение на запланированных маршрутах или привести к срыву жестких и напряженных маршрутных графиков.

А что нового в части использования логистики на транспорте происходит за рубежом?



На Западе логистика уже не одно десятилетие успешно работает на транспортную отрасль. И все это время ведется поиск всевозможных путей снижения и оптимизации общих затрат на осуществление перевозок, повышения экономической эффективности логистической деятельности, улучшения ее информационного и технического обеспечения.

Причем повышенный спрос на зарубежных рынках имеют, как правило, фирмы, которые предлагают новые, более полные комплексы логистических и других видов услуг. К их числу следует отнести, к примеру, аутсорсинг — максимальное освобождение предприятий-производителей от несвойственных для них трудоемких и малоэффективных функций по снабжению продукцией и ее сбыту.

Данный учебник является третьим изданием. Он полностью переработан, принципиально отличается от предыдущих двух не только по архитектонике, но и в включенном ряде ключевых проблем транспортной логистики, решение которых показало высокую эффективность методик, алгоритмов и программного обеспечения, основанных на использовании современных экономико-математических методов и новых языков программирования.

Большинство разработок было выполнено на кафедре «Менеджмента и логистики» Московского автомобильно-дорожного института (государственного технического университета) (МАДИ (ГТУ)), на базе которой в середине 1990-х годов был создан Координационный совет по логистике — признанный лидер отечественной логистической науки, логистического консалтинга и многофазных обучающих систем подготовки кадров в области логистики.

Учебник предназначен для студентов и учащихся транспортных вузов, средних учебных заведений и обучающихся на технических, экономических и управленческих специальностях разных форм обучения, а также для широкого круга предпринимателей-бизнесменов транспортных отраслей. Написан проф., докт. техн. наук Миротиным Л. Б. (предисловие, гл. 1, 2, 4, 5, 8 и заключение), доц., канд. техн. наук Ташбаевым Ы. Э. (гл. 1, 5), проф., докт. техн. наук Гудковым В. А. (гл. 2), доц., канд. техн. наук Ширяевым С. А. (гл. 2), доц., канд. экон. наук Некрасовым А. Г. (гл. 2.6, 3), доц., канд. техн. наук Кургановым В. М. (гл. 3.5, 6), Володиным А. В. (гл. 7), к.т.н. Нгуен Ань Вьетом (гл. 5), Анпиловым Е. С. (гл. 4.1), Журавлевой Н. С. (гл. 4.2), Куликовой Е. Ю. (гл. 4.3), доц., канд. техн. наук Бульбой А. В. (гл. 8).

Особую благодарность коллектив авторов выражает рецензентам учебного пособия за их ценные указания, способствовавшие значительному улучшению рукописи — проф., докт. техн. наук Резе-



ру С. М. (главному редактору журнала «Экспедирование и логистика») и проф. докт. экон. наук. Степанову В. И. (зав. кафедрой Логистики РЭА им. Г. В. Плеханова). Следует отметить творческую работу Анпилогова Е. С. по созданию компьютерной версии данной рукописи.

Сейчас целый ряд оригинальных исследований в освещаемой области ведутся докторантами и аспирантами МАДИ (ТТУ), Санкт-Петербургской инженерно-экономической академии, Ставропольского технического университета, Саратовского политехнического университета, Ростовского строительного университета, Тверского технического университета и ряда других высших учебных заведений. Много интересных результатов появляются в ходе консалтинговой деятельности, успешно проводимой Координационным советом по логистике, куда входят свыше 300 российских и зарубежных фирм, эффективно работающих на нашем рынке и широко использующих логистическую технологию.

Мы будем признательны всем читателям, которые выскажут свои замечания и пожелания по улучшению этого учебника.

Наши координаты:

125319, Москва, Ленинградский проспект, 64, офис 217 нд, Координационный совет по логистике

Тел.: (095) 155-0180/0743/0830, факс: 155-0743.

E-mail: ccl@logistics.madi.ru,

Internet: <http://www.madi.ru/logistics>, <http://www.logistics.madi.ru>.



# ЧАСТЬ I.

## ЛОГИСТИКА ТРАНСПОРТА

### ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В 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 рамках данного процесса, 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, сервисных 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, в частности, нужный продукт необходимого уровня качества в необходимом количестве



доставлен нужному потребителю в нужное время в нужное место с минимальными затратами.

**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 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 определенной 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 целевого назначения.

**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 путем координации и распределения ресурсов;
- набор правил для принятия решений, которыми служба логистики руководствуется в своей логистической деятельности;
- один из нескольких наборов правил принятия решений относительно поведения субъектов.

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 (расхождений) между плановыми и фактическими величинами логистических показателей, а также анализ этих отклонений (расхождений) 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.

Обозначения этапов настолько приблизительны, что не могут показать в деталях, какие частные задачи решает в действительности процесс планирования.

**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 дел предприятия, подразделений, отделов и должностных лиц.



**Иерархия целей** применяется в том случае, если необходимо 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.

**Логическая проблема** — отклонение между фактическим и будущим прогнозируемым состоянием или искомым плановым состоянием (заданной целью).

**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, основываемое на наблюдениях и теоретических положениях. Т.е. — прогностическая информация.

**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 действительны 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, владельцев телефонов 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; соотношение 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.

То есть планирование логистики — систематическое принятие планово-управленческих решений в отношении физического перемещения людей и продукции с возможной передачей собственности



на продукцию от производителя к потребителю, включая транспортировку, хранение и совершение сделок.

**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. Заорганизованность 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 быть 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, а также снабжение информацией управленческого персонала для обеспечения оптимального достижения целей функционирования.

**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.

**Логистическая система** — множество (совокупность) элементов, находящихся в определенных функциональных связях и отношениях друг с другом, образующих определенную целостность и единство.

**Элемент логистической системы** — функционально обособленный объект, не подлежащий дальнейшей декомпозиции в рамках поставленной задачи анализа и синтеза логистической системы, выполняющий свою локальную целевую функцию, связанную с выполнением определенных логистических процедур.

**Системный подход** — это:

- интеграция, синтез, рассмотрение различных сторон явления, объекта;
- адекватное средство исследования и разработки объектов, представляющих собой органичное целое.

**Принципы системного подхода:**

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

**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 логической 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 путем 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 определенной последовательности в зависимости от некоторых их признаков
Суть структуризации	Частичное упорядочение элементов и отношений между ними по какому-либо одному признаку. Структуризация направлена на: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выяснение реальных целей логистической системы</li> <li>- выяснение альтернативных путей достижения этих целей</li> <li>- достижение взаимосвязей между элементами логистической системы</li> <li>- понимание внешних условий, в которых возникла логистическая проблема (отсюда ограничения и последствия того или иного курса действий)</li> </ul>
Средство первичного упорядочения	Преимущественно качественное описание возможных вариантов развития логистической системы при различных сочетаниях определенных условий (метод сценариев)
Дерево целей	Связной граф, вершины которого интерпретируются как цели, а ребра или дуги — как связи между целями



1	2
<p>Логистические проблемы системного анализа (их структуризация)</p>	<p>Логистические проблемы различают по следующим признакам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ясность и осознанность постановки проблемы</li> <li>- степень детализации элементов логистической системы и их взаимосвязей</li> <li>- соотношение качественных и количественных факторов, отмечаемых в постановке проблемы</li> </ul> <p>Таким образом, выделяют три класса логистических проблем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) хорошо структурированные, или количественно сформулированные</li> <li>2) неструктурированные, или качественно выраженные</li> <li>3) слабо структурированные, или смешанные, содержащие качественные и количественные элементы</li> </ol>
<p>Структура логистических систем</p>	<p>Логистические системы различают по составу, назначению (функциям), качеству, надежности, экономичности, размерам, компоновке, степени дублирования, эффективности, сложности, связям, организации и т.п.</p>
<p>Основные задачи системного анализа</p>	<p>Правильно и с возможно большей четкостью сформулировать проблему, перевести ее из неструктурированного класса в слабо структурированный</p> <p>Собрать информацию по проблеме для разработки мероприятий ее исследования</p> <p>Выявить назначение системы, решающей проблему, с тем чтобы определить ее состав, методы взаимодействия с другими системами</p> <p>Разработать несколько вариантов развития логистических систем при различных условиях</p> <p>Выбрать единственный наилучший курс развития логистической системы</p> <p>Выявить основные цели развития логистической системы</p> <p>Выявить критерии эффективности деятельности логистической системы</p>
<p>Основные задачи анализа логистических систем</p>	<p>Установить взаимосвязь целей логистической системы со средствами их достижения</p> <p>Разработать программу развития логистической системы</p> <p>Проверить эффективность взаимодействия элементов, выявить узкие места и устранить их</p> <p>Выявить эффективность организации управления, функции и структуру органов управления</p> <p>Разработать конкретные показатели управления (прогнозирования)</p> <p>Сформулировать цели создания логистической системы</p>
<p>Особенность системного анализа</p>	<p>Системный анализ устанавливает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цель или ряд целей</li> <li>- альтернативные средства, с помощью которых может быть достигнута цель</li> <li>- величину затрат ресурсов, требуемых для каждой логистической системы</li> <li>- логическую и математическую модели, т.е. систему связей между целями, альтернативными средствами их достижения, окружающей средой и требованиями на ресурсы</li> <li>- критерий выбора предпочтительных альтернатив (с его помощью сопоставляются цели, затраты и пр)</li> </ul>

1	2
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?	<p>Когда с помощью системного анализа формулируется проблема, определяется, что и о чем нужно знать и понимать, кто должен знать и понимать</p> <p>Если решение логистической проблемы предусматривает увязку цели со множеством средств ее достижения</p> <p>Если проблема связана с отдаленными последствиями в разных звеньях логистической цепи, устранение которых требует учета полных затрат</p> <p>Когда существуют трудносравнимые варианты решений проблемы или достижения комплекса целей</p> <p>Во всех случаях, когда создаются новые логистические системы</p> <p>В случаях, когда осуществляется улучшение бизнеса</p> <p>Если принимаемые на будущее решения должны учитывать факторы неопределенности и риска</p> <p>Когда ответственные решения принимаются на определенную перспективу (15–20 лет)</p> <p>Всегда, когда требуется выработка критериев оптимальности с учетом целей развития и функционирования логистической системы</p>

**Основной методологии системного анализа** является четкое выделение структурных элементов в процессе исследования логистических систем:

- цель или совокупность целей;
- альтернативы (или системы), с помощью которых может быть достигнута цель;
- затраты ресурсов, требуемых для каждой системы;
- математическая и логическая модели, каждая из которых отражает систему связей между целями, альтернативными средствами их достижения, внешней средой и требованиями на ресурсы;
- критерий выбора предпочтительной альтернативы; с его помощью сопоставляют некоторым способом цели и логистические затраты, например путем максимального достижения

цели при некотором планируемом или заранее заданном бюджете.

#### **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 оптимизации** — решение принимается всегда таким образом, чтобы благодаря выбранной альтернативе, т.е. благодаря



выбранному соотношению затрат и результата, осуществлялось бы оптимальное достижение поставленных целей.

**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.

**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, характеризующихся 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 обобщенная информация, характе-

ризующая 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:

- 1) состояния внешней среды;
- 2) цели;
- 3) альтернативы.

Состояние внешней среды (внешние исходные данные) представляет собой реальное положение дел, которое не может подвергаться воздействиям и контролироваться со стороны специалиста по логистике, принимающего решение в рамках горизонта планирования.

Состояния внешней среды логистической системы могут классифицироваться по различным критериям. При анализе эти состоя-

ния по отношению к логистической системе, рекомендуется выделить следующие исходные данные:

- эндогенные (внутренние 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 образом, временную область действия содержания цели. Так, различают:

- краткосрочные цели;
- долгосрочные цели.

Объективная область действия конкретизирует содержание цели в отношении поля логистической деятельности, для которого должна быть реализована данная цель. Так, можно различать цели логистической системы всего предприятия и цели структурных функциональных подразделений (например, для логистического подразделения как центра прибыли).

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 определенной 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 путем.

#### **Свойства логистической системы:**

- целостность — совокупность элементов, взаимодействующих друг с другом;
- структурированность — наличие определенной 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 камин» (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.

**Межфункциональные рабочие группы** — сведение вместе ряда специалистов функциональных подразделений предприятия

- для решения задач в области логистики, требующих участия специалистов из разных подразделений предприятия;
- координации стратегически связанных работ, затрагивающих сферы деятельности нескольких подразделений;
- поиска путей объединения знаний и навыков специалистов в различных функциональных областях логистики.

**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 непо-

средственно 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;
- достижение 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.

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

В динамичной внешней среде возникает значительное количество непредвиденных ситуаций, на которые невозможно отреагировать с помощью заранее спрогнозированного поведения. В этих случаях путем 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 взаимосвязанных 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 четко 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 путем конкретных указаний были реализованы те направления, которые были заданы руководителями органам службы логистики предприятия.

**Администрирование** — это организация исполнения определенных 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 определенной должности.

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

**Производительность труда логистического персонала** определяется отношением объема 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.

**Процессы** — группы связанных между собой задач, решение которых обеспечивает создание ценности для потребителя, удовлетворяет его потребность.

## 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, внутривоздушной транспортировкой, промежуточным складированием, складированием 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 платежных 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, произведенной 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 субъ-ектов.

## **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 поставку 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, про-

цессов 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 (ЕОQ).

**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 определенной комбинации с целью создания продукции и ее 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 коносаментax<sup>1</sup>).

### 1.13. Организация таможенного оформления товаров

**Таможенный тариф** — систематизированный перечень товаров, облагаемых пошлинами при пересечении 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 странами — участницами ЕКМТ 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 (договорной перевозчик).

---

<sup>1</sup> Коносамент — расписка, выдаваемая грузоотправителю и удостоверяющая принятие груза к перевозке.



**Груз** — это любое имущество, включая животных, контейнеры, поддоны или аналогичные транспортно-упаковочные приспособления, не предоставляемые экспедитором (перевозчиком), а также сырье, материалы и прочие физически осязаемые 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 расформируется для комплектации заказов.

**Базовый модуль** представляет собой прямоугольник со сторонами 600 мм x 400 мм.

**Единая система унифицированных размеров транспортной тары.** Принцип создания этой системы заключается в том, что площадь поддона (поддон размером 1200 мм x 800 мм содержит четыре базовых модуля, поддон размером 1200 мм x 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.).

**Пролет** — 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 подъемно-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; оформляются 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.

**Отпуск сырья, материалов, деталей, топлива и полуфабрикатов на производство** — отпуск материальных ценностей непосредственно для изготовления продукции.

**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 объема** показывают, насколько эффективно используется складское пространство при эксплуатации конкретных видов складского оборудования.

**Грузооборот склада** — показатель, характеризующий трудоемкость работы и исчисляемый объемом продукции различных наименований, прошедшей через склад за установленный отрезок времени (сутки, месяц, год). Расчет грузооборота склада возможен по прибытию либо по отправлению продукции.

**Удельная нагрузка склада** характеризует массу груза, приходящуюся на 1 м<sup>2</sup> 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 определенной вместимости.

**Процедура отпуска продукции со склада** заключается в выполнении заказов на хранящуюся на складе продукцию.

## **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 определенной 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, наи-

менование торгового предприятия, его адрес, вид транспорта, часы доставки.

**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 сращивание 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-контрольной 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 хо-

зяйства. 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 потребительную 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:

- неосвязаемость 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 (лобезность, 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.

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

**ки 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 отправлениями, 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.

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 сырьем, 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 (см. гл. 5).

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 (пассажиropотоков); 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 (пассажироместимости) 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:

1) определение ключевых компонентов обслуживания на основе мнений самих потребителей;

2) установление относительной важности этих компонентов для потребителей;

3) 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 клиенту 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 (рис. 2.1).

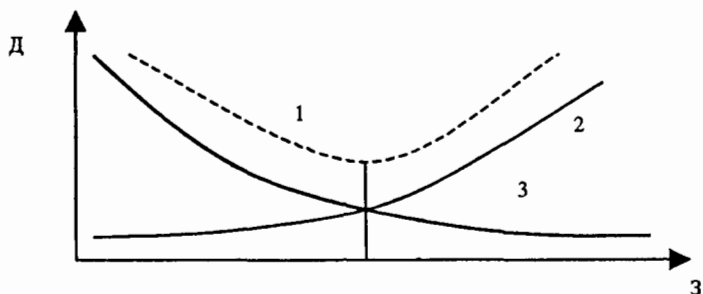


Рис. 2.1. Выявление рационального уровня обслуживания

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»  $Y_{об}$ , который определяется выражением:

$$Y_{об} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\frac{i+1}{N} \sum_{i=1}^N t_i}, \quad (2.1)$$

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 обуславливает 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 ут-

верждать, что начиная с 1970-х годов происходит органическое сращивание 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.

Примером применения технологических маршрутов является межотраслевая система «Ритм». Единая межотраслевая технология устойчивых перевозок рудно-угольного сырья объединяет график движения поездов, работу станций, предприятий отправителей и получателей грузов по организации движения на технологических маршрутах, включая подачу порожняка от станций выгрузки к станциям погрузки.

Основой организации работы по технологии «Ритм» является договор — соглашение о взаимных обязательствах между участвующими в ней организациями и железной дорогой. Единый хозяйственный договор определяет многосторонние взаимоотношения в организации перевозок, устанавливает строгую ответственность участников за выполнение условий перевозок. Внедрение единой межотраслевой технологии «Ритм» при условии строго соблюдения договоров позволило сократить размеры омертвленного капитала в запасах, снизить потребность в складских помещениях, высвободить материальные и трудовые ресурсы за счет ликвидации дополнительных перевалок грузов и повышения их сохранности. Например, только за одну выгрузку и погрузку кокса около 27% его становится непригодным для производства металла.

Значительно сложнее структура и функции логистической системы, когда распределяются товары широкой номенклатуры, предназначенные для удовлетворения потребностей десятков, а то и сотен потребителей. При доставке такой многономенклатурной продукции появляются дополнительные операции: контейнеризация, пакетизация, подгруппировка партий грузов, выбор видов транспорта и типа транспортных средств, сортировка грузов в пути следования и др. В отдельных случаях на направлениях значительных грузопотоков приходится создавать крупные распределительные складские базы и решать вопросы выбора рациональных зон обслуживания потребителей складскими распределительными центрами.

При решении таких задач весьма актуальны принципы распределения спроса и готовой продукции на основе оптимального управления материальными потоками, т.е. идет речь о решении стохастической производственно-транспортной задачи, так как среда, в которой функционирует логистическая система, характеризуется ярко выраженной турбулентностью и случайностью протекающих процессов. Для решения названной задачи эффективны не только классические методы математического программирования, но и эвристические. Классические — на основе использования алгоритма производственно-транспортной задачи в сетевой или аналитической формах, эвристические — с применением теории нечетких множеств (см. гл. 5).

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 (рис. 2.2).*

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:

$i = 1, \dots, n$  — пункты производства продукции;



$j = 1, \dots, r$  — складские распределительные центры:

$k = 1, \dots, m$  — 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.

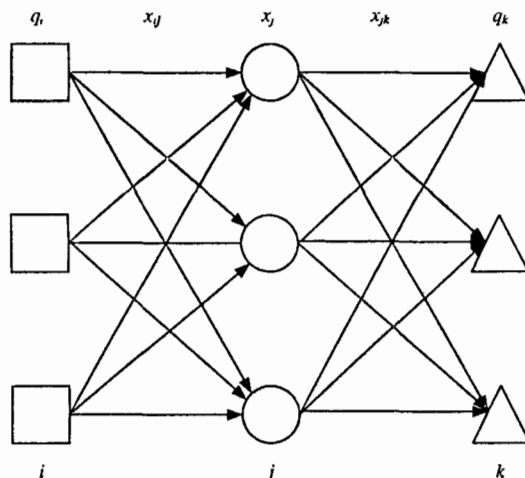


Рис. 2.2. Простейшая схема расположения пунктов производства (квадраты), складских распределительных центров (круги) и потребителей (треугольники).

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

$$\sum R = \min(\sum_{ij} C_{ij} X_{ij} + \sum_j X_j C_j + \sum_{jk} X_{jk} C_{jk}) \cdot \Sigma, \quad (2.2)$$

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

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

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

$$X_j = \sum_j X_{ij} \cdot \Sigma \quad (2.6)$$

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):

$$\sum_j P_j < \sum_j X_j \cdot \Sigma.$$

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 справиться 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  $U$  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  $u_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , то нечеткое множество  $F$  можно представить в следующем виде:

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

где символ «+» означает не сложение, а скорее объединение. Символ «/» показывает, что значение  $\mu_F$  относится к элементу, следующему за ним (а не означает деление на  $\mu_i$ ).

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

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

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» (рис. 2.3), будет иметь следующий вид:

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

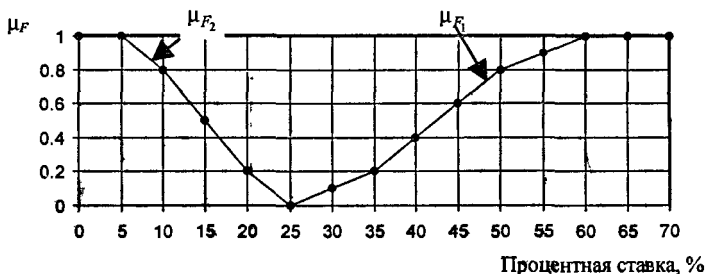


Рис. 2.3. Функции принадлежности нечетких множеств, соответствующих понятиям высокие  $\mu_{F_1}$  и низкие  $\mu_{F_2}$  процентные ставки

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

$$\mu_{F_2} \mu_{F_2}(u) = 1/0 + 1/5 + 0,8/10 + 0,5/15 + 0,2/20.$$

**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:

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

**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:

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

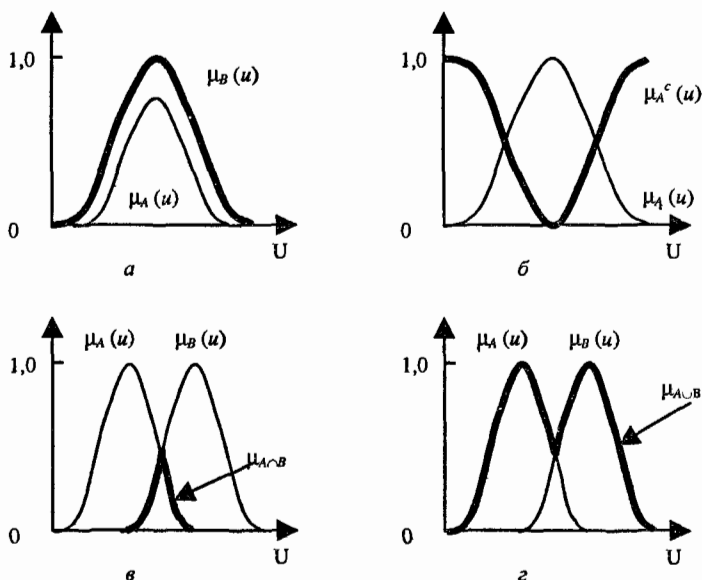
Здесь операция  $\vee$  обозначает взятие максимума.

**Операция пересечения** вычисляется следующим образом:

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

Здесь символ  $\wedge$  обозначает взятие минимума.

Графически эти понятия изображены на рис. 2.4



*Рис. 2.4 Основные операции над нечеткими множествами: а — отношение вложения  $A \subset B$ ; б — дополнительное нечеткое множество  $A^C$ ; в — пересечение нечетких множеств  $A \cap B$ ; г — объединение нечетких множеств  $A \cup B$*

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  $\mu_A(x) = \sup \mu_A(x) = 1$  или  $0 \leq \mu_A(x) \leq 1$ .

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.

В качестве примера применения ТНМ в сфере материально-технического снабжения рассмотрим вариант, когда на некотором полигоне распределения товаров размещаются два распределительных складских центра. Задача состоит в том, чтобы приблизительно установить географические тяготения к их обслуживанию. Критерием при выборе предпочтения отправителями или получателями того или иного складского центра является доступность, обусловленная «пространственным фактором»

(расстояние, время, стоимость). Необходимо установить границы нечетких подмножеств  $A_1$  и  $A_2$  (при двух РСЦ), которые выражают потребительские пространственные или временные предпочтения отправителей и получателей. Предпочтения выражаются функциями, вид которых экспертами выбирается на основании здравого смысла.

Пусть в итоге изучения физической природы процесса распределения товаров по торговым зонам экспертами получена некоторая функция, удовлетворительно описывающая процесс принятия решения. В рассматриваемом случае будет естественным утверждение, что с удалением получателей от складских центров, которые выражаются координатами  $X_1$  и  $X_2$ , степень принадлежности уменьшается и предпочтения получателей по отношению к этим центрам падают. На рис. 2.5 представлены зависимости  $\mu_{A_1}(x)$  и  $\mu_{A_2}(x)$ . Как видно из этих графиков, предпочтение, равное максимальной степени принадлежности, достигает  $\text{Sup} \mu_{A_1 \cap A_2}(x)$  в непосредственной близости от РСЦ, когда  $x = X_1$  и  $x = X_2$ . Из рис. 2.4 также следует, что наивысшая степень разделения зон обслуживания грузовыми станциями в рассматриваемом случае  $I_{\text{max}} = 1 - \text{Sup} \mu_{A_1 \cap A_2}(x)$ , а порог разделения  $I_0$  должен удовлетворять условию:

$$I_0 = \text{Sup} \mu_{A_1 \cap A_2}(x) \quad (2.7)$$

Знак  $\cap$  обозначает пересечение множеств  $A_1$  и  $A_2$ , а запись  $\text{Sup} \mu_{A_1 \cap A_2}(x)$  соответствует максимуму ординаты их пересечения в точке  $X_0$ . Как видно на рис 2.5, максимальная степень разделения и порог разделения достигается в точке  $X_0$ , которая и определяет границы торговых зон тяготения к региональным центрам.

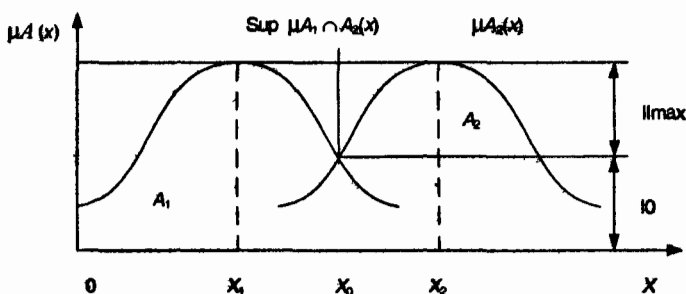


Рис. 2.5. Зависимость функции принадлежности от предпочтения

Наиболее распространены две формы снабжения потребителей: транзитная и с участием перегрузочных складов и региональных баз посредника. В настоящее время точка зрения зарубежных специалистов в области логистики по вопросу участия складских систем в процессе распределения продукции сводится к тому, что доставка грузов точно в срок в отдельных случаях может свести до минимума необходимость создания запасов на направлениях материальных потоков. Хотя для потребителей с небольшими размерами поступления грузов складская форма снабжения остается наиболее предпочтительной.

В случае, когда сервис осуществляется специальными посредническими центрами (крупными транспортно-экспедиционными организациями и РСЕ), то появляется проблема идентификации торговых клиентов — зон обслуживания. Для решения такой задачи необходимо провести группировку потребителей по характеру и объему услуг с учетом географического фактора. Опираясь на критерий минимума радиуса обслуживания и величины затрат, а также на требование доставки грузов точно в срок, можно успешно решать задачу оптимизации размеров торговых зон.

## 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 придется 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-разгрузочных 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* (юниmodalную) и *многовидовую* (мультиmodalную и интерmodalную). На рис. 2.6 представлена иерархическая пирамида (структура) технологии и организации перевозок. В вершине этой пирамиды находятся интерmodalные перевозки, ниже — мультиmodalные и юниmodalные межрегиональные перевозки, далее — внутриобластные и городские перевозки специализированными транспортными предприятиями и, наконец, местные перевозки отдельными предпринимателями и транспортом нетранспортных организаций.



Рис. 2.6. Иерархическая структура перевозок

**Интерmodalные 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 грузо-адаптера 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 контейнеры, 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) (рис. 2.7 и 2.8).

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 до-

ставки является основой в системном построении всех возможных видов организации перевозок грузов и пассажиров.

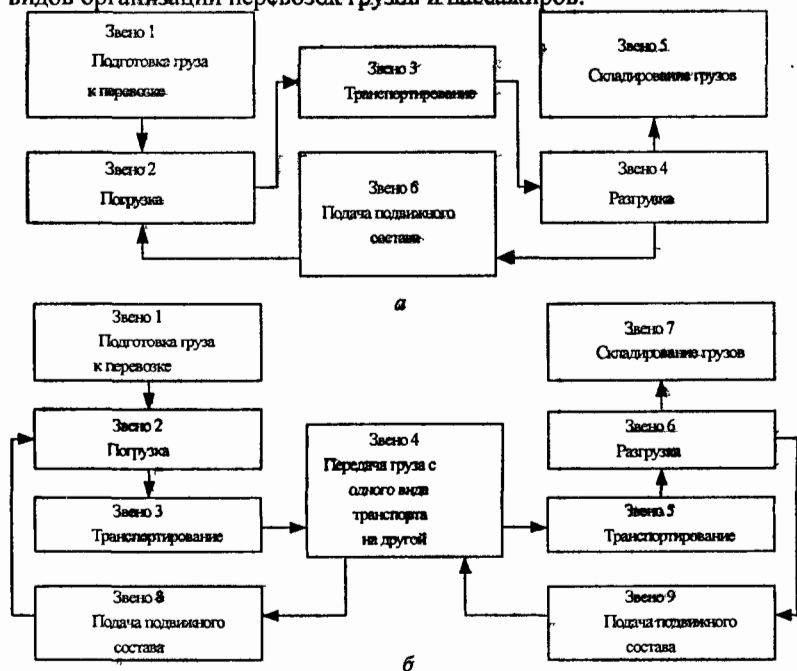


Рис. 2.7. Технологические схемы перевозки грузов автомобильным транспортом: а — одним видом транспорта; б — несколькими видами транспорта

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 укрупненно представить в виде схемы (рис. 2.9), 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.

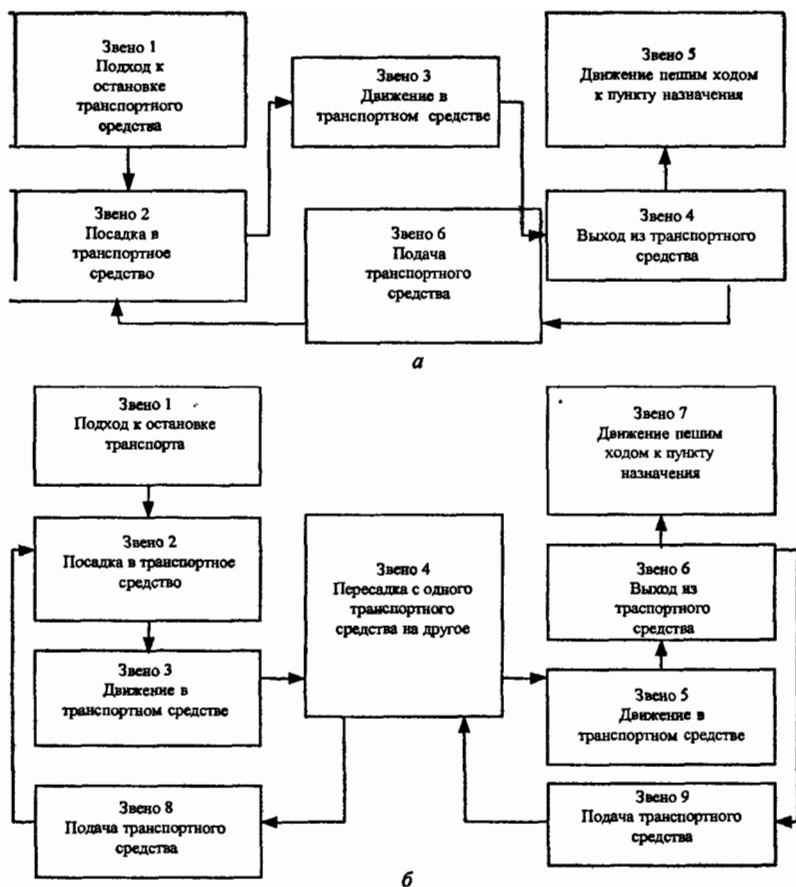


Рис. 2 8. Технологические схемы передвижения пассажиров:  
а — одним видом транспорта; б — несколькими видами транспорта

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.



Рис. 2.9. Укрупненная операционная (технологическая) схема доставки

Производственное расписание, составленное на основе объемно-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. рис. 2.10).

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 транспортно-

го 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.

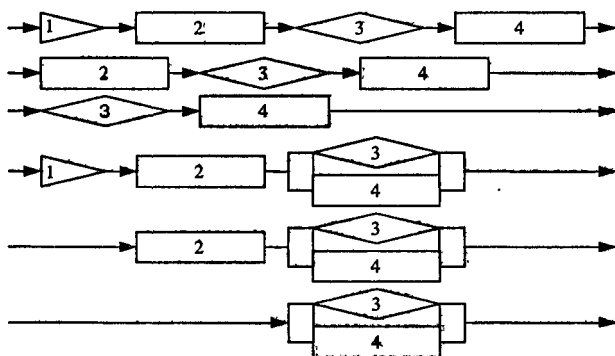


Рис. 2.10. Схемы соединений и возможных состояний элементов этапа погрузки (разгрузки) грузов:

- 1 — ожидание погрузки (разгрузки),  
 2 — маневрирование, 3 — погрузка (разгрузка) груза,  
 4 — оформление документов.

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 дви-

на ездки с грузом и больше число работающих автомобилей, тем меньше последствие, 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 рис. 2.10 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 отрицательное 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  $t_4^n$ .

$$t_n = t_1^n + t_2^n + t_3^n + t_4^n = t_1^n + t_0^n, \quad (2.8)$$

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, прибывающему 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:

$$t_w = t_{nn} + t_n + t_r + t_p, \quad (2.9)$$

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

Как отмечалось ранее, в вершине иерархической пирамиды организации перевозок (см. рис. 2.6) 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. В 2000 г. сохранилась положительная динамика улучшения финансового состояния по крупным и средним предприятиям всего транспортного комплекса. Объем перевозок возрос на 7,7%, а грузооборот — на 6,7%. Прирост на грузовом автомобильном транспорте составил 5% (хотя на самом деле больше за счет частного сектора и сложности учета его работы), на железнодорожном — 8%, речном — 16%. Транзит через страну увеличился на 19%.

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 бо-

лее 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 швартовными 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 стоянку 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 грузоемкости;
- 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 сплаваемыми.

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 перевозятся 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 превышают 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 подводные.

*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.

*Подводные нефтепроводы* служат для транспортировки нефти с промысла на головные сооружения магистральных нефтепрово-

дов 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 единственным 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 отправлениями.

**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 районах тяготения (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 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 наиболее выгодной 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

$$П = \frac{\sum_i (T_i^{\Phi} - T_i^H)}{n_{\text{отпр}}}, \quad (2.10)$$

где  $T_i^{\Phi}$  — 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  $i$ -х отправок, для которых фактическое время нахождения в узле превышает нормативное;

$T_i^H$  — установленная норма времени на нахождение  $i$ -й отправки груза в узле в ожидании вывоза, сут.;

$n_{\text{отпр}}$  — 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 ( $n_{\text{выд}}$ ):

$$n_{\text{отпр}} = n_1 + n_{\text{выд}}. \quad (2.11)$$

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 перегрузок, 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.

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

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

$$II_{kp} \rightleftharpoons II_{kp+1}, \quad (2.12)$$

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

$$t_j^{np} \leq J_j^{np}, t_j^{ot} \leq J_j^{ot}, \quad (2.13)$$

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

$J_j^{np}, J_j^{ot}$  — расчетный интервал соответственно прибытия и отправления транспортных средств  $j$ -го типа.

7. 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  $N_{kj}$  ( $II_{kj}$ ) соответствующих перегрузочных фронтов, т.е.

$$N_k < N_{kj} \text{ или } Q_k < II_{kj}, \quad (2.14)$$

8. 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.

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

$$Q_p^{пор} \rightleftharpoons Q_{p+1}^{гр}, \quad (2.15)$$

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

$$Q_p^{\text{пор}} \rightarrow Q_{\text{скл}}$$

где  $Q_{\text{скл}}$  — 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  $\Gamma(M, A)$  — 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  $x_{ij}^p$  — объемы перевозок, полученные в результате решений какой-либо задачи вида

$$\xi(X) \rightarrow \text{extremum}, \quad (2.16)$$

где  $X$  — вектор, компоненты которого — числа  $x_{ij}$ ,

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

Следует отметить, что в качестве задачи (2.16) 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  $\Gamma(M, A)$  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 объ-

емов 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:

$$\sum_p \sum_m \sum_j C_{pj}^m X_{pj}^m \rightarrow \min, \quad (2.17)$$

$$\sum_p \sum_m X_{pj}^m \geq \beta_j J(j=1, j) \quad (2.18)$$

$$\sum a_{pj}^m X_{pj}^m < t_p^m (m=1, m; \bar{p}=1, \bar{p}) \quad (2.19)$$

$$X_{pj}^m \geq O(\bar{p}=1, \bar{p}; j=1, j; m=1, m) \quad (2.20)$$

Здесь для каждого направления  $j$  перевозок известны: требуемый объем грузопотока  $\beta_j$ ; трудоемкости  $\beta_i$  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 (2.18) в системе ограничений (2.18–2.20) следующей системой неравенств:

$$\sum X_{pj}^m \geq b_{pj}; \bar{p} = 1, j = 1, j \quad (2.21)$$

$$\sum_p b_{pj} \geq \beta_j; j = 1, j \quad (2.22)$$

и рассмотрим  $p$  подзадач для каждого типа транспорта:

$$\sum_m \sum_j C_{pj}^m X_{pj}^m \rightarrow \min, \quad (2.23)$$

$$\sum_m X_{pj}^m \geq b_{pj}; j=1, j, \quad (2.24)$$

$$\sum a_{pj}^m X_{pj}^m \leq t_p^m; \quad m=1, m \quad (2.25)$$

$$X_{pj}^m \geq 0; m=1, m; \quad j=1, j, \quad (2.26)$$

а также координирующую задачу

$$\sum_p \sum_j a_{pj} b_{pj} \rightarrow \min, \quad (2.27)$$

$$\sum_p b_{pj} \geq \beta_j; j=1, j; b_{pj} \geq 0; \quad p=1, p; \quad j=1, j \quad (2.28)$$

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 объемы грузопотоков находятся в результате решения задачи линейного программирования, отождествляемой с общетранспортным центром.

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:

- 1) без задержки подвижного состава  $j$ -го вида транспорта;
- 2) с задержкой подвижного состава;
- 3) 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 ( $\Delta t < 1ч$ ) 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:

$$E = E_{j \rightarrow ст} (1 - \eta) + E_{ст \rightarrow i} (1 - \eta) + E_{j \rightarrow \eta} + E_{ncj} + E_{nci} \quad (2.29)$$

где  $E_{j \rightarrow ст}$   $E_{ст \rightarrow i}$  — приведенные затраты на перегрузку по вариантам:  $j$ -й вид транспорта — склад, склад  $j$ -й вид транспорта;  
 $\eta$  — доля груза, перегружаемая по прямому варианту;  
 $E_{j \rightarrow ст}$  — 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 пунк-

гы, 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 этапе процесса перевозки.

С целью сокращения числа вариантов транспортно-технологических схем на этапе I осуществляется (на основе экспертного ана-



лиза, логическ их 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:

$$E_j = C_j + E_n \sum_{j=i}^m K_j, \quad (2.30)$$

где  $C_j$  — себестоимость доставки 1 т груза;  
 $E_n$  — нормативный коэффициент эффективности;  
 $K_j$  — удельные капитальные вложения.

В общем виде формула для расчета приведенных расходов:

$$E_j = \sum C_T + \sum C_6 + \sum C_{зв} + \sum C_M + \sum C_{пр} + E_n (\sum K_T + \sum K_6 + \sum K_{зв} + \sum K_M + \sum K_{пр} + \sum K_{гр} + \sum K_{пг}), \quad (2.31)$$

где  $\sum C_T, \sum C_6, \sum C_M, \sum C_{пр}$  — 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 сводится к задаче отыскания наибольшего или наименьшего значения функции нескольких переменных

$$Y = Y(X_1, X_2, \dots, x(T)), \quad (2.32)$$

$x \in T$  при выполнении ряда ограничений:

$$(x_j, \geq 0 \text{ и т.д.})$$

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.

Общественный 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 общественного 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 общественного 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 транспортногo узла в целом определяется как суммарная эффективность планирования работы всех видов транспорта. Тогда эффективность планирования работы транспортногo узла математически описывается функционалом вида  $\sum_{i=1}^p (C_i, x_i)$ , который требуется минимизировать на множестве допустимых планов общетранспортногo узла.

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

где  $\Omega$  — множество допустимых решений системы ограниченной математической модели работы транспортногo 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

$$\frac{C_j}{t_j} > \frac{C_{j+1}}{t_{j+1}}, \quad (2.33)$$

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

$$\frac{C_j^1}{t_j} > \frac{C_{j+1}^1}{t_{j+1}}, \quad (2.34)$$

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

Условие (2.34) справедливо для пуассонного входящего потока, произвольного распределения времени обслуживания, а также для абсолютных приоритетов, если соблюдается дополнительное неравенство:

$$\frac{2C_n \delta^2(t_n)}{t_n} > \frac{C_a}{t_a}, \quad (2.35)$$

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 функционирова-

ние  $X_0 \in M_0$ , для которого приведенные расходы или другой критерий стремятся к минимуму:

$$E(X_0) = \min_{x \in M_0} E(X) \quad (2.36)$$

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

Требуется согласовать подачу вагонов на станции под погрузку, работу погрузочно-разгрузочных механизмов и автотранспорта, вывозящего грузы, таким образом, чтобы обеспечить 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 грузоместимости 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 организаци-

онных форм взаимодействия — логистических цепочек и логистических сетей;

- огромные возможности в области новейших информационных технологий (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 ста-



бильной рентабельности предприятия должны правильно выбирать и комбинировать ресурсы. Концепция ресурсной ориентации, которая сфор-мировалась 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:

**А** — связь с поставщиками;

**В** — связь с потребителями;

**С** — технологические процессы внутри одного предприятия;

**Д** — логистические процессы между подразделениями внутри предприятия;

**Е** — 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 рис. 2.11 показаны основные элементы транспортной логистики и элементы эффективности.

ИЮТЛ 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 произ-

водством 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».

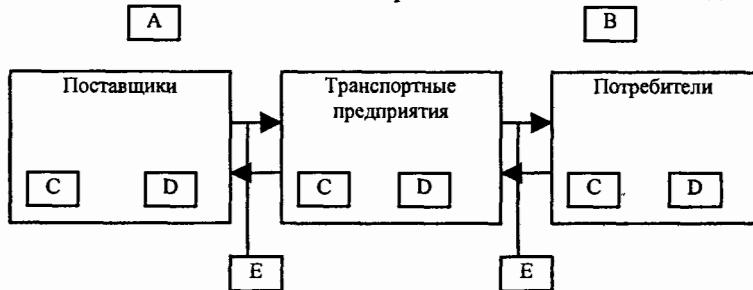


Рис. 2.11. Элементы транспортной логистики и информационное обеспечение элементов эффективности

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 рис. 2.12. показано взаимодействие ключевых сфер ИОТЛ, где логистическая информация составляет один из главных стратегических ресурсов транспортной логистики.



Рис. 2.12. Ключевые сферы компетентности

Из рис. 2.12 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 рис. 2.13.

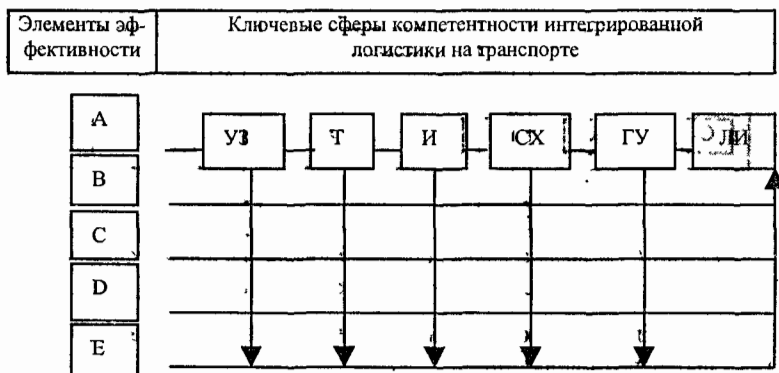


Рис 2.13. Модель ИОТЛ

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. Федеральный закон «Об информации, информатизации и защите информации» от 25 января 1995 г. определяет **информационные ресурсы** как отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах. 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 рис. 2.14. 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;

- 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.

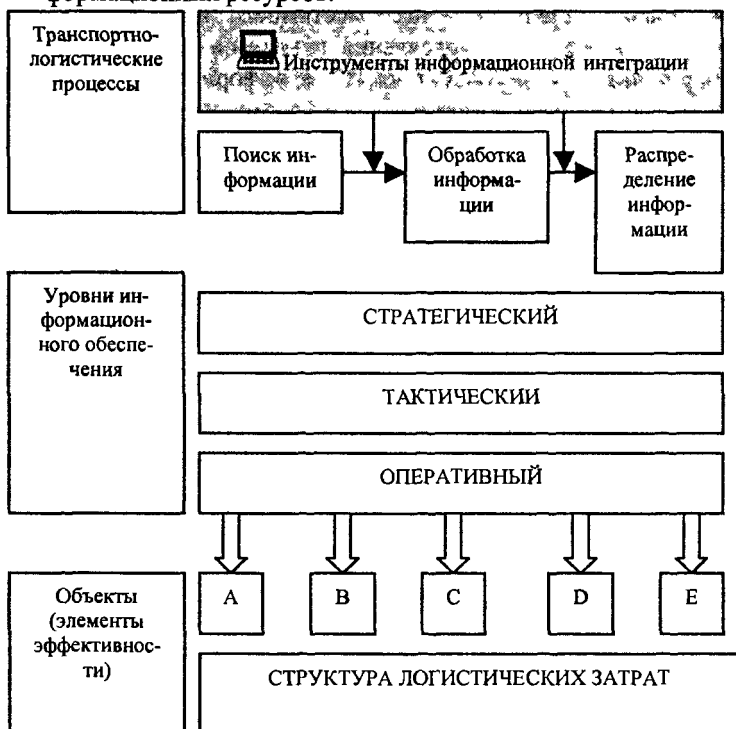


Рис 2 14 Система управления логистическими информационными ресурсами

Создание системы ИОТЛ — важное стратегическое решение, требующее от логистических менеджеров предприятия комплексно-

го учета 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.

### **3.1. Информационные потоки и логистическая информационная система**

Информационное обеспечение в транспортной логистике играет одну из ключевых ролей. Поэтому менеджеры и специалисты должны уметь выработать 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 транспортом и грузопереработкой.

В ЛИС весь ход подготовки и принятия 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 приемки груза по количеству и качеству, претензиях и взаиморасчетах.

Цель ИОТЛ заключается в 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 рис. 3.1 в виде своеобразного «дерева», состоящего из 12 базовых элементов и отражающего логику изучаемого материала.

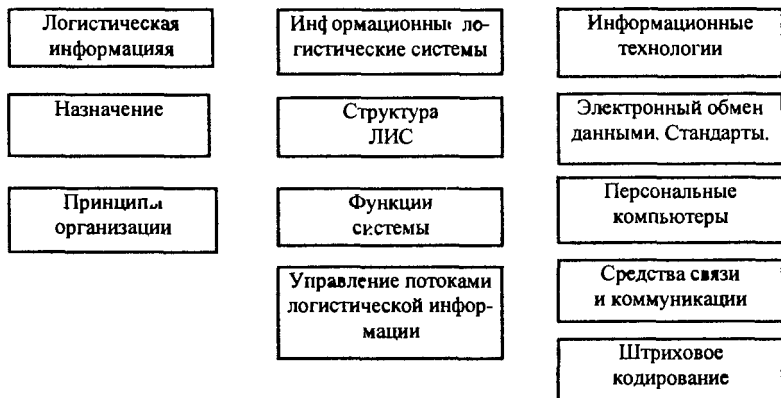


Рис. 3.1. Информационные ресурсы транспортной логистики

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 решениях;
- гибкость — структура информационной системы должна предусматривать ее совершенствование и настройку на нужды клиентов;

- эффективность оформления отчетных данных — экраны ПК и отчеты должны содержать **нужную** информацию в удобной форме

На рис. 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 прием 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**.



Рис 3.2. Иерархическая структура информационного обеспечения логистики предприятия (интегрированная модель)

На *втором уровне* осуществляется логистическая координация входящих и исходящих потоков. Подсистема учитывает ограничения и загрузку транспортных мощностей, взаимосвязку производственных, складских и транспортных 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.

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.

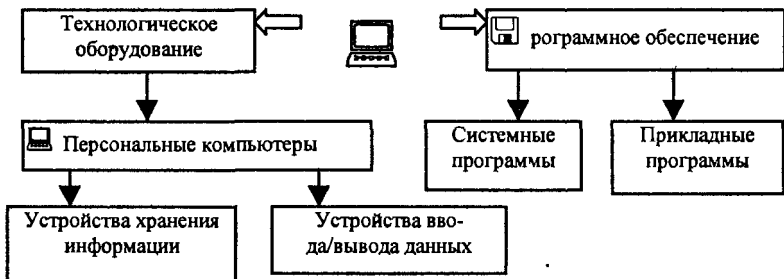
Ценность четвертого уровня определяют его характеристики. Он способствует проверке и настройке программы системы на любой период времени. Блок «Анализ решений» осуществляет координацию логистических функций на основе аналитической обработки информации, проводит в жизнь планы, намеченные в ходе стратегического 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*) *иерархический 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. рис. 3.3).



*Рис 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 цепи.

На рис. 3.4 показана инфраструктура потоков логистической информации, функционирующей в ЛИС. На схеме представлены такие элементы, как модули, файлы данных, ввод данных, логистические отчеты, 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, сгруппированная по функциональным признакам; ввод данных — информационный интерфейс из внешних источников. Логистические отчеты содержат информацию о логистических операциях и межфункциональных связях.

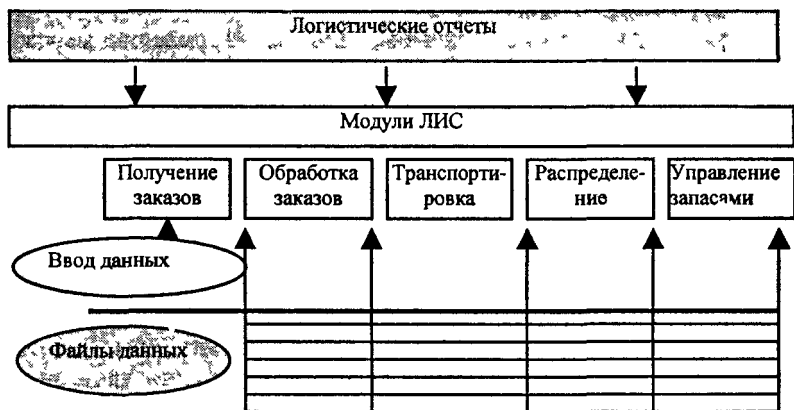


Рис. 3.4 Инфраструктура потоков логистической информации

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 взаиморасчетов 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 образцов;
- 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 приемки 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 по 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 (рис. 3.6).

Информационная модель вначале строится на станции отправления с передачей данных в ИВЦ дорожного отделения (рис. 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.

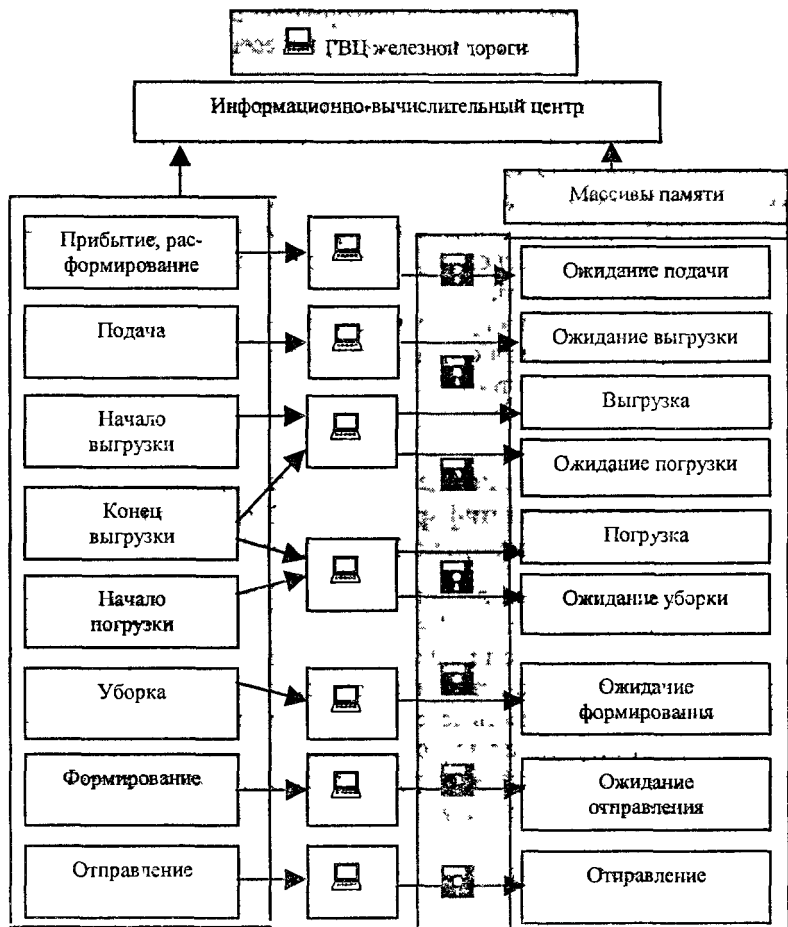


Рис 3 5 Динамическая информационная модель грузовых перевозок на железной дороге

Заявка на перевозку груза в виде запроса передается отправителем 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 файл хранения информация о грузе вновь передается оператором в ВЦ станции, сравнивается с имеющимися данными и при их совпадении поступает в следующий массив памяти — «ожидание нагрузки». 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<sup>1</sup>**

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 рис. 3.6.

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

- прием и предварительная обработка заказов;
- конфигурирование;

---

<sup>1</sup> В написании этого раздела принимали участие П. В. Степанов, И. В. Турмель, В. А. Баранова («ИнтеГПрог-Сервис»).

- передача заказов;
- определение источников выполнения заказов;
- планирование;
- мониторинг и контроль.

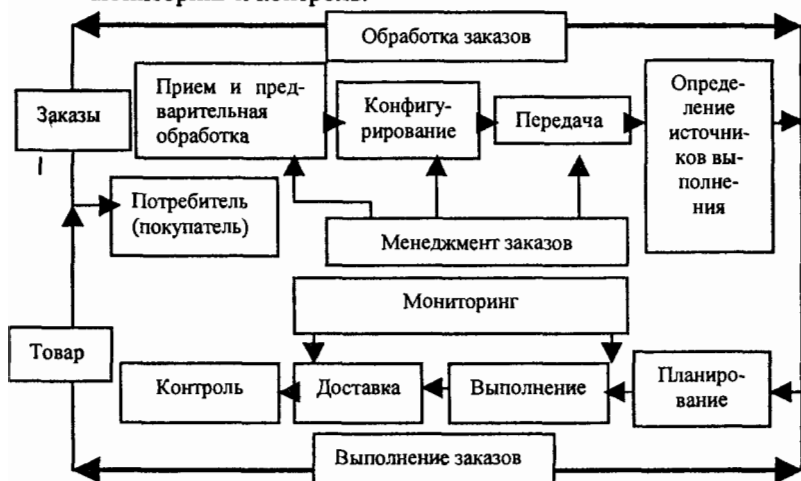


Рис. 3.6. Составляющие общего логистического цикла заказов

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 ее доступности для потребителя. Своевременность и сохранная доставка товаров к месту потребления с минимальными транспортными расходами осуществляется за счет выполнения базовых функций ЛИС. В этой связи управление транспортировкой и принятия решений во многом зависит от качества информационного обеспечения ТЛП. На рис. 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 рис. 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;
- объединение (консолидация) по пути следования груза;
- расчет счетов-фактур, полученных от внешних исполнителей;
- составление досье инструкций для исполнителей;
- определение профилей событий для контроля процесса доставки.

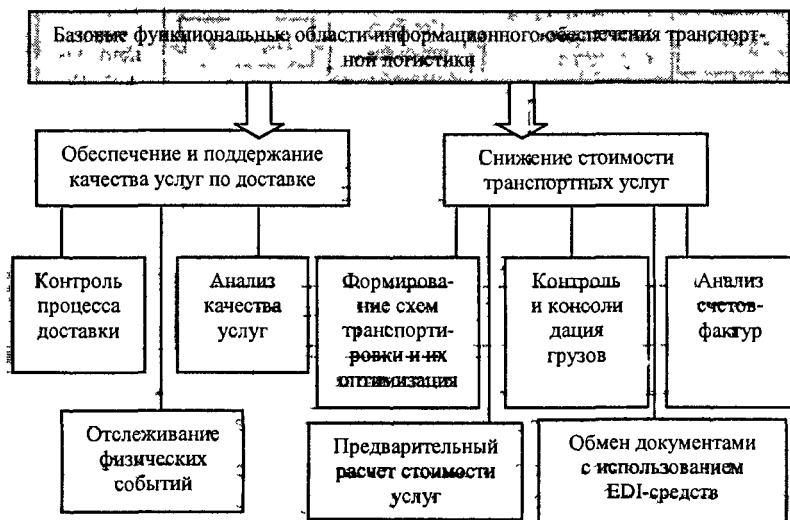


Рис 3.7 Структура базовых функции ИОТЛ

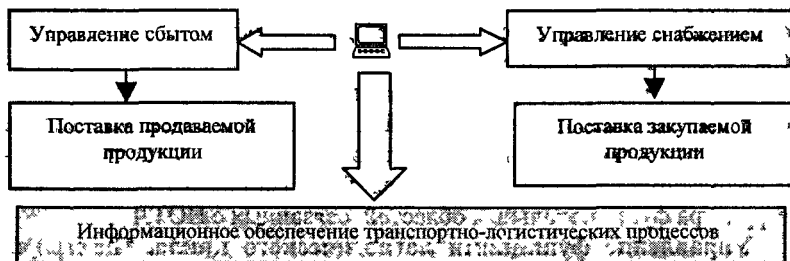


Рис. 3.8. Электронное управление ТЛН

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 рис. 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 ЛИС (DDS, Франция, ОАО «Шереметьево-Карго», компания «ИнтеГрог-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.



Рис. 3.9. Управление функциями ИОТЛ

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 то-

варов 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 расчет 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 (рис. 3.10).

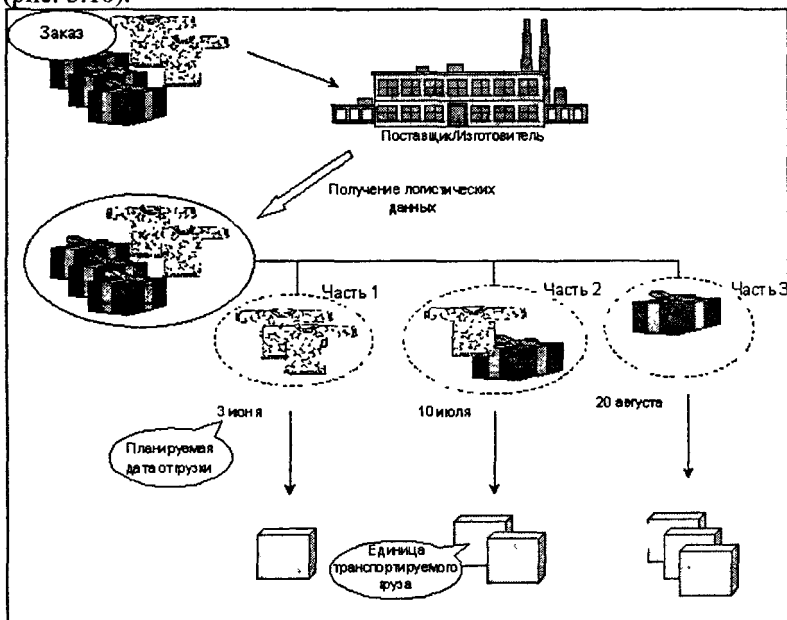


Рис. 3.10. Определение единиц транспортируемого груза  
(Источник: компания «ИнтеГПрог-Сервис»)

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 рис. 3.11 показаны основные элементы и этапы выбора схемы выполнения задания по транспортировке.

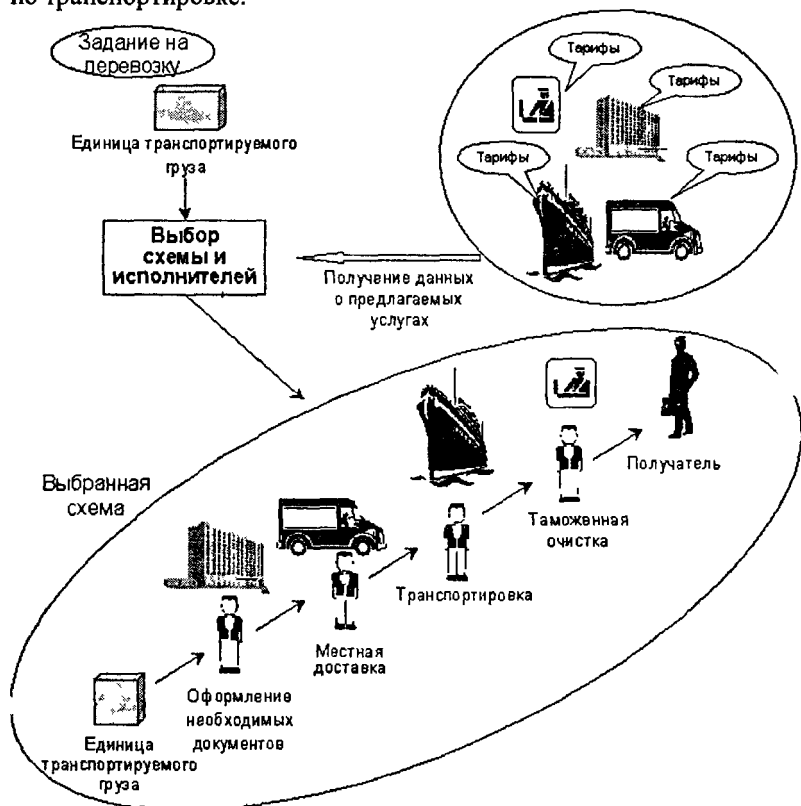


Рис. 3.11. Основные элементы и этапы выбора схемы выполнения задания по транспортировке (Источник: компания «ИнтегПрог-Сервис»)

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.

**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 расчета предоставляемых услуг, составления досье инструкций и определения профилей функциональных и административных событий, соответствующих выбранной схеме, для отслеживания перемещений груза и контроля логистического процесса.

**Расчет счетов-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 расчеты позволяют:

- определить общую стоимость транспортных услуг для каждой ЕТГ;
- организовать необходимое финансовое обеспечение;
- подготовиться к последующему автоматизированному сопоставлению обязательств исполнителя и предоставленных им счетов-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.

**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 играют 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 путем оказывают следующее воздействие на снижение затрат:

- за счет 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 путем интеграции своих ЛИС с аналогичными системами поставщиков и потребителей.

Таким образом, добиться преимуществ перед конкурентами возможно путем снижения общих затрат, дифференциации на определенных сегментах рынка, где предусматривается повышение каче-



ства 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 (*Supply 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 рис. 3.12 показано, как в цепочке участвуют само предприятие, его партнеры и, главное, — как используется логистическая информация.



Рис 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 рис. 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

- за счет интеграции цепочки процессов удастся 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%.



Рис 3 13 Влияние логистической информации на интеграцию

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 рис. 3.14. показана структура ключевых компетенций 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, т.е. 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.



Рис 3.14 Ключевые компетенции SCM

**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 пре-

доставить 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 определенного 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. Про-

блема 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 предприятий;
- 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 предприятия;
- 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 партнеры 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 проходные процессы 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 бизнес-процессов. Созданием стан-

дартизированной 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, включенными 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» (эталон) 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 стан-



дартных 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:

- 1) информационный продукт;
- 2) способность к взаимодействию;
- 3) ликвидация промежуточных звеньев;
- 4) глобализация;
- 5) конвергенция.

На рис. 3.15. показано взаимодействие указанных тенденций.

Внедрение новейших ИТ создает удобную и доступную для пользователей информационную среду, способствующую (как указано на рис. 3.15) ликвидации промежуточных звеньев и взаимодействию на основе совместимости информационных стандартов. Эти

обстоятельства для транспортной логистики имеют большое научно-практическое значение.

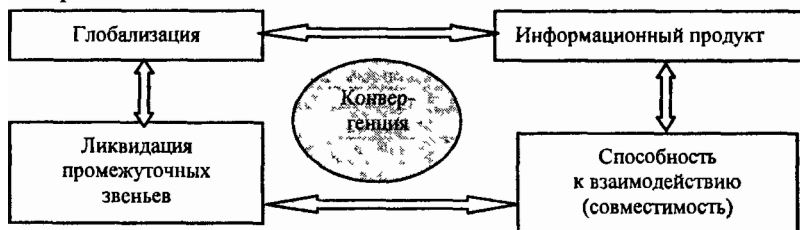


Рис. 3.15. Структура взаимодействия информационных тенденций

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 обработке информации взаимодействие достигается за счет 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 табл. 3.1 приведено сопоставление компонентов материальных и информационных технологий.

**Сопоставление компонентов материальных  
и информационных технологий**

Компоненты материальных технологий	Компоненты информационных технологий
Подготовка сырья и материалов	Сбор данных
Производство материального продукта	Обработка данных и получение итоговой информации
Сбыт произведенной продукции	Передача итоговой информации потребителям для принятия решений

**Информационная технология** — это система методов и способов сбора, накопления, обработки, хранения, передачи и использования информации.

Новейшие логистические автоматизированные системы управления способны дать три серьезных преимущества:

- 1) снижение издержек за счет 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 рис 3.16

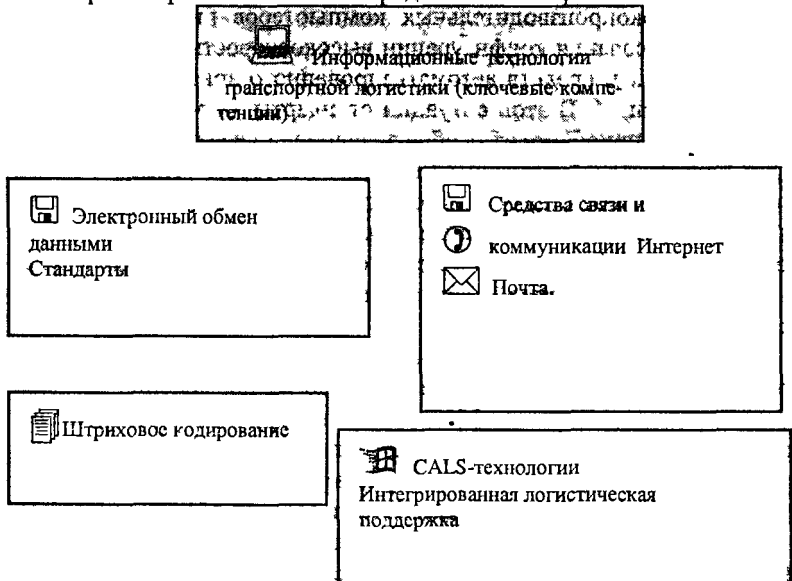


Рис 3.16 Ключевые факторы ИТ транспортной логистики

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 рис. 3.17 представлены зоны эффективности концепции EDI.

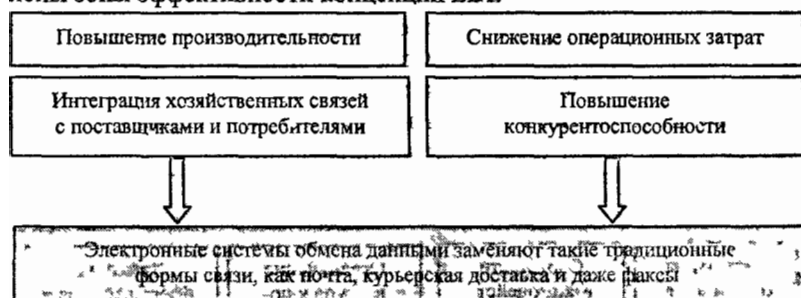


Рис 3.17 Зоны эффективности EDI — систем

Повышение эффективности достигается за счет 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 с 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 относятся 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 рис. 3.18 показаны источники неэффективности во взаимодействии участников.

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. Объединенная 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.

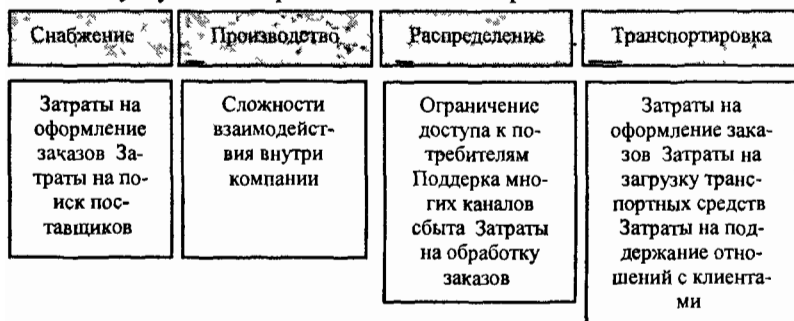


Рис 3 18 Источники неэффективности взаимодействия ИТ снижает уровень общих затрат

Для EDI-систем существенным является управление запросами на транспорт, включая ведение досье по различным видам транспорта. На рис. 3.19 представлена концепция EDI по управлению транспортным запросом. С учетом особенностей и приоритетов каждого вида транспорта осуществляется интегрированное управление на основе досье.

**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.

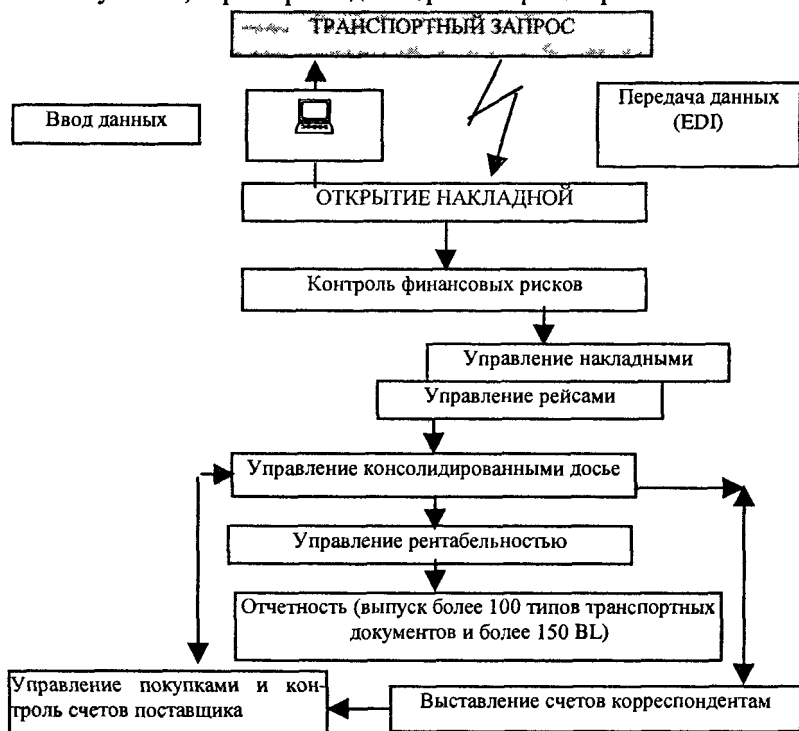


Рис 3.19 Управление транспортным запросом

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 счета	Документ о прибытии заказанного товара
	Талон об отгрузке	Талон о поставке
	Документ отгрузки	Счета

### Окончание таблицы 3.2

Наименование «досье» 1	Экспорт 2	Импорт 3
	Счета	Телекс-клиент-импорт
	Манифест	Перечень на импорт
Досье по автогрузовому транспорту	Талон об отгрузке	Извещение о прибытии заказанного груза
	Ведомость с инструкциями	Талон на поставку
Документы, связанные с местонахождением груза	Свидетельство о получении заказанного товара	Накладная о вывозе со склада
Документы по пересылке	Уведомление об отправке	Таможенная декларация
	Сводная ведомость по группировке	Досье по пересылке
	Файл системы EDI по пересылке	Список на разгрузку
	Перечень на экспорт	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 счет 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 (рис. 3.20).

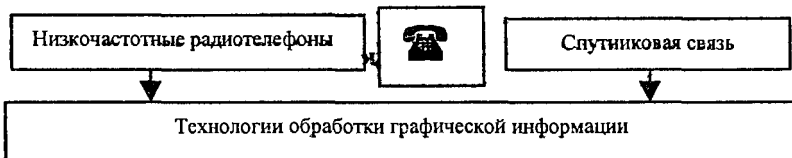


Рис. 3.20. Средства связи и коммуникации

Спутниковая связь позволяет наладить коммуникации на любом пространстве — в мире, регионе, между территориально разбросан-



ными объектами. Каналы спутниковой связи дают возможность быстро передать значительные объемы информации в любую отдаленную 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 рис. 3.21 показано действие спутниковой связи по обеспечению экспресс-поставки товаров воздушным транспортом в сеть супермаркетов.

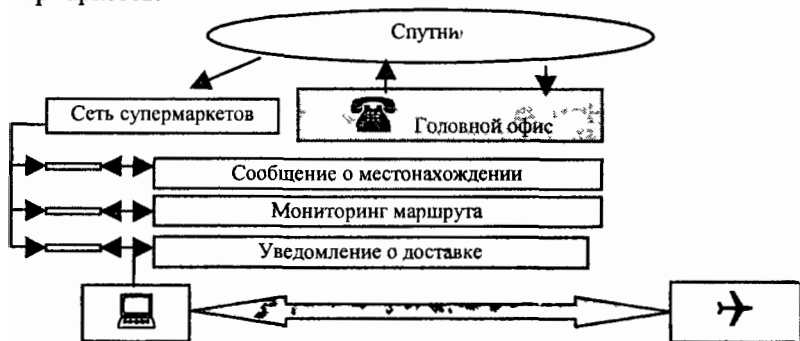


Рис 3.21 Поставка товаров через спутниковую связь

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 для сбора, 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, простой эксплуатации, открытостью для координации перевозок всеми видами транспорта, с наличием множества постоянно об ювляемых 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 технологий 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», обес-

печивающий 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 и информационного обмена.

**Машиночитаемый штриховой код (*bar-code*)** — это определенная комбинация темных и светлых полос (штрихов или пробелов), дающая возможность кодировать, считывать и расшифровывать информацию о товаре (грузе) с использованием компьютерной технологии.

В табл. 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, UCC/EAN-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).

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.

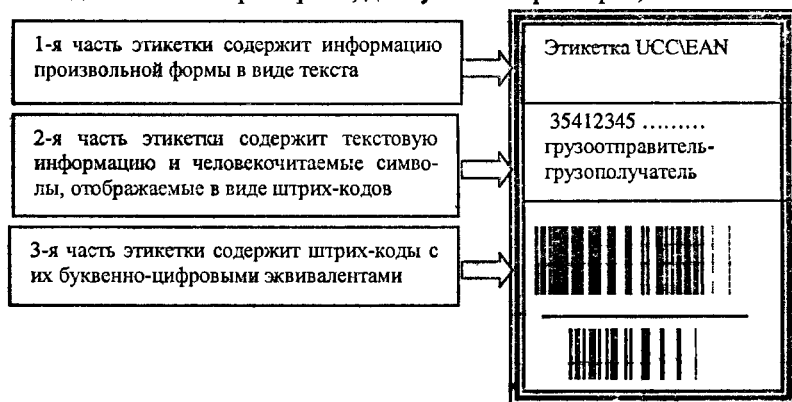


Рис. 3.22. Схема стандартной транспортной этикетки

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 ( $\pm 50$  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 рис. 3.23.

Штриховое кодирование грузовых отправок и единиц хранения 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.

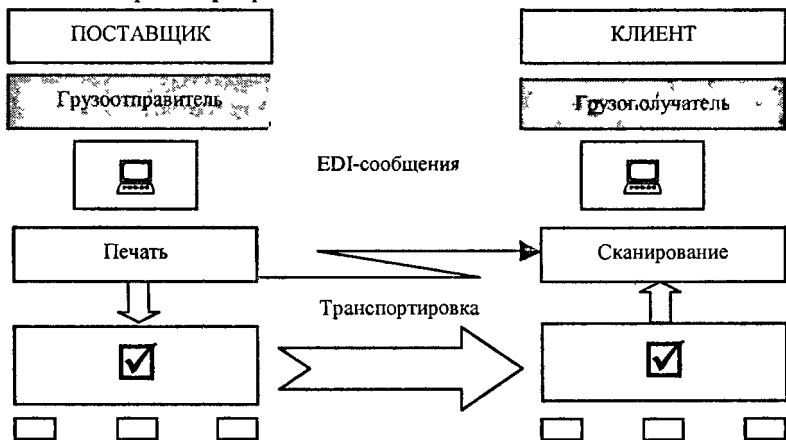


Рис. 3.23. Электронный обмен данными по идентификации товаров

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 сращивание транспорта с логистической поддержкой промышленности и торговли позволяет его рассматривать как звено в единой системе поставок «снабжение — производство — распределение-транспортировка». 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 суда, 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 данных в состав единого информационного пространства.

Применение CALS становится возможным при следующих условиях.

- наличии современной инфраструктуры передачи 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 ЖЦИ; 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 рис. 3.24.

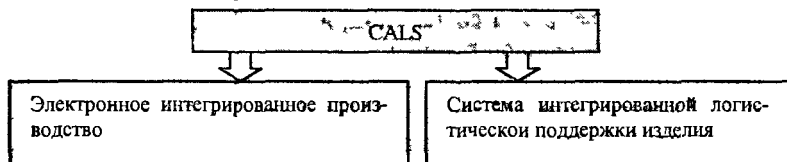


Рис 3.24 Структура системы CALS

С точки зрения транспортной логистики особый интерес представляет интегрированная логистическая поддержка (ИЛП) — информационное сопровождение бизнес-процессов на постпроизводственных стадиях ЖЦИ, включая транспортировку. На рис. 3.25 показано функционирование структурных элементов CALS-системы на примере взаимодействия предприятий авиапромышленности и авиакомпаний.

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 свя-

зано с желанием потребителей сократить «затраты владения», которые для наукоемких изделий равны или превышают расходы на закупку и поставку.

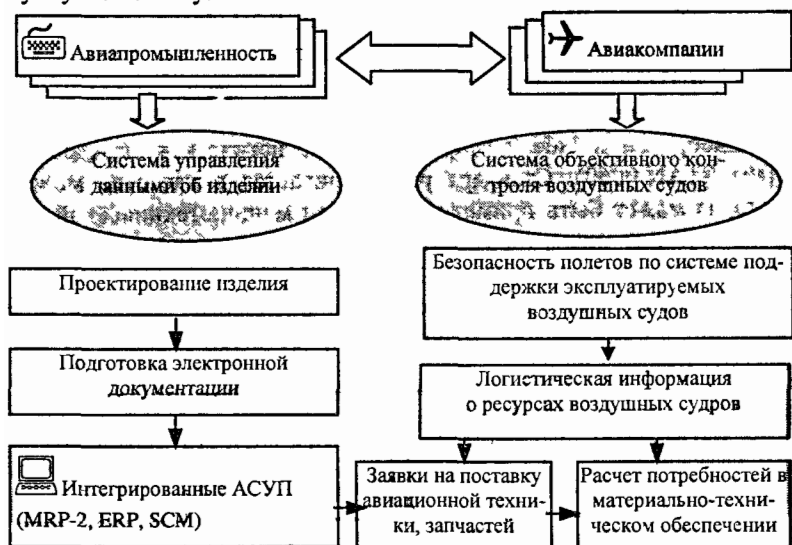


Рис 3 25 Межотраслевая логистическая координация предприятий гражданской авиации и авиапромышленности

### 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 (рис. 3.26).

Модель ИЛП представляет собой совокупность процессов, организационно-технических мероприятий, осуществляемых на всех стадиях (этапах) ЖЦИ.



Рис 3.26 Структурно-функциональная модель ИЛП

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;

- 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 путем 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 счет 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 совершенствование 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 экс-

плуатации и поддержки изделия, контроля над затратами на всех стадиях ЖЦИ.

### **3.5. Информационные технологии транспортной логистики в городских пассажирских перевозках**

**Структура информационной системы городского пассажирского транспорта.** Соответствие разнообразия состояний системы управления состоянием управляемой системы достигается выполнением следующего условия. Система управления должна обладать полной и достоверной информацией о ходе выполнения транспортного процесса, что означает необходимость использования информационных технологий.

*Информационная технология управления* подразумевает наличие информационной модели — развитой базы данных с управляющим модулем, обеспечивающим получение из базы полных и достоверных сведений о возможных результатах тех или иных воздействий на систему. Информационная технология управления не может быть реализована без компьютерной техники, которая является основным элементом ее материальной базы.

Формируется единое информационное поле, позволяющее получить все необходимые данные для принятия эффективных решений. Информационная модель должна быть открытой для развития и достаточно гибкой для настройки к разнообразным конкретным задачам. Управляющий модуль строится с использованием различных математических моделей и представляет пакет программ.

Применительно к совершенствованию работы городского пассажирского транспорта информационная модель должна обеспечивать качественное решение различных задач транспортного обслуживания жителей города.

Информационная модель транспортных потребностей жителей города является основой построения маршрутной сети и определения режимов работы транспортных средств. Реальные транспортные потребности подвержены случайным колебаниям, которые должны учитываться в обобщенном виде информационной моделью. Только в этом случае система управления городским транспортом будет действительно ориентироваться на потребности пассажиров.

Характеристики работы транспорта на реально существующей маршрутной сети меняются случайным образом в зависимости от воздействия различных возмущающих факторов. Информационная модель должна давать возможность оценить с помощью выбранной

системы показателей использование транспорта как в режиме реального времени, так и при прогнозировании последствий различных управленческих решений. К этой задаче близка задача прогнозирования при изменении транспортных потребностей населения.

Наглядно оценить изменение пассажиропотоков и показателей использования транспортных средств можно на схеме транспортных магистралей города, включающей в себя как действующую, так и различные варианты проектируемой маршрутной сети пассажирского транспорта. Использование такой схемы может оказаться необходимым не только для построения названных элементов информационной модели, но и для поиска кратчайшего маршрута проезда или определения маршрута, наиболее приемлемого по соотношению «время проезда — стоимость проезда».

Использование в качестве компонента информационной модели электронной схемы транспортных магистралей города обеспечивает совместимость и стыковку информационной модели со спутниковыми системами автоматизированного контроля и управления транспортными средствами. На основании получаемой при этом информации становится возможным при решении прочих задач производить также оперативную коррекцию маршрутов и графиков движения транспортных средств. Схемы пассажиропотоков, характеризующие как транспортные потребности, так и перевозки пассажиров на действующей маршрутной сети, целесообразно представлять на компьютерной схеме транспортных магистралей города в виде картограмм. На ней же целесообразно представлять и прогнозируемые варианты развития системы транспортного обслуживания жителей города, получаемые путем расчета на математических моделях.

При диспетчерском регулировании может использоваться оперативная информация о наполнении транспортных средств, накоплении пассажиров в основных пассажиробразующих пунктах.

При управлении городским пассажирским транспортом используется оперативная информация о работе подвижного состава на линии, результаты обследования пассажиропотоков. Создание логистической системы пассажирских перевозок предполагает переход в информационном обеспечении на качественно иной уровень.

Разрозненные потоки информации, используемые для решения изолированных задач организации пассажирских перевозок, объединяются в целостную логистическую информационную систему. Создание логистической информационной системы управления пассажирскими перевозками возможно только с помощью современной компьютерной техники и современных программных средств. В этом случае вся информация становится доступной управленческо-

му персоналу различных уровней и используется для решения соответствующих задач.

Информационная модель является необходимым элементом логистической системы управления городскими пассажирскими перевозок и должна включать в себя следующие элементы:

- транспортные потребности жителей города;
- характеристика перевозок пассажиров и показатели работы транспорта на действующей маршрутной сети;
- математическая модель для анализа вариантов транспортного обслуживания жителей города;
- результаты математического моделирования и прогнозирования развития системы транспортного обслуживания жителей города по различным вариантам.

Информационную систему составляют база данных и управляющий программный модуль.

Наличие достоверной, полной, всесторонней и своевременной информации уменьшает неопределенность спроса на услуги пассажирского транспорта, позволяет более точно реагировать на колебания пассажиропотоков в различных ситуациях.

Уменьшение неопределенности дает возможность принимать оптимальные решения по количеству подвижного состава и его вместимости, графику движения, корректировке маршрутной сети и координации различных видов городского транспорта.

Выделение информационных потоков, циркулирующих между звеньями логистической системы пассажирских перевозок, позволяет представить логистическую информационную систему (рис. 3.27).

Композиционно информационная система управления пассажирскими перевозками представляет собой совокупность постоянно пополняемых и обновляемых баз данных с управляющим модулем. За счет этого формируется единое информационное пространство и становится возможным использовать развитый аппарат систем управления базами данных.

**Причинно-следственные связи факторов спроса на услуги городского пассажирского транспорта.** Для эффективного функционирования рынка транспортных услуг первоочередное значение имеет полная информация о спросе на них, т.е. о транспортных потребностях жителей города. Спрос предопределяет предложение, а от соотношения спроса и предложения зависит ситуация на рынке.

Характеристика информационного потока		Логистическая функция управления	
Источник информации и способ ее получения	Вид информации	Логистическая операция	Звено логистической системы управления
Пассажиры — опрос или анкетирование	Транспортные потребности жителей города (распределение передвижений по территории города и времени выполнения)	Формирование маршрутной сети, выбор типа транспортных средств и расчет потребности, составление расписаний движения, выбор режимов движения	Муниципальный орган управления городским пассажирским транспортом
Остановочные пункты, транспортные средства, сечения маршрутной сети — с привлечением обследователей или персонала транспортных предприятий, автоматизированные средства	Пассажирообмен остановочных пунктов, наполнение транспортных средств, регулярность движения, скорость сообщения	Корректировка маршрутной сети, выбор типа транспортных средств и расчет потребности, составление расписаний движения, выбор режимов движения	
Учетная документация транспортных предприятий	Отчетно — статистическая информация о количестве проданных билетов	Корректировка маршрутной сети, выбор типа транспортных средств и расчет потребности, составление расписаний движения, выбор режимов движения	Пассажирские транспортные предприятия
Математические модели транспортного обслуживания жителей города	Прогноз функционирования системы пассажирских перевозок	Выбор направлений совершенствования транспортного обслуживания	
Линейная диспетчерская служба городского пассажирского транспорта	Данные учета и контроля работы подвижного состава и водителей	Оценка качества транспортного обслуживания, координация различных видов городского транспорта, перераспределение транспортных средств, корректировка расписания, организация движения	

Рис. 3.27. Компоненты логистической информационной системы пассажирских перевозок

Спрос на услуги городского пассажирского транспорта может быть оценен обследованием пассажиропотоков, в результате чего устанавливаются корреспонденции жителей города. Различают маршрутные корреспонденции и сетевые. Маршрутные корреспонденции — это передвижения между остановочными пунктами действующей маршрутной сети. Реальные же транспортные потребности отражают сетевые корреспонденции — передвижения пассажиров между зонами города.

При всем многообразии методик обследования пассажиропотоков всем им свойственны два принципиальных недостатка:

1) обследования проводятся фрагментарно (в течение выбранного момента времени и зачастую не по всей территории города), а полученные результаты обобщаются для города в целом и используются в течение всего периода работы транспорта;

2) результаты обследования отражают ситуацию, имевшую место в прошлом, тогда как любые управленческие решения, даже оперативного характера, принимаются на перспективу. То есть обследование пассажиропотоков отражает уже реализованный спрос, а не прогнозируемый. Следует также отметить чрезвычайную трудоемкость обследования: для его проведения требуются сотни человеко-часов работы целой армии обследователей и обработчиков полученной информации.

В этой связи актуальным становится создание математической модели прогнозирования объемов перевозок, связывающей факторы, оказывающие влияние на сетевые корреспонденции жителей города. Задавая те или иные значения факторов, можно прогнозировать изменение пассажиропотоков.

Взаимосвязь факторов показана на рис. 3.28.

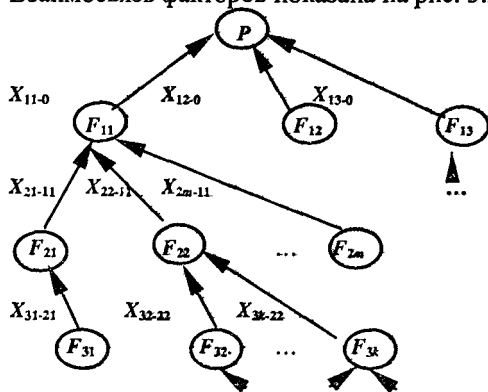


Рис. 3.28. Причинно-следственный комплекс факторов, определяющих величину пассажиропотоков.  $P$  — объем пассажиропотоков городского пассажирского транспорта;  $F_{ij}$  —  $j$ -ый фактор  $i$ -го уровня;  $X_{ij-kl}$  — количественная оценка влияния факторов друг на друга.

Все факторы можно разделить на контролируемые и неконтролируемые со стороны системы управления пассажирскими перевозками (рис. 3.29). В свою очередь, неконтролируемые факторы могут иметь случайную природу (например, изменения погоды) или детерминированную (создание крупного предприятия

с большим количеством рабочих мест в определенном районе города).

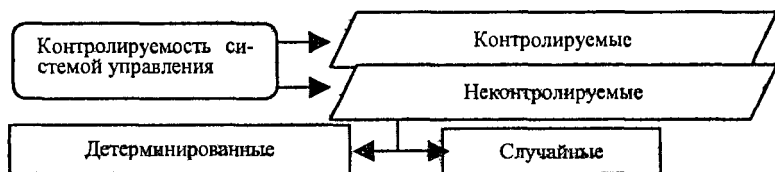


Рис. 3.29. Группировка факторов по возможности воздействия со стороны системы управления перевозками

Часть факторов оказывает долговременное действие (градостроительная политика, профилизация производственных предприятий), часть факторов являются факторами сезонного действия (например, в случае дачных поездок, которые возрастают летом, или передвижений студентов и преподавателей в специальные учебные заведения, которые летом практически прекращаются). Некоторые факторы оказывают влияние на колебания пассажиропотоков в течение суток, а часть факторов — внутри часовых интервалов (рис. 3.30).

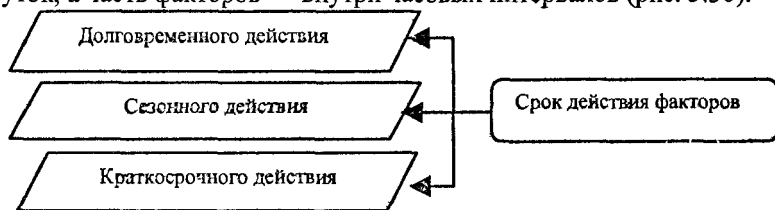


Рис. 3.30. Группировка факторов по времени действия

Полезной для прогнозирования пассажиропотоков может быть трехзвенная классификация факторов, определяющих подвижность населения (рис. 3.31).

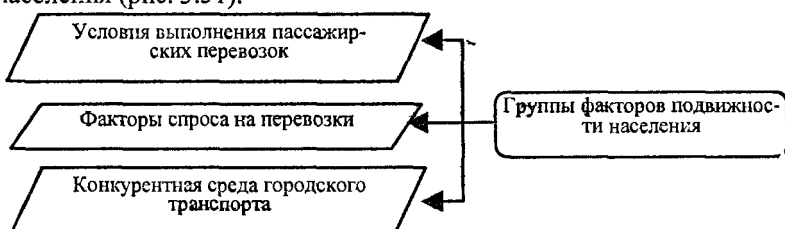


Рис. 3.31. Группировка факторов подвижности населения

Первая группа факторов характеризует условия выполнения перевозок пассажиров: планировка города, размещение жилых районов, мест культурного отдыха, центров торговли и промышленных зон, местоположение дачных массивов и мест отдыха горожан в



пригороде, параметры дорожной сети, сезон, день недели и время поездок.

Вторая группа факторов характеризует спрос на перевозки. Его сегментация может быть произведена, исходя из социальной и профессиональной структуры населения города. Это во многом предопределяет платежеспособность пассажиров, их требования к скорости передвижения, комфорту, надежности и безопасности поездки. Одним из возможных показателей для сегментации пассажиров по их требованиям к городскому транспорту может быть стоимостная оценка их затрат времени на передвижение. Жители города, высоко ценящие затраты своего времени обладают, скорее всего, высокой платежеспособностью и согласны дополнительно платить за высокую скорость передвижения, дополнительный комфорт, надежность и безопасность. Возможны и другие варианты выбора классификационного признака, например, уровень дохода на члена семьи.

Третья группа факторов характеризует имеющуюся конкурентную среду, систему городского пассажирского транспорта.

На рынке транспортных услуг работают различные перевозчики: муниципальный транспорт, акционерные общества и общества с ограниченной и дополнительной ответственностью, товарищества и индивидуальные предприниматели. Деятельность городских перевозчиков осуществляется в рамках имеющихся нормативно-правовых актов и при условии регулирования со стороны муниципальных органов управления.

Каждый перевозчик может осуществлять при имеющихся ограничениях свою организационно-техническую и тарифную политику:

- закреплять за собой маршруты движения транспорта с определенной конфигурацией;
- использовать виды пассажирского транспорта, наиболее приемлемые с его точки зрения по вместимости и комфортабельности;
- организовывать движение транспорта по выбранному режиму (поостановочный или обычный, экспрессный, полуэкспрессный или скоростной, по требованию);
- устанавливать тарифы на перевозки.

За счет этого транспортные предприятия стремятся повысить привлекательность своих услуг в выбранном сегменте рынка. Причем понятие конкурентных преимуществ является относительным. Например, одним пассажирам удобен экспрессный режим, другим

— режим остановок «по требованию». Одни пассажиры готовы платить дополнительно, чтобы доехать до места назначения сидя, а другие согласны ехать в переполненном троллейбусе, но заплатить меньше или воспользоваться правом льготного проезда.

Для математического моделирования важным является возможность формализованного описания факторов (рис. 3.32).



Рис. 3.32. Группировка факторов по степени формализации

В числе факторов, оказывающих влияние на подвижность населения, будут такие, которые легко поддаются учету и формализованному описанию. Например, пассажирообразующая способность жилого района может быть оценена плотностью населения в нем; пассажиропоглощающая способность какой-либо зоны города может быть оценена количеством работающих на предприятиях, которые размещены в данной зоне, в расчете на единицу площади городской территории. Не вызывает затруднений включение в модель расстояний между зонами города.

Большая группа факторов может быть оценена количественно, но с трудом может учитываться и использоваться в формализованной модели. Примером такого рода факторов является количество автомобилей в личном пользовании. Общая тенденция ясна: чем выше насыщение личным транспортом, тем ниже нагрузка на общественный транспорт. Однако эта тенденция искажается ценами на топливо, колебаниями уровня затрат на содержание личного автомобиля. Вполне возможна ситуация, когда при достаточно высоком уровне автомобилизации жители тем не менее предпочитают общественный транспорт из-за его дешевизны, сочетающейся с удовлетворительным комфортом. Непросто учесть в модели социально-профессиональную структуру населения города, хотя численность той или иной социальной и профессиональной группы оценивается количественно. В качестве примера еще одного фактора этой группы можно привести распределение мест проживания рабочих и служащих отдельных предприятий по территории города.

Целый ряд факторов относится к числу принципиально неформализуемых и может учитываться только экспертным путем. Трудно учесть в математической модели влияние устойчивой ясной погоды на увеличение поездок горожан в места загородного отдыха. Также трудно оценить, насколько распространение Internet-магазинов повлияет на сокращение поездок жителей города в торговые центры и на рынки. Увеличение свободного времени наверняка повлияет на рост подвижности населения, однако попытка описать эту связь формализованным способом может быть затруднена. Предпочтения жителей микрорайонов в смысле культурного отдыха разнообразны и вряд ли могут быть учтены в модели: одни предпочитают всей семьей посетить цирк, другие — филармонию, а третьи любят ездить в гости.

Ряд факторов меняет величину пассажиропотоков скачкообразно: хорошая погода после длительного ненастья приведет к резкому увеличению загородных поездок, приезд популярной музыкальной группы повысит количество посетителей данного развлекательного заведения. На порядок возрастают пассажиропотоки в дни массовых праздничных гуляний типа «День города» или в дни ритуальных мероприятий (христианские памятные дни, Троица, Пасха). Однако планомерная застройка какого-то района города приводит к относительно плавному, постепенному увеличению объема перевозок из этого района.

Набор факторов, определяющих спрос на перевозки, зависит от вида перевозок. Например, величина пассажиропотоков в ночное время от развлекательных заведений типа ресторанов, клубов, дискотек зависит от привлекательности развлекательной программы, вместимости заведения (его площади), близости к основным транспортным магистралям и другим местам отдыха.

## **ГЛАВА 4. КЛЮЧЕВЫЕ И ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ ФУНКЦИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

### **4.1. Логистические аспекты тары и упаковки<sup>1</sup>**

#### **4.1.1. Объективная необходимость комплексного подхода к выбору тары и упаковки в логистической цепи поставок**

В настоящее время объективные условия экономического развития предъявляют повышенные требования к эффективности управления процессом движения товаров по логистической цепи. Как показывает практика, одним из слабых мест является упаковка товаров, принципы создания которой практически не изменились с начала преобразований в нашей стране и слабо отреагировали на изменение экономических условий в плане выбора тары, а следовательно, минимизации транспортных затрат. Изменение видов и методов упаковки в настоящий момент времени протекает большей частью в направлении удешевления упаковки для производителя и придания ей уникального вида, а не в направлении удешевления общей стоимости и удобства транспортировки. В данном разделе речь сначала будет идти о маркетинговых, логистических и экологических свойствах упаковки, а затем — об упаковке в логистике как защитной оболочки продукции, носителя информации о продукции и инструмента грузопереработки. В связи с последней функцией рассмотрим перспективы контейнеризации и внедрения в практику логистики укрупненных грузовых единиц. Помимо этого будет также рассмотрена технология штрихового кодирования и идентификации упаковки.

Упаковка самым непосредственным образом оказывает влияние на норму затрат и производительность логистической системы. Самые очевидные элементы таких затрат имеют следующий вид:

- затраты по приобретению упаковочных материалов;
- затраты по корректировке автоматизированных или ручных работ по упаковке продукции;

---

<sup>1</sup> В связи с отсутствием отечественных исследований по рассматриваемым вопросам в данном параграфе использованы материалы из книги Бауэрсокса Д. Д. и Клосса Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: «Олимп-Бизнес», 2001.

- затраты на переработку упаковочных материалов.

При этом не настолько очевидным является то, что затраты по приобретению упаковочных материалов несут одни предприятия, а затраты на переработку — другие, находящиеся, как правило, на противоположном конце логистического канала распределения. Именно поэтому воздействие эффективной и экономичной упаковки на производительность, *во-первых*, распределяется по всей логистической цепи и, *во-вторых*, в силу этого может быть не замечено.

В логистической системе системный подход к операциям упаковки продукции может приносить значительную экономию. Любая система централизованного логистического планирования, которая предназначена для осуществления контроля над общими затратами процесса распределения, должна учитывать все виды затрат в соответствии с уровнем сервиса, в том числе и те, которые создаются операциями по упаковке продукции.

С данной целью необходимо рассмотреть:

- взаимодействие функции упаковки со всеми остальными элементами логистической системы и ее роли на промышленных и потребительских рынках;
- базисные предназначения упаковки, такие, как защита продукции, передача информации и в конечном счете увеличение эффективности грузопереработки;
- нетрадиционные и традиционные упаковочные материалы, современные технологии упаковки и сопутствующие им экологические проблемы;

Упаковка влияет на уровень затрат по всей логистической деятельности, поскольку:

- управление запасами во многих отношениях определяется точностью идентификации груза, а маркировку несет на себе упаковка;
- эффективность, точность и скорость комплектации заказа также зависят от надежности маркировки упаковок, их габаритов и формы, степени пригодности упаковки к грузопереработке;
- на стоимость грузопереработки самым непосредственным образом влияет возможность консолидации индивидуальных упаковок в укрупненную грузовую единицу;
- стоимость хранения и транспортировки напрямую зависят от плотности и габаритов упаковки.

Наличие таких свойств упаковки, как прочность, удобство, информационная насыщенность и соответствие экологическим стан-

дартам повышает потребительские качества продукции и уровень логистического обслуживания.

Поскольку современные тенденции ведут к увеличению протяженности и сложности логистических цепочек распределения, стратегически важным является возможность отложить процесс упаковки до выявления конечного потребителя.

Основные функции упаковки в логистике выглядят следующим образом:

- функция защиты от повреждений;
- функция обеспечения удобства транспортировки и грузопереработки;
- информационная функция.

#### 4.1.2. Потребительская и промышленная упаковка

Упаковка делится на два типа:

1) *потребительская*, выполняющая маркетинговые функции и обращенная к конечному потребителю товара;

2) *промышленная*, обеспечивающая удобство логистических операций.

Рассмотрим подробнее эти типы упаковок.

**Потребительская упаковка.** Чаще всего конструкция *потребительской упаковки* ориентируется на нужды производства и сбыта, часто игнорируя требования логистики. Например, транспортировка таких товаров, как полностью собранные мотоциклы, приводит к недостаточному использованию площади склада и вместимости транспортных средств вследствие своей низкой плотности, в результате повышая затраты на хранение и транспортировку. Потребительская упаковка, как правило, разрабатывается в расчете на удобство потребителя, привлекательность для покупателей, эффективное использование торговых площадей и защиты товаров от повреждений. Идеальная потребительская упаковка, бросающаяся покупателям в глаза вследствие своих непривычных форм и габаритов является наихудшей упаковкой для логистики по тем же причинам. Продуманная упаковка должна учитывать все требования логистики.

**Промышленная упаковка.** Для того чтобы увеличить эффективность грузопереработки, готовую продукцию или ее отдельные компоненты объединяют в более крупные грузовые единицы, такие как коробки, мешки, бочки и т.д. Данные грузовые единицы называют *промышленной упаковкой*. Группировка вместе нескольких промышленных упаковок представляет собой *укрупненную грузовую единицу* и служит для повышения эффективности и удобства грузо-

переработки. Процесс создания таких укрупненных грузовых единиц носит название *контейнеризации*.

Промышленная упаковка, а также укрупненная грузовая единица являются главными объектами грузопереработки в логистическом канале распределения. Прочность, размеры и масса вес промышленной упаковки определяют требования к ее грузопереработке и транспортировке. В случае несоответствия упаковки требованиям производительности логистических операций падает эффективность всей логистической системы. Отсюда следует, что размеры промышленных упаковок не должны зависеть в первую очередь от потребностей розничной торговли. Например, розничная упаковка пива в жестяных банках представляет собой шесть банок пива, скрепленных в верхней своей части пластиком. Промышленная упаковка такого пива представляет собой двадцать четыре блока по шесть банок.

К разработке промышленной упаковки предъявляются следующие основные требования:

- стандартизация;
- ограниченное число типоразмеров.

Данные требования необходимы для поддержания высокой эффективности использования оборудования в процессе выполнения хранения и транспортировки.

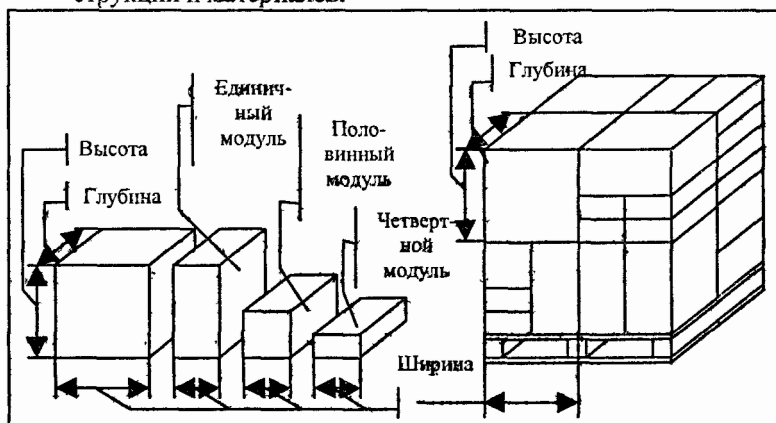
Известно, что не так много предприятий способны обойтись стандартной промышленной упаковкой одного типоразмера. Большинству предприятий приходится тщательно следить за совместимостью типоразмеров промышленных упаковок. Один из подходов к унификации промышленных упаковок представлен на рис. 4.1.

Очевидно, что конструкцию упаковки невозможно подчинить только требованиям логистики. Идеальной формой упаковки является куб, но встречается такая упаковка чрезвычайно редко. В случае разработки стандарта на промышленную упаковку необходимо стремиться к компромиссу между маркетинговыми, промышленными, потребностями упаковки, конструктивными характеристиками самой продукции и требованиями логистики.

Очень важно, чтобы упаковка обладала достаточными — с учетом физических нагрузок и других внешних воздействий — защитными свойствами. При этом нужно добиваться, чтобы конструкция и материал упаковки в сочетании обеспечивали желательный уровень сохранности продукции, избегая при этом чрезмерных расходов на излишнюю защиту. В процессе разработки упаковки важным является оценка степени вероятных повреждающих воздействий и

выработка такого сочетания материалов и конструкции, которое обеспечивает стойкость к этим воздействиям. Основные требования к разработке упаковки следующие:

- в большинстве случаев абсолютно надежная упаковка обходится чрезмерно дорого;
- защитные свойства упаковки определяются сочетанием конструкции и материалов.



*Рис. 4.1. Преимущество модульной системы упаковки и формирования укрупненной грузовой единицы*

Разработанные варианты упаковки следует испытать и выбрать тот, который обеспечивает требуемый уровень защиты при минимальных издержках. Такие испытания можно провести в лаборатории либо в экспериментальных полевых условиях. В 1980-х годах процесс выбора материалов и конструкции упаковок стал более научным. Благодаря совершенствованию лабораторного оборудования и техники измерения лабораторные испытания стали самым надежным методом оценки.

Появилось новое измерительное оборудование, способное определить интенсивность и характер повреждающих воздействий в процессе транспортировки. Использование такого оборудования в выборочных перевозках уменьшает погрешность оценки, неизбежную при испытаниях традиционным методом проб и ошибок. Для более точной оценки надежности упаковки можно прибегнуть к компьютерному моделированию типичных внешних воздействий на упаковку по мере ее продвижения по логистической цепочке. Существует также лабораторное оборудование, позволяющее установить, какой противоударный эффект оказывают разные (по конструкции и материалу) упаковки на продукты разной степени прочности.



### 4.1.3. Защита продукции от повреждения

Главной целью промышленной упаковки является защита продукции от повреждений в процессе хранения и транспортировки. Для достижения этой цели необходимо подбирать упаковку, соответствующую характеристикам продукта, и уметь найти правильное сочетание материала и конструкции упаковки. При этом решается вопрос о необходимой степени защиты продукции.

Как было уже указано выше, абсолютно надежная защита является чрезмерно дорогой. Здесь необходимо оптимально подобрать баланс между ценностью продукции и ценностью упаковки. Очевидно, что чем дороже продукция, тем дороже должна быть и упаковка.

Надежность упаковки определяется теми факторами внешней среды, которым она подвергается в процессе хранения и транспортировки. Для проверки стойкости упакованной продукции к повреждениям применяют вибростенды и другое оборудование испытания противоударных свойств. Далее, по результатам проверки подбирают упаковку, способную в нужной степени отражать силовые воздействия в ходе хранения и транспортировки. В случае, если стоимость защитной упаковки оказывается чрезмерно высокой, на том же оборудовании можно испытать другую конструкцию. В результате испытаний точно определяются нормативные требования к защитным свойствам упаковки. Рассмотрим, от каких повреждающих факторов приходится защищать продукцию.

**Окружающая среда.** Окружающая среда продукта — это та логистическая система, в которой он находится. При этом как логистическая система несет в себе угрозу повреждающего воздействия на продукт, так и сам продукт представляет определенную опасность для физического окружения.

В случае использования предприятием собственного транспорта доставка продуктов к месту назначения происходит в относительно контролируемых условиях. В случае же использования сторонних перевозчиков продукция попадает в неконтролируемую для предприятия среду. В данных обстоятельствах продукция может пройти через один или несколько терминалов, ее могут перегружать с одного транспортного средства на другое. Правилom является такая степень надежности упаковки, которая адекватна степени контроля предприятия над физической средой продукции. Таким образом, логистическая окружающая среда воздействует на принятие решений по поводу конструкции упаковки.

Нередко в логистическом процессе возникают ситуации, чреватые повреждением продукции. Наиболее типичные повреждающие факторы:

- вибрация;
- чрезмерное давление;
- удар;
- прокол.

В процессе грузопереработки или транспортировки продукция порой испытывает все эти воздействия одновременно. Она может получить повреждение и в процессе хранения, например в случае обрушения штабеля упаковок.

Наиболее типичными методами защиты груза при транспортировке являются использование:

- строп;
- ремней;
- амортизирующих подкладок;
- плотной загрузки транспортного средства..

Правильные методы погрузки и крепления позволяют снизить требования к защитным свойствам упаковки и в конечном счете — затраты на нее.

Как уже было сказано выше, надежность упаковки, в свою очередь, влияет на организацию логистической системы.

**Природно-климатические внешние факторы.** Эти потенциально опасные факторы внешней среды, такие, как температура, влажность, атмосферное давление и т.п., по большей части неподконтрольны менеджерам по логистике. Тем не менее конструкция защитной упаковки должна их учитывать.

**Температура.** Часто погрузка происходит при минусовой температуре и на снегу, на промежуточных терминалах груз мокнет под дождем, а в месте назначения попадает во влажную и жаркую атмосферу. В данном случае важно заранее установить, как поведет себя упакованная продукция под воздействием таких факторов внешней среды.

Экстремальные температуры плохо сказываются на сохранности многих продуктов. При повышенной температуре некоторые изделия плавятся, слипаются, вспучиваются, растрескиваются и обесцвечиваются, не говоря уже о том, что многие пищевые продукты просто портятся и приходят в полную негодность. Наоборот, на сильном морозе товары могут стать хрупкими, покрыться трещинами, испортиться совсем. Упаковка только в незначительной мере способна защитить груз от воздействия экстремальных температур. Например, замороженные продукты питания никакая упаковка сама

по себе не сохранит в отсутствие холодильника. Впрочем, защитная упаковка все-таки должна обладать свойствами, защищающими от температурных воздействий в течение какого-то ограниченного времени.

**Влажность.** Кроме того, продукты страдают от воды и влажности. Во многих отношениях проблема влажности намного серьезнее, чем проблема крайних температур. Редкий продукт обладает устойчивостью к высокой влажности; как правило, воздействие воды и сырости ведет к растворению, расслоению, коррозии или возникновению раковин (в металлических изделиях). Чаще всего продукты «соприкасаются» с водой (падают под дождь или снег) при загрузке или разгрузке транспортных средств. На этих участках логистического процесса упаковка зачастую является единственной защитой продукта. При этом порой сами продукты остаются неповрежденными, зато упаковка теряет вид и маркировка приходит в негодность.

**Другие факторы.** Помимо основных вышеперечисленных имеется еще ряд внешних повреждающих факторов. Например, в результате длительного соприкосновения с химически агрессивной, ядовитой или опасной средой продукция может пропитаться посторонними запахами, приобрести неприятный вкус и т.п. Некоторые продукты нуждаются в тщательной защите от грызунов и насекомых или от долгого пребывания на свету и на открытом воздухе.

#### **4.1.4. Эффективность упаковки в грузопереработке**

Влияние упаковки на эффективность и производительность логистической деятельности определяет ее полезность. От технологичности упаковки зависит производительность всех логистических операций — от подборки заказов на складе и загрузки подвижного состава до коэффициента использования складских помещений и коэффициента использования грузоподъемности.

Производительность в логистике равна отношению результата логистической операции к исходным ресурсам. Большая часть прилагаемых усилий по повышению производительности логистики направлена на интенсификацию труда и снижение общесистемных затрат, этот результат может обеспечить и оптимизация упаковки. Почти во всех случаях логистическая производительность может быть измерена числом упаковок — в течение часа отобранных на складе для комплектования заказа, загруженных в транспортное средство, и т.п.

Эффективность упаковки в грузопереработке зависит от

- характеристик продукта;
- свойств укрупненной грузовой единицы;
- информационных характеристик самой упаковки.

Рассмотрим эти факторы более подробно.

**Характеристики продукта.** Повышению производительности логистических операций способствует такая упаковка продукта, которая обеспечивает определенную конфигурацию и стандартный размер заказа. Цели улучшения использования площади склада или грузоместимости транспортного средства способствует уменьшение габаритов упаковки. Данные цели могут достигаться, например, за счет транспортировки и хранения продукта в концентрированном виде либо в разобранном виде. В большинстве случаев нужду в амортизирующих материалах (например, пенопласта) можно свести к минимуму простым уменьшением типоразмера картонной тары.

**Свойства укрупненной грузовой единицы.** Некоторые эксперты полагают, что будущее индустрии упаковки именно за увеличением компактности тары, и предсказывают дальнейшее сокращение объема перевозимых грузов в целом на 50%, что позволит вдвое повысить эффективность транспортировки.

#### 4.1.5. Контейнеризация

Контейнеризацией является создание стандартной укрупненной грузовой единицы, что является одной из наиболее важных концепций упаковки. Процесс создания укрупненной грузовой единицы сводится к физическому объединению отдельных промышленных упаковок в один стандартизованный «пакет», удобный для транспортировки и грузопереработки.

Под понятие «контейнеризация» попадают все формы создания укрупненных грузовых единиц — от простой связки двух промышленных упаковок до консолидации грузов посредством специализированного транспортного оборудования. Целью контейнеризации является повышение эффективности грузопереработки.

**Виды грузовых единиц.** Можно выделить два основных вида грузовых единиц:

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

2) 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, скорее всего, будет расформирована при подборе ассортимента у первого же оптового покупателя.

Формирование и расформирование грузовой единицы ведет к дополнительным затратам. Поскольку вероятность формирования и расформирования прямо пропорциональна ее размерам, то очевидно, что сокращение размеров снижает издержки данного вида (функция  $F_1$ , на рис. 4.2).

С другой стороны, известно, что расходы, связанные с погрузкой, разгрузкой и транспортировкой грузовой единицы, обратно пропорциональны ее массе и соответственно размеру (функция  $F_2$  рис. 4.2). Таким образом, при выборе размеров грузовой единицы необходим поиск компромисса.

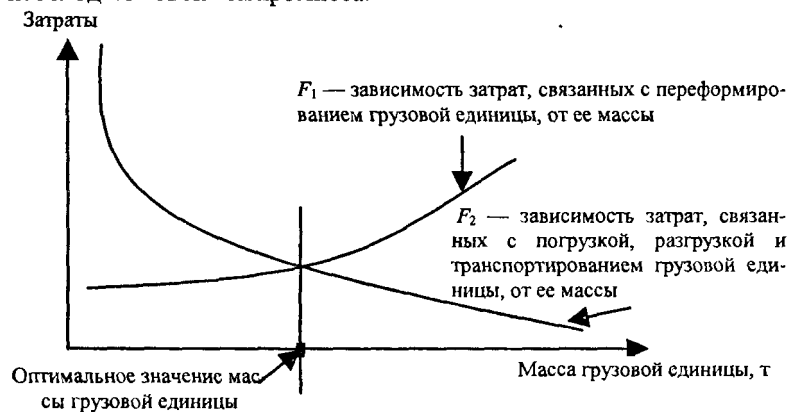


Рис. 4.2. Определение оптимальной величины грузовой единицы

Задача выбора размера и типа грузовой единицы может решаться как на уровне склада отдельного предприятия, так и при формировании сквозной логистической цепи. При этом следует принимать во внимание тенденцию укрупнения грузовых единиц в перевозках.

Рассмотрим типы укрупненных грузовых единиц.

**Жесткие контейнеры.** Жесткий контейнер представляет собой жесткую замкнутую оболочку для складываемой и транспортируемой продукции. Это одновременно облегчает операции грузопереработки и повышает защищенность продукции. Примерно половину издержек транспортировки товаров на внутреннем рынке составляют расходы на перегрузку с одного транспортного средства на другое, на перевалку грузов через платформы, перроны и грузовые площадки, на упаковку, а также на заполнение для страховых компаний и юридических инстанций деклараций о возмещении ущерба

в результате потери или повреждения продукции. Потенциальные выгоды от распространения контейнеризации можно представить в следующем виде:

1. Рост общей эффективности грузопотоков.
2. Уменьшение повреждении продукции в ходе грузопереработки и транспортировки.
3. Уменьшение потребности в защитной упаковке.
4. Сокращение возможностей для воровства.
5. Повышение уровня защищенности грузов от агрессивных воздействий внешней среды.

Контейнер представляет собой грузовую единицу многоразового применения, что устраняет проблему утилизации использованной тары

**Нежесткие контейнеры.** Нежесткие контейнеры, как следует из названия, не создают замкнутой защищающей оболочки для складываемой и транспортируемой продукции. Примером является штабелирование промышленных упаковок на поддонах (их еще называют паллетами) или скользящих листах. На рис. 4.3 изображен деревянный поддон. Скользящий лист имеет те же линейные размеры и назначение, что и поддон. Но, поскольку он плоский и прилегает к полу, для его перемещения требуются вилочные погрузчики, оснащенные специальными захватами. Главные достоинства скользящих листов — их дешевизна, малый вес и возможность одноразового использования.

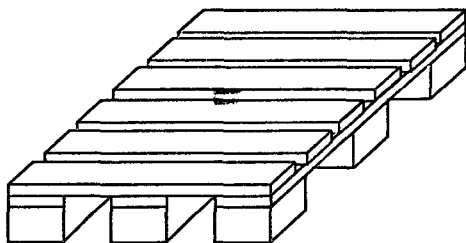


Рис.4.3. Образец поддона из цельного дерева

**Преимущества грузовых единиц.** Консолидация упаковок в укрупненные грузовые единицы для отправки создает следующие преимущества:

- сокращение времени на разгрузку транспорта в месте назначения;
- облегчение операций грузопереработки;
- упрощение контроля над поступающими грузами;

- ускорение подборки заказов благодаря более рациональному размещению запасов;
- разгрузка грузовых единиц, поддающаяся механизации и автоматизации, занимает в пять раз меньше времени по сравнению с разгрузкой разрозненных упаковок вручную;
- соединение упаковок в грузовые единицы и использование специализированного транспортного оборудования повышает сохранность продукции в пути.

Все эти факторы способствуют сокращению затрат на протяжении всей логистической цепи.

Для повышения функциональной эффективности межорганизационного взаимодействия логистических систем необходим высокий уровень стандартизации и кооперации при использовании грузовых единиц.

**Закрепление груза.** В большинстве случаев сложенный из отдельных упаковок штабель недостаточно устойчив для обеспечения надежной сохранности груза при переработке или транспортировке. Как правило, в целях повышения устойчивости штабелей на поддонах применяют следующие способы:

- перевязывают веревкой или стальной проволокой;
- скрепляют угловыми стойками;
- обматывают клейкой лентой, пленкой или прокладочными материалами и употребляют другие препятствующие скольжению средства, в частности растяжки и стяжки.

**Платформы для грузовых единиц.** Рекомендуется размещать грузовые единицы на стандартных поддонах или скользящих листах. Обычно при выборе подходящего размера прежде всего выясняют типичные технологические параметры оборудования, применяемого в грузопереработке.

В общем случае чем больше размер платформы для грузовой единицы, тем производительнее грузопереработка. В конечном счете размер поддона следует выбирать исходя из характеристик груза, совместимости с погрузочно-подъемным и транспортным оборудованием, используемым в логистической системе, и принятыми отраслевыми стандартами. Современное грузоперерабатывающее оборудование практически не ограничивает вес грузовых единиц.

**Штабелирование промышленных упаковок.** Наиболее распространенными способами штабелирования являются (рис. 4.4):

- блочная укладка;
- «кирпичная» укладка;
- укладка рядами и круговая укладка.

Блочную укладку используют, когда все упаковки имеют равную длину и ширину. Если в основе не квадрат, а прямоугольник, применяют три другие схемы штабелирования. В них упаковки перекрывают друг друга, благодаря чему эти три укладки отличаются большей прочностью и устойчивостью по сравнению с блочной.

**Размеры грузовых единиц.** Оборудование для погрузки, транспортировки, разгрузки и хранения грузовых единиц и их размеры необходимо согласовывать между собой. Это позволяет с наибольшей эффективностью использовать материально-техническую базу участников логистической цепочки на всех ее этапах. Цель соизмеримости грузонесущих поверхностей и грузовых единиц достигается использованием базового модуля, представляющего собой прямоугольник со сторонами размером 600 мм x 400 мм.

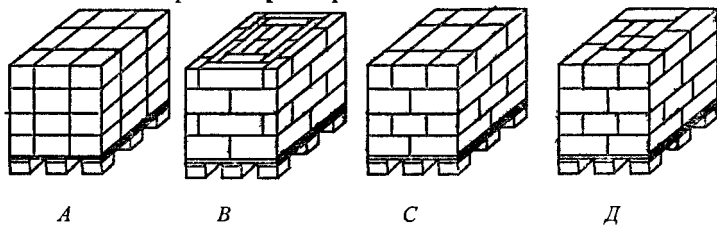


Рис. 4.4. Распространенные способы штабелирования:  
А — блочная укладка; В — кирпичная укладка;  
С — укладка рядами; Д — кругозал укладка.

На основе этого модуля была разработана единая система размеров транспортной тары. Принцип создания данной системы заключается в том, что площадь поддона разделяют на сетку кратных размеров, которые определяют наружные и внутренние размеры транспортной тары, например поддон 1200 мм x 800 мм содержит четыре базовых модуля, поддон 1200 мм x 1000 мм — пять базовых модулей.

Соответственно площадь грузовых платформ транспортных средств и площадь грузонесущих поверхностей оборудования, участвующего в движении материального потока, должна быть кратной размерам базового модуля.

В настоящее время существуют различные компьютерные программы, которые позволяют, определять размеры потребительской упаковки и транспортной тары, определить рекомендуемые варианты установки груза на поддон, если известны параметры товара, подлежащего упаковке, его физические характеристики. С другой стороны, программы позволяют перевозчику или экспедитору, осуществить оптимальную загрузку конкретного транспортного средства или оптимальное размещение на складском пространстве, если известны ти-



поразмеры отгружаемого товара или количество грузовых единиц. Это позволяет снизить затраты на обработку партии груза. Цель сохранения грузовой единицы в целостности в процессе выполнения логистических операций достигается пакетированием, т.е. связыванием грузовой единицы и поддона в единое целое. На практике применяют различные методы пакетирования грузовых единиц, такие, как

- обандероливание стальными или полиэтиленовыми лентами, веревками, резиновыми сцепками, клейкой лентой и др.
- использование термоусадочной пленки.

Правильно сформированная грузовая единица позволяет обеспечить следующее:

- высокую степень сохранности продукции;
- сравнительно низкие затраты труда;
- повышение эффективности выполнения погрузочно-разгрузочных работ за счет их комплексной механизации и автоматизации;
- возможность перегрузки без переформирования;
- безопасность выполнения складских работ

#### 4.1.6. Информационная функция упаковки

Важной функцией упаковки является передача информации. Данная функция имеет ключевую роль в идентификации грузов, контроле за их прохождением и в грузопереработке и тем самым приобретает все более важное значение для конечного успеха всего логистического канала.

**Идентификация грузов.** Упаковка информирует всех участников логистической цепи о помещенных в упаковку грузах. Как правило, в состав такой информации входят:

- сведения о производителе;
- наименование тары (бутылки или жестяные банки);
- количество продуктов;
- номер по универсальному коду продукции (Universal Product Code, UPC).

Информация, нанесенная на упаковку, служит для «распознавания» грузов при получении заказов, комплектации и проверке отправок. Основное требование к маркировке — заметность, работники на складе должны иметь возможность на расстоянии и с любой стороны разглядеть все надписи и этикетки на упаковке.

**Контроль за прохождением грузов.** Хорошо налаженная система грузопереработки непрерывно отслеживает движение продуктов через стадии:

- получения;

- хранения;
- комплектации заказов;
- отправки.

Контроль за всеми перемещениями грузов уменьшает потери и воровство товаров. Применение сканирующего оборудования и стандартизация штриховых кодов облегчают этот контроль и повышают его эффективность.

**Инструкции по грузопереработке.** Упаковка должна содержать информацию, предотвращающую повреждение продукции в процессе грузопереработки. На нее должны быть нанесены обозначения, указывающие на необходимость особого обращения с хрупкими предметами, границы допустимого температурного режима, специфические требования к штабелированию или экологические ограничения. Такие обозначения называют манипуляционными знаками. При работе с опасными веществами информация на упаковке или в сопроводительной документации должна содержать инструкции на случай их утечки или повреждения тары.

Упаковка, контейнеризация и грузопереработка представляют собой неразделимые элементы логистической операционной системы. Эти три сферы деятельности тесно взаимосвязаны. Например, АСУ на грузопереработке не могут эффективно работать, пока не достигнут высокий уровень стандартизации промышленных упаковок, что, в свою очередь, открывает возможности для соединения разрозненных продуктов в укрупненную грузовую единицу и контейнеризации в рамках непрерывного грузопотока.

#### **4.1.7. Упаковочные материалы и тара**

В целях упаковки используются самые разнообразные материалы — от традиционного гофрированного картона до пластиков.

**Традиционные упаковочные материалы.** В состав традиционных упаковочных материалов помимо гофрированного картона входят джутовые или пеньковые мешки, стальные канистры, бочки, ящики, клетки, оберточные ленты, а также многослойные бумажные мешки и коробки.

На настоящий момент времени к этому добавились такие современные упаковочные материалы, как термоусадочные и эластичные (растягивающиеся) пленки, пакеты и прокладки из полиэтилена низкой плотности, коробки и мешки из полиэтилена высокой плотности, пластиковые ленты, пенопластовые прокладки и футляры для упаковки хрупких предметов и изделий неправильной формы.

*Термоусадочная пленка* может быть натянута одновременно на лоддон и грузовую единицу. При нагревании пленка стягивается, и образуется достаточно прочная пластиковая оболочка. Либо грузовая единица может быть помещена на крутящуюся подставку и с натяжением «забинтована» эластичной пленкой. В обоих случаях получается упаковка, по многим характеристикам подобная жесткому контейнеру. Вследствие того, что пластиковая пленка плотно обтягивает штабель упаковок, она обеспечивает более надежную сохранность грузовой единицы. Другими преимуществами упаковочной пленки являются:

- устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды;
- малый вес;
- применимость к грузам любого размера и формы;
- прозрачность.

Основной недостаток таких пластиковых материалов — утилизация использованных одноразовых упаковок.

*Мешки и коробки с перегородками* — это бумажные или пластиковые упаковки для сыпучих материалов или отдельных предметов. Они удобны в применении и легко поддаются утилизации. Основным недостатком такой упаковки заключается в том, что они плохо защищают от физического воздействия и пригодны для упаковки узкой номенклатуры продукции.

*Коробки из полиэтилена высокой плотности* — это закрывающиеся контейнеры. Жесткие и прочные, они и в достаточной степени защищают продукцию. В них удобно поставлять различную розрозненную мелочь в магазины розничной торговли. Основным недостатком является недостаточная гибкость, относительно большой вес и необходимость многократного употребления из соображений окупаемости.

*Пластиковые ленты* применяют для стягивания штабеля из множества мелких упаковок, которые после этого могут транспортироваться как единая крупная упаковка. Ширина таких лент — от полдюйма до дюйма.

Для фиксации предметов неправильной формы в стандартных коробках и ящиках применяют *литые прокладки* или *футляры из пенопласта*. Этот легкий материал хорошо предохраняет перевозимую продукцию от физического воздействия и не ведет к увеличению транспортных расходов. Основным недостатком, как и в случае пластиковых пленок, — утилизация использованных материалов.

**Перспективные методы упаковки и виды тары.** Постоянное обострение конкурентной борьбы, а также «размывание» традици-

онных стандартов упаковки являлись причиной развития системного подхода к упаковочной отрасли, а появление новых технологий послужило толчком для ее дальнейшего развития.

Новые виды упаковок частично являются просто развитием традиционных методов упаковки, но есть и отличия:

- эти формы полностью приспособлены к особенностям логистических систем и характеристикам продуктов, для которых разработаны;
- они позволяют свести к минимуму расходы на упаковку и количество требующих утилизации отходов.

**Пленочные упаковки.** Пластиковые пленки позволяют отказаться от традиционных жестких упаковок из гофрированного картона. Пленочные материалы традиционно используются для скрепления и стягивания штабелей из промышленных упаковок, размещенных на поддонах. В настоящее время с помощью пленок создаются и самостоятельные грузовые единицы для транспортировки потребительских продуктов. Новые упаковки, как правило, представляют собой комбинацию пленки и традиционных жестких материалов.

Гибкие пленочные упаковки имеют целый ряд преимуществ перед традиционными. В данном случае упаковочные процессы автоматизированы, и следствием является сокращение трудозатрат по сравнению с ручными операциями раскладывания продуктов по коробкам и ящикам. Другим важным преимуществом такой упаковки является сокращение затрат на хранение запаса коробок различных размеров, поскольку рулон пленки универсально подходит для большинства видов продукции. Дополнительная экономия достигается также по следующим причинам:

- за счет минимального веса пленочных материалов и отсутствия у них дополнительного объема промышленная упаковка имеет тот же объем, что и содержащаяся в ней продукция;
- сокращается потребность в складских площадях, потому что рулоны пленки занимают намного меньше места, чем поддоны с пустыми коробками, даже если последние хранятся в сложенном виде;
- после распаковки доставленных товаров магазинам приходится иметь дело с меньшими по весу и объему отходами упаковочных материалов;
- пленочная упаковка сокращает ущерб от повреждения грузов по сравнению с традиционной картонной тарой, так как когда рабочие видят содержимое упаковки, они обращаются с ней бережнее, чем с глухо закупоренными и безликими картон-

ными коробками. Кроме того, если повреждение все-таки произошло, это сразу видно, благодаря чему упрощается процесс улаживания претензий о возмещении ущерба.

Примерами продуктов, подходящих для пленочной упаковки, могут служить картотечные шкафы, пластиковые бутылки и жестяные банки, газовые и электрические плиты, рулонные изоляционные материалы и т.п. Предметы неправильной формы, такие, как стулья или кресла, наоборот, не очень пригодны для такого типа упаковки.

**Оберточные предохранительные упаковки.** Данную форму упаковки традиционно применяют для перевозки мебели. Она идеально подходит для компактного размещения предметов неправильной формы, которые в противном случае пришлось бы паковать каждый в отдельную картонную коробку, где при этом оставались бы большие пустоты. Из фанеры и деревянных стоек создают опорные конструкции, крепящиеся к стенкам трейлера. Внутри этих «лесов» плотно закладывают одно на другое транспортируемые изделия, оборачивая их специальными ворсистыми материалами для предохранения поверхности.

Данный метод транспортировки и упаковки идеально подходит для перевозки крупных партий таких массивных предметов, как диваны, офисная мебель, лабораторное оборудование, мебель для ресторанов или складское оборудование. Преимуществами этого метода являются:

- отсутствие тары и соответствующих отходов;
- максимальное использование грузоместимости транспортных средств;
- простота распаковки продукции в месте назначения.

**Многооборотные контейнеры.** Возвратные контейнеры многоразового использования всегда присутствовали в логистических системах. Их изготавливают в основном из стали или пластика, хотя некоторые предприятия в качестве многооборотной тары употребляют коробки из гофрированного картона. Производители автомобилей для поставок комплектующих внутри предприятия на возвратной основе применяют конструкции стеллажного типа, а химические предприятия, пользуются стальными многооборотными бочками.

Интегрированная система маркировки контейнеров является необходимой для применения многооборотной тары в любой сфере в целях осуществления контроля за ее движением. Сторонам, участвующим в процессе транспортировки, необходимо тесно сотрудничать в целях извлечения наибольшей пользы из многоразовых контейнеров; в противном случае контейнеры могут теряться либо окажутся там, где они никому не нужны.

Управленческое решение об использовании многооборотной тары следует принимать с учетом следующих факторов:

- числа эксплуатационных циклов и транспортных расходов на ее возврат в сопоставлении с расходами на закупку и утилизацию одноразовой тары;
- выгод от совершенствования учета и сокращения потерь;
- будущих расходов на сортировку, отслеживание и очистку многооборотных контейнеров.

Для точной оценки оперативного и стратегического потенциала системы упаковки на основе многооборотной тары финансовый анализ должен строиться на вычислении *чистой приведенной стоимости*, а не срока окупаемости.

**Контейнеры средней вместимости для наливных или сыпучих грузов.** Данные контейнеры по своим размерам меньше автоцистерн, но больше бочек или канистр. Контейнеры этого типа, как правило, служат для перевозки гранулированных смол, пищевых ингредиентов и клеящих веществ. Наиболее часто контейнеры, предназначенные для сыпучих веществ, представляют собой большие мешки и короба. Мешки вместимостью от 1 до 2 тонн изготавливают из армированных пластмасс, они снабжены внутренними перегородками. Короба в сечении обычно имеют такие же размеры, как поддоны, а внутри — пластиковые пакеты. Контейнеры для жидких веществ нуждаются в жестком каркасе или оплетке.

**Пластиковые поддоны.** Производители, особенно в пищевой промышленности, долгое время работали над созданием оптимальной конструкции пластиковых поддонов. Пластиковые поддоны имеют следующие преимущества по сравнению с деревянными:

- более гигиеничны;
- меньше по весу;
- поддаются вторичной переработке.

По величине затрат из расчета на один жизненный цикл пластиковые поддоны сопоставимы с деревянными. Недостатки пластиковых поддонов заключаются в намного более крупных первоначальных вложениях капитала, для окупаемости этих затрат пластиковым поддонам нужна широкая сфера применения и строгий контроль за их оборотом.

Имеется ряд определяющих условий к поддонам. Производители поддонов могут обратиться в независимые лаборатории для проведения испытаний на соответствие их поддонов этим условиям. В табл. 4.1 приведены данные о сроках эксплуатации, ремонтпригодности, экологических характеристиках и типичных сферах применения разных типов поддонов.

Сравнительные характеристики разных видов поддонов

Материал	Вес (в фунтах)	Срок эксплуатации	Ремонтопригодность	Применение
1	2	3	4	5
Цельное дерево	55–112	Средний	Высокая	Общего назначения, в том числе в пищевой, автомобильной промышленности, легком машиностроении
Древесно-стружечная плита	30–42	Средний	Низкая	Подбор заказов, типографские и строительные материалы, мешки с насыпными грузами
Литой пластик	35–75	Длительный	Средняя	Замкнутые системы снабжения: оборонная, автомобильная промышленность, сельское хозяйство, автоматизированные транспортно-складские комплексы
Металл	32–100	Длительный	Средняя	Замкнутые системы снабжения оборонная, аэро космическая промышленность, сельское хозяйство, тяжелое машиностроение, автоматизированные транспортно-складские комплексы
Гофрированный картон	8–12	Короткий	Низкая	Экспортная торговля, одноразовое использование в пищевой и бумажной промышленности, в поставках производственных деталей и узлов
Скользящие листы из гофрированного картона	2–6	Короткий	Низкая	Одноразовое использование в экспортной торговле, пищевой и бумажной промышленности

**Изотермические поддоны.** Данные поддоны являются одним из примеров технологических решений, когда при обработке специфических грузов одновременно учитывает особенности окружающей среды и логистические требования. Изотермический поддон представляет собой замкнутую грузовую единицу, которая может быть размещена в обычном трейлере как отправка в объеме неполной транзитной нормы. Эксплуатация таких поддонов снимает зависимость от трейлеров, оборудованных холодильными установками, и дает возможность осуществлять поставки скоропортящихся продуктов методом «точно в срок». Охлаждаемые поддоны облегчают поставки очень широкого круга продукции, которая нуждается в особом температурном режиме для поддержания товарного вида, такой, как:

- свежие продукты питания;
- цветы;
- химикаты;

- медикаменты;
- кондитерские изделия;
- замороженные пищевые полуфабрикаты и т.п.

## 4.2. Запасы в транспортной логистике

### 4.2.1. Общие сведения о материальных запасах

*Материальные запасы* — это находящиеся на разных стадиях производства и обращения продукция производственно-техническо-го назначения, изделия широкого потребления и другие товары, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления. На уровне фирм запасы относятся к числу объектов, требующих больших капиталовложений, и поэтому представляют собой один из факторов, определяющих политику предприятия и воздействующих на уровень логистического обслуживания в целом. Однако многие фирмы не уделяют ему должного внимания и постоянно недооценивают свои будущие потребности в наличных запасах. В результате этого фирмы обычно сталкиваются с тем, что им приходится вкладывать в запасы больший капитал, чем предполагалось. Создание запасов всегда сопряжено с расходами.

К основным видам затрат, связанных с созданием и содержанием запасов, относят:

- замороженные финансовые средства;
- расходы на содержание специально оборудованных помещений;
- оплату труда обслуживающего персонала;
- потери от порчи, хищения.

К основным видам потерь, связанных с отсутствием запасов, относят:

- потери от простоя производства;
- потери от отсутствия товара на складе в момент предъявления спроса;
- потери от закупки мелких партий товаров по более высоким ценам и др.

Основными мотивами, которыми руководствуются предприниматели, создавая материальные запасы, являются:

- вероятность нарушения установленного графика поставок (непредсказуемое снижение интенсивности входящего материального потока.);
- возможность колебания спроса (непредсказуемое увеличение интенсивности выходящего потока);



- сезонные колебания производства некоторых видов товаров;
- скидки за покупку крупной партии товаров;
- спекуляция (цена на некоторые товары может резко возрасти);
- издержки, связанные с оформлением заказа;
- возможность равномерного осуществления операций по производству и распределению;
- возможность немедленного обслуживания покупателей;
- сведение к минимуму простоев производства из-за отсутствия комплектующих запасных частей;
- упрощение процесса управления производством.

Наличие товарно-материальных запасов всегда считалось фактором, обеспечивающим безопасность системы материально-технического снабжения, ее гибкое функционирование, и являлось своего рода страховкой.

Существуют три основных вида товарно-материальных запасов: сырьевые материалы (в том числе комплектующие изделия и топливо); товары, находящиеся на стадии изготовления; готовая продукция. В зависимости от их целевого назначения они подразделяются на следующие категории:

- технологические (переходные) запасы, движущиеся из одной части логистической системы в другую;
- текущие (циклические) запасы, создаваемые в течение среднестатистического производственного периода, или запасы объемом в одну партию товаров;
- резервные (страховые или «буферные»), иногда их называют «запасами для компенсации случайных колебаний спроса» (к этой категории запасов относятся также спекулятивные запасы, создаваемые на случай ожидаемых изменений спроса или предложения на ту или иную продукцию). Определение точного уровня резервных запасов, необходимых в условиях нестабильности сроков реализации заказов и изменчивого спроса на товары и материалы, — дело нелегкое. Вероятностная природа вышеуказанных колебаний и нестабильности означает, что для нахождения удовлетворительных решений проблем, связанных с резервными товарно-материальными запасами, обычно необходимо соответствующее моделирование или имитация.

Управление запасами заключается в решении двух основных задач:

- 1) определение размера необходимого запаса, т.е. нормы запаса (оптимизация запаса);

2) создание системы контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой.

*Нормой запаса* называется расчетное минимальное количество предметов труда, которое должно находиться у производственных или торговых предприятий для обеспечения бесперебойного снабжения производства продукцией или реализации товаров. При определении норм товарных запасов используют три группы методов: эвристические, методы технико-экономических расчетов и экономико-математические.

**Эвристические методы** предполагают использование опыта специалистов, которые изучают отчетность за предыдущий период, анализируют рынок и принимают решения о минимально необходимых запасах, основанные в значительной степени на субъективном понимании тенденций развития спроса. Используемый в этом случае решения задачи (из группы эвристических) называется *опытно-статистическим*. Если для решения задачи используется опыт нескольких специалистов, а затем по специальному алгоритму анализируются их субъективные оценки ситуации и предлагаемые решения, то такой способ носит название *метода экспертных оценок*.

**Метод технико-экономических расчетов.** Сущность метода заключается в разделении совокупного запаса в зависимости от целевого назначения на отдельные группы. Далее для выделенных групп отдельно рассчитываются страховой, текущий и сезонный запасы, каждый из которых, в свою очередь, может быть разделен на некоторые элементы. Метод технико-экономических расчетов позволяет достаточно точно определять необходимый размер запасов, однако трудоемкость его велика.

**Экономико-математические методы.** Спрос на товары или продукцию чаще всего представляет собой случайный процесс, который может быть описан методами математической статистики. Одним из наиболее простых экономико-математических методов определения размера запаса является *метод экстраполяции* (сглаживания), который позволяет перенести темпы, сложившиеся в образовании запасов в прошлом, на будущее.

Правильное распоряжение запасами связано с высоким риском и оказывает серьезное воздействие на логистику. Выбор определенного ассортимента запасов и последующая отправка их на рынок или в регион предопределяют ряд логистических операций. Отсутствие нужного ассортимента товаров может вызвать сокращение объема продаж и разочарование потребителей. Планирование запасов имеет

жизненно важное значение для производства. Нехватка сырья может повлечь за собой закрытие предприятия либо изменение производственного графика, что, в свою очередь, может обернуться дополнительными расходами или дефицитом готовой продукции. Если дефицит продукции грозит срывом производственных и маркетинговых планов, то избыточный объем запасов тоже чреват проблемами. Из-за чрезмерных запасов растет потребность в складских площадях, в оборотном капитале, в расходах на страховку и выплату налогов. К тому же хранящаяся на складе продукция может устареть и утратить часть стоимости. Словом, расходы растут, а прибыльность падает.

#### 4.2.2. Принципы управления запасами

Для формирования политики управления запасами очень важно понимать роль запасов в производстве и маркетинге. Для этого нужно представить себе, какие средства «связаны» в запасах. В табл. 4.2 приведены данные об объеме продаж, чистом доходе и вложениях в запасы производственных и торговых компаний (в таблицу включены по три представителя производства, оптового и розничного секторов торговли). Как видно из табл. 4.2, у многих компаний запасы составляют львиную долю всех активов. Появление новых продуктов ведет к дальнейшему наращиванию запасов. Принимая во внимание величину активов, представленных запасами, особенно в соотношении с общим объемом используемых ресурсов, можно сделать вывод, что запасы — крупный фактор издержек. Сокращение запасов всего на несколько процентов может дать значительное повышение прибыльности.

Таблица 4.2

#### Выборочные характеристики ряда торговых и производственных компаний<sup>1</sup>

Компания	Объем продаж, млн долл.	Чистый доход, мил. долл.	Совокупные активы, млн долл.	Вложения в запасы, мил. долл.	Доля запасов в совокупных активах, %
Johnson & Johnson	13 753	1 030	11 884	1 742	14,70
RJR-Nabisco	15 734	319	32 041	2 776	8,70
Dow Chemical	18 971	276	25 360	2 692	10,60
Bergen Brunswig	5 048	61	1 412	548	38,80
Fleming Companies	12 938	113	3 118	959	30,80
Ace Hardware	1 871	61	595	213	35,80
Kmart	37 724	941	18 931	8 752	46,20
JC Penney	18 009	777	13 563	3 258	24,00
Dillard's	4714	236	4107	1106	26,90

<sup>1</sup> Источники: Отчеты компаний за 1992 г.

### 4.2.3. Виды запасов и их характеристики

Содержание запасов — дело рискованное, потому что они смертвляют капитал и могут со временем стать негодными для реализации. Деньги, вложенные в запасы, нельзя использовать для приобретения других активов или товаров, способных повысить эффективность предприятия. Если же в запасы инвестируются не собственные, а заемные средства, то это увеличивает процентные расходы предприятия. Риск другого типа связан с тем, что хранящаяся продукция может быть разворована или придет в негодность. В сочетании со значительным объемом вложений в запасы эти факторы составляют существенную часть риска для любого делового предприятия. Важно понимать, что характер и степень риска зависят от положения фирмы в канале распределения.

**Производство.** Запасы являются источником долговременного риска для производственных компаний. Их запасы включают в себя сырье и детали, незавершенную и готовую продукцию. Прежде чем готовая продукция оказывается проданной, ее нередко приходится перемещать на распределительные склады, расположенные рядом с предприятиями оптовой и розничной торговли. Производственные компании, как правило, имеют дело с более узким ассортиментом продукции, чем оптовые и розничные торговцы, но их потребность в запасах более высока и продолжительна по времени.

**Оптовая торговля.** Для оптовиков характерен более узкий диапазон рисков, чем для розничных торговцев, но их риски глубже и более продолжительны. Оптовики закупают у производителей крупные партии товаров, а продают их розничной торговле мелкими партиями. Экономическая роль оптовиков — снабжать розничных торговцев специально подобранным ассортиментом продукции разных производителей и небольшими партиями. Если продукция имеет сезонный характер, оптовику приходится формировать запасы задолго до их продажи, что увеличивает глубину и длительность риска.

Одна из главных опасностей для оптовой торговли заключается в расширении ассортимента продукции до масштабов, свойственных розничной, при том что глубина и длительность рисков не уменьшаются.

**Розничная торговля.** Для розничного торговца управление запасами сводится, в сущности, к купле-продаже. Розничный торговец закупает множество разных товаров и принимает на себя немалый риск продажи. Из-за дороговизны торговых помещений главное для розничных торговцев — это оборачиваемость запасов и прямая

прибыльность каждого товара. Оборачиваемость запасов вычисляют делением годового объема продаж на среднюю величину запасов.

Хотя розничные торговцы принимают на себя множественные риски, особые для каждого вида продуктов, но любой из них в отдельности невелик.

Имея дело со столь широким ассортиментом товаров, розничные торговцы для уменьшения риска пытаются все большую часть ответственности за запасы переложить на производителей и оптовиков. «Выталкивая» запасы на предыдущие уровни маркетингового канала, розничные торговцы вместе с тем требуют от производителей и оптовиков быстрой доставки смешанных партий товаров.

Если же предприятие планирует работать на более чем одном уровне канала распределения, оно должно быть готово к принятию дополнительного риска, связанного с запасами.

#### 4.2.4. Функции запасов

Идеальная ситуация с запасами возникает, когда производитель изготавливает продукцию только под конкретный запрос клиента. В частности, именно такое производство на заказ удовлетворяет потребности в нетиповом оборудовании. Тут не нужны запасы ни сырья, ни ожидающей реализации готовой продукции. Хотя производственно-распределительная система с нулевыми запасами не всегда практична. Важно помнить, что каждый рубль, вложенный в запасы, нужно соотносить с другими ресурсами логистики, чтобы убедиться в их эффективном влиянии на общие издержки.

**Географическая специализация.** Запасы обеспечивают географическую специализацию отдельных хозяйственных единиц. Поскольку производство нуждается в энергии, сырье, воде и рабочей силе, его часто приходится размещать довольно далеко от основных рынков сбыта. Например, для производства фармацевтической продукции нужны различные травы, химические реактивы и т.д.

Технологические и прочие мощности, необходимые для производства этих компонентов, ради сокращения транспортных расходов обычно располагают поблизости от источников материальных ресурсов. Эта стратегия географической изоляции обеспечивает экономичность производства. Однако географическая изоляция требует транспортировки запасов комплектующих к сборочной линии.

Помимо этого географическая изоляция создает потребность в запасах, из которых можно было бы формировать определенный ассортимент продуктов для продажи. Произведенную в разных местах готовую продукцию собирают на складе и подбирают для отправки

смешанные партии. Это позволяет сочетать географическую изоляцию и интегрированное распределение.

В условиях географической специализации в логистическую систему поступают все типы запасов: в виде сырья и материалов, полуфабрикатов или компонентов, готовой продукции, — ибо каждое географически обособленное подразделение нуждается в базовых запасах. К тому же необходимы запасы в пути, связывающие производственные мощности с распределительными центрами. Соответствующие издержки трудно измерить, но считается, что экономичность операций, создаваемая географической специализацией, более чем перекрывает рост издержек на транспортировку и содержание запасов.

**Консолидация ресурсов.** Функция консолидации ресурсов реализуется путем накопления запасов незавершенной продукции «на границе» между разными стадиями производственного процесса и тем самым обеспечивает максимальную эффективность производства на отдельном предприятии. Эта функция позволяет выпускать и транспортировать каждый вид продукции экономически выгодными партиями, превышающими текущий рыночный спрос. В процессе распределения накопленные складские запасы дают возможность отправлять клиентам крупные партии товаров по минимальным тарифам. Для маркетинговой деятельности консолидация ресурсов означает возможность продавать произведенную и накопленную продукцию в нужном ассортименте. Таким образом, эта функция запасов «страхует» деловое предприятие от неопределенности.

Консолидация ресурсов отличается от географической специализации тем, что способствует росту эффективности производства на отдельном предприятии, тогда как последняя повышает эффективность производств, разбросанных по всему миру.

**Уравновешивание спроса и предложения.** Функция уравновешивания спроса и предложения связана с существованием разрыва во времени между производством и потреблением. Наиболее явным примером является сезонное производство продукции, потребляемой в течение всего года, как в случае с зерновыми культурами и травами. Антигриппин представляет обратный пример: этот продукт производят круглый год, но потребляют в течение только одного сезона. Уравновешивающие запасы обеспечивают экономичность производства в условиях изменчивого спроса.

Преодоление разрыва во времени между производством и потреблением — это трудная проблема планирования. В случае сезонности спроса производителям, оптовикам и розничным торговцам приходится создавать запасы товаров перед наступлением пика сезонного спроса. Например, производители противоожоговой мази

должны разворачивать производство уже с наступлением осени, хотя продажи начнутся не раньше весны. В январе и в феврале складские запасы производителей достигают максимума и начинают сокращаться только тогда, когда по маркетинговым каналам поступают первые заказы от оптовой и розничной торговли. Розничная продажа начинается весной и достигает пика в июне—августе. Это крайний случай, но почти все товары испытывают сезонные колебания спроса. Накопление запасов позволяет устранить зависимость массового производства и потребления от фактора сезонности. Уравновешивающая функция предполагает вложение средств в создание запасов, которые должны полностью рассосаться в течение сезона. Главная проблема планирования заключается в том, чтобы определить, какой объем запасов обеспечит максимальный сбыт при минимальном риске перехода остатков на другой сезон.

**Защита от неопределенности.** Функция страховых, или буферных, запасов заключается в сглаживании колебаний спроса или снабжения. Сложнейшая задача планирования — определение должного объема страховых запасов. Значительная часть чрезмерных запасов — это, в сущности, результат неверного планирования.

Потребность в страховых запасах порождается неопределенностью будущих продаж и поставок для пополнения ресурсов. В определенном смысле вложение средств в страховые запасы эквивалентно покупке страхового полиса.

Страховые запасы защищают от двух видов неопределенности. Первый — это когда спрос в рамках функционального цикла оказывается больше ожидаемого. Второй вид неопределенности связан с колебаниями продолжительности самого функционального цикла. Примером неопределенности спроса является ситуация, когда потребитель заказывает больше (или меньше) продукта, чем планировалось. Неопределенность второго рода возникает из-за задержек с получением или обработкой заказов или из-за задержек при транспортировке.

**Вывод.** Перечисленные функции предопределяют величину инвестиций в запасы, необходимую для выполнения планов предприятия. При любой конкретной стратегии производства и маркетинга объем запасов можно сократить только до уровня, обеспечивающего реализацию названных функций запасов. Запасы сверх этого минимального уровня являются избыточными.

Минимальный уровень запасов, позволяющий добиться географической специализации и консолидации ресурсов, может быть уменьшен только в результате переноса мощностей в другое место или изменения производственных процессов. Минимальный уровень запасов, необходимый для уравновешивания спроса и предло-

жения, зависит от точности планирования сезонных потребностей. При наличии достаточного опыта и результатов длительных наблюдений динамика будущего спроса поддается вполне точной оценке.

Наибольшие возможности для экономии открывают страховые запасы. Эти запасы имеют оперативный характер, и их объем легко изменить в случае ошибки или изменения политики. Существует несколько методов планирования страховых запасов. Если предприятию свойственна вертикальная интеграция, управление запасами должно происходить на разных уровнях системы распределения. Задача управления запасами вертикально интегрированной компании сложна именно потому, что приходится разрабатывать многоуровневую политику и налаживать такой же многоуровневый контроль за ее осуществлением. Какой бы уровень ни был источником потребности в запасах — производство, оптовая или розничная торговля — и независимо от того, возникает такая потребность только на одном или сразу на нескольких уровнях, всегда используют одни и те же методы и принципы управления запасами.

#### 4.2.5. Основные понятия, используемые в управлении запасами

В этом разделе сформулированы основные понятия, используемые в управлении запасами. Вначале определим термины и соотношения, связанные с движением запасов, а затем фундаментальное соотношение между циклом исполнения заказа и средним уровнем запасов.

**Политика управления запасами.** Политика управления запасами заключается в решениях вопросов: что закупать или производить, когда и в каких объемах? Она также включает в себя решение проблемы размещения запасов на производственных предприятиях и в распределительных центрах. Второй элемент политики управления запасами касается стратегии. Можно управлять запасами каждого распределительного склада по отдельности, а можно управлять запасами на разных складах централизованно. Централизованное управление требует большей координации и информационного обеспечения.

**Уровень обслуживания.** Речь идет о характеристиках деятельности, достижение которых должно обеспечивать функции запасов. Уровень обслуживания определяется следующими параметрами: продолжительностью цикла исполнения заказа и нормой насыщения спроса — по объему, ассортименту или по заказам. *Продолжительность цикла исполнения заказа (функционального цикла)* — это время между подачей клиентом заказа на закупку и получением им соответствующего груза. *Норма насыщения спроса по объему* характеризует долю (в процентном выражении) общего количества заказанной продукции, кото-



рая реально может быть отгружена. Например, 90%-ая норма насыщения спроса по объему означает, что из каждых 100 единиц заказанной продукции в среднем 90 единиц могут быть отгружены из наличных запасов, а заказ на оставшиеся 10 единиц будет исполнен позднее либо аннулирован. *Норма насыщения спроса по ассортименту* — это доля видов продукции, заказ на которые может быть выполнен полностью. Например, когда клиент заказывает 65 единиц продукта *A* и 35 — продукта *B*, заказ по объему равен 100 единицам, а по ассортименту — двум видам продукции. Если в наличии имеется только 50 единиц продукта *A* и всего 30 единиц продукта *B*, норма насыщения спроса по объему составит  $80\% [(50+30)/(65+35)]$ , а норма насыщения спроса по ассортименту —  $50\% (1/2)$ . *Норма насыщения спроса по заказам* — это доля заказов, которые могут быть выполнены по всем параметрам. В вышеприведенном примере заказ не выполнен полностью, так что норма насыщения по заказу равна нулю.

*Управление запасами* — это главный элемент логистики, который должен быть объединен в единую систему для достижения должного уровня в обслуживании потребителей. Традиционный метод повышения качества сервиса заключался в наращивании объема запасов, но сегодня осуществимо решение и других проблем: ускорение транспортировки грузов, улучшение информационного обеспечения, использование альтернативных источников снабжения.

**Средние запасы.** Средние запасы включают в себя сырье и материалы, детали и компоненты, незавершенную и готовую продукцию, которые обычно хранятся на разных объектах логистической инфраструктуры. С точки зрения политики управления запасами подходящий уровень запасов следует определять для каждого такого объекта. В состав средних запасов входят запасы текущие (или базовые), запасы страховые и запасы в пути.

**Текущие запасы.** Текущие запасы, или базовые резервы, — это та часть среднего запаса, которая подлежит регулярному пополнению. В начале функционального цикла величина запасов максимальна. Ежедневные заказы «истощают» запасы, пока их уровень не достигнет нуля. Но прежде чем это произойдет, необходимо подать заказ на пополнение запасов, чтобы они успели прибыть, пока склады не опустели совсем. Заказ на пополнение запасов следует отправлять, когда их объем превышает (или равен) потребности клиентов в рамках конкретного функционального цикла.

**Страховые запасы.** Второй элемент среднего запаса — это страховые, или буферные, запасы, поддерживаемые для защиты от неопределенности. Страховые запасы пускают в ход только в конце цикла пополнения запасов, когда неопределенность предстает в виде

повышенного спроса или более продолжительного, чем ожидалось функционального цикла. Основное назначение страховых запасов в том, чтобы покрывать потребности, вызванные краткосрочными колебаниями снабжения или спроса. С учетом этой части запасов средние запасы можно выразить как сумму половины размера заказа и страховых запасов.

**Запасы в пути.** Запасы в пути — запасы, которые уже отправлены или ожидают транспортировки. С точки зрения управления запасы в пути являются источником двух сложных обстоятельств в логистической цепочке. *Во-первых*, запасы в пути представляют собой реальные активы, которые должны быть оплачены, хотя они пока недоступны для использования. *Во-вторых*, с запасами в пути связана некоторая неопределенность, поскольку обычно транспортники практически не в состоянии точно установить, где в конкретный момент времени находится транспортное средство с грузом и когда оно прибудет к месту назначения. Хотя спутниковая связь отчасти решила проблему неопределенности, транспортникам такая информация по-прежнему малодоступна. Распространение практики заказывать поставки чаще и небольшими партиями, а также стратегии «точно в срок» привело к тому, что запасы в пути сейчас составляют долю суммарных запасов, большую чем прежде.

В зависимости от условий закупок компании могут быть, а могут не быть законными собственниками запасов в пути. Такие запасы не принадлежат получателю, если права собственности передаются только в пункте назначения. И они являются собственностью получателя, когда права собственности передаются в пункте отправления. Если права собственности передаются в пункте отправления, запасы в пути следует считать частью средних запасов.

**Динамика средних запасов в рамках функционального цикла.** Формулируя политику управления запасами, нужно определить, сколько и когда следует заказывать.

Например, продолжительность цикла пополнения запасов постоянна и равна 20 дням. Затем предположим, что объем продаж также постоянен и равен 10 единицам (витамины) в день. Установим размер заказа в 200 единиц.

Эти взаимосвязи отражены на рис. 4.5, где изображен зубчатый график, состоящий из последовательности прямоугольных треугольников, напоминающих зубья пилы (отсюда и наименование). Поскольку в условиях пополнения и использования запасов существует полная определенность подача заказов осуществляется таким образом, чтобы поставки прибывали как раз в

тот момент, когда продана последняя единица запасов. Поэтому в данной ситуации отсутствуют все элементы средних запасов, за исключением базовых, или текущих. В этом примере ежедневно продаются 10 единиц запасов и для их полного восстановления нужно 20 дней, так что надежной политикой было бы каждые 20 дней заказывать по 200 единиц.

*Во-первых*, точка заказа установлена на уровне 200 единиц запасов. Точкой заказа называют тот уровень запасов, при котором размещают заказ на их пополнение. В данном примере очередной заказ на 200 единиц размещают, как только объем наличных запасов плюс размер заказа на пополнение падают ниже уровня 200 единиц. Поскольку точка заказа равна размеру заказа, уровень запасов в течение функционального цикла изменяется от максимальной величины 200 единиц до нуля.

*Во-вторых*, средний запас равен 100 единицам, поскольку в первой половине функционального цикла (10 дней) величина запасов превышает 100 единиц, а во второй бывает меньше 100 единиц. Фактически средний объем запасов равен половине размера заказа, но при этом мы не учитываем запасы в пути.

*В-третьих*, если предположить, что в году 240 рабочих дней, за год потребуется 12 закупок для пополнения запасов. Значит, за год будет куплено 12 раз по 200 единиц, всего 2400 единиц запасов. В каждый из 240 рабочих дней года продажи ожидаются в объеме 10 единиц, всего — 2400 единиц. Как уже сказано, величина средних запасов составляет 100 единиц. Таким образом, оборачиваемость запасов равна 24 (2400 единиц годовых продаж / 100 единиц средних запасов).

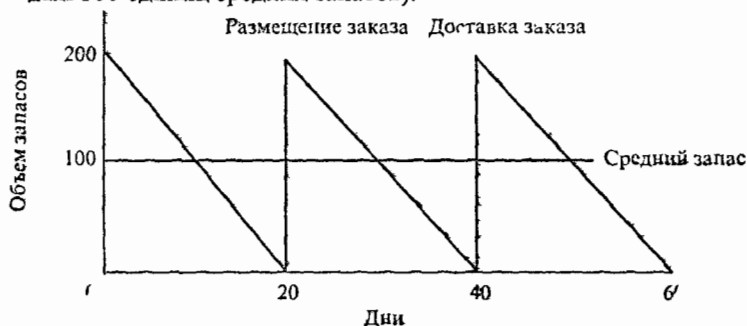


Рис. 4.5. Динамика запасов: стабильный объем продаж и функциональный цикл

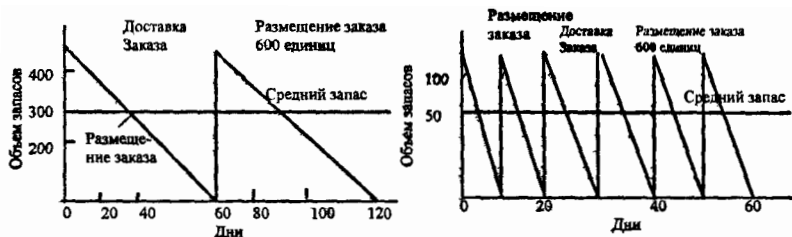


Рис. 4.6. Динамика запасов при других размерах заказа и среднего запаса<sup>1</sup>

Если заказывать каждые 10 дней по 100 единиц, в любой момент времени у нас будут размещены два заказа. Точка заказа останется на уровне 200 единиц наличных или уже заказанных запасов, что обеспечивает ежедневную продажу 10 единиц в течение 20-дневного функционального цикла. Однако средний объем наличных запасов сократится до 50 единиц, а оборачиваемость запасов вырастет до 48 раз в год. Если заказывать каждые 600 дней по 60 единиц, объем средних базовых запасов составит 300 единиц, а оборачиваемость — примерно 8 раз в год. Соответствующие графики представлены на рис. 4.6.

Из примера видно, что средний объем запасов есть функция размера заказа и чем меньше значение последнего, тем меньше средний запас. Это, конечно, выгодно, но при выборе политики управления запасами следует учитывать и другие факторы: неопределенность функционального цикла, скидки на крупные закупки и грузоперевозки.

При определении оптимального размера заказа нужно соблюдать равновесие между расходами на тот или иной заказ и расходами на хранение средних запасов. Решить эту задачу помогает модель экономического размера заказа (модель EOQ). Определив экономичный размер заказа, и разделив его на прогнозируемую величину годового спроса, получим те значения частоты и размера поставок, которые минимизируют общие издержки на поддержание запасов. Но прежде чем переходить к рассмотрению модели экономического размера заказа, нужно определить обычные статьи расходов на обновление и хранение запасов.

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок М: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

#### 4.2.6. Затраты на содержание запасов

Затраты на содержание, формирование и хранение запасов образуют главный элемент издержек логистики. Затраты на содержание запасов составляют примерно 37% всех логистических издержек. Обычно величину этого показателя вычисляют умножением доли этих затрат в стоимости запасов на среднюю стоимость запасов. Поскольку у дистрибьюторов, оптовых и розничных торговцев на запасы приходится относительно большая часть активов, их затраты на содержание запасов составляют относительно большую долю в общих логистических издержках по сравнению с производственными компаниями.

Рассмотрим затраты на содержание запасов с двух позиций. *Во-первых*, будет описана и проиллюстрирована процедура определения доли этих расходов в стоимости запасов. *Во-вторых*, будет определено влияние этих расходов на финансы предприятия и управленческие решения в логистике.

**Определение доли затрат на содержание запасов в стоимости запасов.** Обычно величина затрат на содержание запасов оценивается как доля соответствующих расходов в средней стоимости запасов. Например, доля затрат на содержание запасов составляет 25%, тогда соответствующие годовые расходы для предприятия, средняя стоимость запасов которого составляет 10 млн. руб., будут равны 2500 тыс. руб. ( $10 \text{ млн руб.} \times 25\%$ ). Но если расчет абсолютной величины вполне очевиден, с определением доли этих затрат в стоимости запасов дело обстоит не так просто.

Нахождение доли затрат на содержание запасов зависит от субъективного суждения руководства компании, от оценки средней величины запасов, от того, на какие статьи списываются соответствующие расходы, и от того, в какой степени они поддаются непосредственному измерению. Затраты на содержание запасов традиционно относят на следующие статьи: капитальные затраты, расходы на страхование, износ и списание, расходы на хранение и налоги. Итоговый показатель должен быть выражен относительной величиной годовых затрат на содержание запасов (в процентах) в стоимости запасов. Определение расходов на поддержание широкого ассортимента запасов готовой продукции или сырья требует подробного анализа. Капитальные вложения можно определить в среднем пропорционально стоимости запасов, но с расходами на страхование, износом и списанием, затратами на хранение и с налогами так просто поступить нельзя, поскольку нужно учитывать характерные свойства отдельных видов продукции. Раз достигнув со-

гласия в значении величины затрат на содержание в общей стоимости запасов, нужно и впредь придерживаться именно этого значения при анализе всей логистической системы.

**Капитальные затраты.** Самый трудный момент заключается в начислении соответствующего процента на инвестированный в запасы капитал, который у разных компаний колеблется от базисной ставки (банковская процентная ставка, устанавливаемая для лучших заемщиков) до 25%<sup>1</sup>. Смысл использования базисной ставки или привязанных к ней ставок заключается в том, что средства для замещения капитала, вложенного в запасы, можно приобрести на денежном рынке именно по этой ставке. Более высокие ставки устанавливаются менеджерами на основе ожидаемой нормы доходности всех активов предприятия, которую часто называют минимально приемлемой нормой доходности. Все средства, вложенные в запасы, перестают приносить прибыль, ограничивают доступность капитала и возможность делать другие инвестиции.

Причиной недоразумений зачастую служит тот факт, что руководители компаний не имеют четко сформулированной политики в области затрат на капитал, которую остальные менеджеры могли бы использовать в качестве единого ориентира для принятия решений. При планировании логистики вопрос о затратах на капитал нужно продумать очень четко, поскольку принятое решение серьезно отразится на всей системе. В табл. 4.3 приведены данные о средней величине и диапазоне значений капитальных затрат, вычисленные для нескольких производственных компаний.

**Таблица 4.3**  
*Элементы затрат на содержание запасов<sup>2</sup>*

Элемент затрат	Среднее значение, %	Диапазон, %
Капитальные затраты	15,00	8,0–40,0
Налоги	1,00	0,5–2,0
Страхование	0,05	0–2,0
Износ и списание	1,20	0,5–2,0
Расходы на хранение	2,00	0–4,0
Итого	19,25	9,0–50,0

**Налоги.** В некоторых областях запасы, хранящиеся в распределительных центрах, облагаются налогом на собственность. Ставки налогов и практика налогообложения зависят от местности. Обычно базой для начисления налогов служит объем запасов в определен-

<sup>1</sup> Перечень тринадцати различных подходов к определению этой величины см. Douglas M. Lamdirt. The Development of an Inventory Costing Methodology. P. 24–25.

<sup>2</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001

ный день года или средний объем запасов за период. В некоторых областях запасы не облагаются никакими налогами. В табл. 4.3 приведены данные о типичной величине налоговых начислений на запасы, выраженной в процентном отношении к их стоимости.

**Страхование.** Расходы на страхование пропорциональны стоимости запасов и количественной оценке риска. Количественная оценка риска зависит от природы продукции и складских мощностей. Например, страхование дорогостоящих лекарств, которые легко украсть, а также наркотических препаратов обходится сравнительно дороже. Стоимость страховки зависит также от наличия таких технических средств безопасности, как телевизионные камеры наблюдения и автоматические системы тушения пожаров, сейфов. Средняя величина и диапазон расходов на страхование как доля в стоимости запасов приведены в табл. 4.3.

**Износ и списание.** В процессе хранения продукция может частично или полностью утратить свое качество, т.е. испортиться. Эти потери не покрываются страхованием. Величину таких потерь вычисляют исходя из прошлого опыта. Причиной износа в маркетинге может быть и моральное устаревание продукции. Величину списания таких потерь нужно оценивать осторожно и включать в оценку только прямые убытки, вызванные хранением на складе. Как показывает табл. 4.3, соответствующие списания выражают в процентном отношении к стоимости запасов.

**Расходы на хранение.** В состав расходов на хранение включают складские расходы не столько на обработку грузов, сколько на их содержание. Поскольку эти расходы не связаны непосредственно с общей стоимостью запасов, их следует относить на определенные виды хранимой продукции. На складах разного типа (частных или общего пользования) совокупные расходы на хранение могут начисляться напрямую или их нужно распределять на отдельные виды продукции. В случае с частными складами сумма годовых расходов на хранение выражается в нормативных единицах измерения, таких, как расходы в расчете на день использования квадратного метра площади или кубического метра объема складского помещения. Перемножив среднедневную занимаемую площадь склада на нормативный коэффициент годовой стоимости использования единицы площади, можно вычислить расходы на хранение конкретной продукции за год. Чтобы определить средние расходы на хранение единицы продукции, достаточно разделить полученную величину на число единиц этой продукции, прошедших через данный склад. Для складов общего пользования плата за хранение обычно оценивается по площади, занимаемой запасами в конце каждого месяца. На

складах общего пользования месячная плата за хранение основана на коэффициенте использования площади складов, что дает возможность покрывать постоянные расходы на эксплуатацию складов. Типичная величина расходов на хранение приведена в табл. 4.3.

Как видно из табл. 4.3, годовые затраты на содержание запасов в среднем равны 20% от стоимости запасов, но в зависимости от политики компании могут составлять от 9 до 50%. Доля этих затрат оценивается по каждой единице хранения и для каждого склада. Полученные таким образом оценки можно затем соотнести с другими компонентами издержек логистики, чтобы завершить формирование политики логистического менеджмента.

**Воздействие на финансовые показатели.** В отличие от других элементов логистических издержек, таких, как транспортные или складские расходы, обычно включаемые в отчет компании о прибылях и убытках, затраты на содержание запасов не столь очевидны. Запасы представляются в разделе активов баланса, тогда как затраты на содержание запасов обычно не находят отражения в отдельной статье.

Главным элементом затрат на содержание запасов является вложенный в них капитал. Хотя затраты на содержание запасов не получают прямого отражения в отчете о прибылях и убытках, из всего сказанного выше должно быть ясно, что они весьма существенно сказываются на финансовом состоянии компании. В отличие от других издержек логистики, затраты на содержание запасов не бросаются в глаза при изучении финансовых отчетов, но они тем не менее вполне реальны и весомы.

**Воздействие на принимаемые решения и стратегию.** При определении относительной величины затрат компании на содержание запасов неизбежны произвольные решения. Некоторые компании устанавливают этот показатель на уровне 12%, обосновывая свое решение тем, что соответствующие затраты на капитал — это их внутренние издержки. Другие устанавливают этот показатель на уровне 40%, заявляя при этом, что плата за капитал, инвестированный в запасы, должна быть такой же, как и для капитала, вкладываемого в другие проекты. Существует ряд последствий для каждого из этих подходов.

Относительно низкие затраты на содержание запасов уменьшают значение запасов для принятия решений об издержках и делают относительно более важными транспортные расходы. В результате решения, относящиеся к общим издержкам логистики, будут направлены на минимизацию транспортных расходов за счет увеличения числа распределительных центров, позволяющих держать товары ближе к



рынкам сбыта. Появление дополнительных складов повышает потребность в запасах, потому что на каждом складе нужны страховые запасы. Таким образом, низкая доля затрат на содержание запасов оборачивается стратегией, в которой дорогостоящие средства и способы транспортировки уступают место относительно более дешевым средствам хранения запасов. И наоборот, относительно высокая доля затрат на содержание запасов разворачивает логистическую стратегию в противоположном направлении, т.е. ведет к централизации запасов на немногочисленных складах и соответственному увеличению дальности грузоперевозок (а следовательно, к повышению транспортных расходов).

Следует отметить, что компании весьма произвольно устанавливают долю затрат на содержание запасов. Их решения с достаточной точностью отражают тот их компонент, который определяется затратами на капитал, так как относительные и абсолютные показатели расходов на содержание запасов существенно влияют на оптимальную стратегию логистики.

#### 4.2.7. Планирование запасов

Рассмотрим три основных вопроса: когда заказывать, сколько заказывать и как управлять запасами.

**Определение точки заказа.** Точка заказа указывает, когда следует сделать заказ для пополнения запасов. Точку заказа можно выразить в единицах запасов или в днях поставки.

Основная формула для расчета точки заказа такова:

$$R = D \cdot T, \quad 4.1$$

где  $R$  — точка заказа в единицах запасов;

$D$  — среднедневной спрос;

$T$  — средняя продолжительность функционального цикла.

Предположим, что спрос равен 20 единицам в день, а продолжительность функционального цикла составляет 28 дней. В этом случае:

$$R = 20 \text{ ед./день} \cdot 28 \text{ дней} = 560 \text{ ед.}$$

Из определения точки заказа следует, что транспорт с новыми запасами прибывает как раз тогда, когда последняя единица запасов будет отправлена клиентам. Такой подход вполне уместен, когда величина спроса и продолжительность функционального цикла стабильны. Но в отсутствие стабильности необходимо держать страховые запасы на случай, если спрос окажется выше предполагаемого или с пополнением запасов произойдет задержка. С учетом страховых запасов формула точки заказа будет выглядеть так:

$$R = D \cdot T + SS,$$

где  $R$  — точка заказа в единицах запасов;  
 $D$  — средний дневной спрос;  
 $T$  — средняя продолжительность функционального цикла;  
 $SS$  — объем страховых запасов в единицах продукции.

**Определение размера заказа.** Определяя размер заказа, нужно соотнести расходы на содержание запасов и расходы на размещение заказов. Главное не забывать, что средний объем запасов равен половине размера заказа. Значит, чем более крупными партиями пополняют запасы, тем больше средний объем запасов, а следовательно, и годовые расходы на их содержание. С другой стороны, чем более крупными партиями происходит пополнение запасов, тем реже приходится делать заказы, а значит, тем меньше общие расходы на размещение заказов. Оптимальный размер заказа должен быть таким, чтобы суммарные годовые расходы на размещение заказов и на содержание запасов были наименьшими при данном объеме продаж. Это соотношение показано на рис. 4.7. Точка, в которой сумма расходов на содержание запасов и расходов на размещение заказов оказывается минимальной, представляет наименьший возможный уровень общих издержек. То есть нужно определить такой размер заказа или такое время между двумя поставками, при котором достигают минимума совокупные расходы на размещение заказов и на содержание запасов.

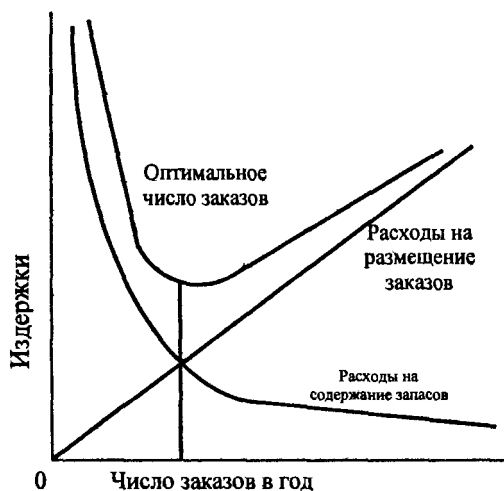


Рис. 4.7. Экономичный размер заказа

**Экономичный размер заказа.** Экономичный размер заказа минимизирует совокупные расходы на поддержание запасов. Для определения этой величины предположим, что уровень спроса и издержки относительно стабильны в течение года.

Поскольку экономичный размер заказа вычисляют для каждого отдельного продукта, базовая формула расчетов не учитывает возможности смешанного заказа.

Стандартная формула такова:

$$EOQ = \sqrt{2C_0D/C_iU}, \quad (4.2)$$

- где  $EOQ$  — экономичный размер заказа;  
 $C_0$  — величина расходов на один заказ;  
 $C$  — годовые затраты на содержание запасов;  
 $D$  — годовой объем продаж (в единицах);  
 $U$  — расходы на единицу продукции.

Выше уже были рассмотрены варианты, когда размер заказа равен 100, 200 и 600 единицам. Какой из них приемлем в конкретной ситуации, покажет расчет экономичного размера заказа. Вся необходимая информация содержится в табл. 4.4.

Подставив в эту формулу данные из таблицы 1.3, получим:

$$EOQ = \sqrt{2 \cdot 19 \cdot 2400 / 0.2 \cdot 5} = 302 \text{ ед. (300 ед.)}$$

Таблица 4.4

**Факторы, определяющие экономичный размер заказа**

Годовой объем спр оса	2400 ед.
Расходы на единицу продукции	5,00 у.е.
Доля затрат на содержание запасов	20% в год
Расходы на один заказ	19 у.е.

Сумма годовых расходов на размещение заказов составит 152у.е.. (19,00 у.е. · 2400/300), а годовые затраты на содержание запасов — 150у.е. (5 у.е. × 0,20 · 300/2). Округлив результат до числа, кратного 100 единицам продукции, получим размер заказа, при котором расходы на повторение заказа и расходы на содержание запасов равны.

Самый экономичный размер заказа составляет 300 единиц, а не 100, 200 или 600. В течение года нужно разместить восемь заказов, а средний текущий объем запасов составит 150 единиц, т.е. на 50 единиц больше, чем в первом рассмотренном нами варианте.

Модель экономического размера заказа, или модель ЕОQ, позволяет вычислить оптимальную величину партии поставки для пополнения запасов, но в силу исходных тенденций ее применимость на практике ограничена. В основе простой модели экономического размера заказа, лежат следующие основные допущения:

- 1) весь спрос удастся удовлетворить;
- 2) величина спроса известна и неизменна;
- 2) продолжительность функционального цикла известна и неизменна;
- 3) цена продукции постоянна и не зависит от срочности поставки или от размера заказа;
- 5) горизонт планирования бесконечен;
- 6) не возникает никаких эффектов в связи с множественностью видов продукции;
- 7) отсутствуют запасы в пути;
- 8) капитал не ограничен.

Главная роль простой модели — разрешение выявить соотношения расходов на закупки и на хранение.

Для планирования запасов полезно понимать взаимосвязь между продолжительностью функционального цикла, издержками поддержания запасов и экономичным размером заказа. *Во-первых*, экономичный размер заказа определяется равенством годовых расходов на размещение заказов и на содержание запасов. *Во-вторых*, средний текущий объем запасов равен половине размера заказа. *В-третьих*, стоимость единицы запасов при прочих равных условиях прямо влияет на продолжительность функционального цикла: чем выше стоимость, тем чаще приходится размещать заказ.

**Расширение формулы.** На практике при определении экономического размера заказа приходится учитывать больше факторов, чем в базовой формуле. Чаще всего это связано с особыми условиями поставок и характеристиками продукции, из которых можно извлечь определенные выгоды, если принимать в расчет следующие три типа поправок:

- 1) скидки с транспортных тарифов в зависимости от объема грузоперевозок;
- 2) скидки с цены продукции в зависимости от объема закупок;
- 3) прочие корректировки.

**Транспортные тарифы и объем грузоперевозки.** До последнего времени не были учтены зависимости между транспортными расходами и размером заказа. Когда покупка осуществляется в месте назначения и все транспортные расходы оплачивает про-

давец, этой зависимостью вполне оправданно можно пренебречь. В этом случае продавец несет полную ответственность за доставку груза до тех пор, пока он не попадет в руки потребителя. Но когда передача собственности происходит в пункте отправления, при определении размера заказа следует учитывать транспортные расходы.

Как правило, чем больше вес партии поставки, тем ниже расходы на транспортировку единицы груза до места назначения. Железнодорожные и автотранспортные компании обычно предоставляют скидки при грузоперевозке большой партии груза. Так что при прочих равных условиях предприятиям выгодны такие размеры поставок, которые обеспечивают экономию транспортных расходов (табл. 4.5). Эти размеры поставки могут превышать экономичный размер заказа, рассчитанный по модели EOQ. Увеличение размера поставки двояко влияет на издержки содержания запасов.

Таблица 4.5

*Данные для учета экономии транспортных расходов при расчете экономичного размера заказа*

Годовой объем спроса	2400 ед.
Расходы на единицу продукции	5,00 у.е.
Доля затрат на содержание запасов	2 %
Расходы на один заказ	19,00 у.е.
Тариф на транспортировку мелкой партии груза	1,5 у.е. за ед. груза
Тариф на транспортировку крупной партии	0,9 у.е. за ед. груза

Стоит отметить еще два фактора, влияющих на издержки поддержания запасов при условии покупки в пункте отправления, т.е. когда покупатель сам оплачивает транспортные расходы и несет полную ответственность за грузы в пути. Во-первых, покупатель принимает на себя весь риск, связанный с транспортировкой грузов. В зависимости от сроков оплаты поставок это может означать, что грузы в пути являются частью средних запасов предприятия и подлежат всем обычным начислениям. Отсюда следует, что любое изменение веса грузоперевозки, ведущее к изменению способа, а тем самым и продолжительности транспортировки, надо тщательно оценивать по критерию возможной экономии или, наоборот, дополнительных затрат, как того требует анализ общих издержек.

Во-вторых, для оценки стоимости товаров, хранящихся на складе в качестве запасов, к их закупочной цене следует прибавлять транспортные расходы. Как только запасы получены, в объем

инвестированного в них капитала нужно включить издержки транспортировки. Таким образом, затраты на содержание запасов определяются как сумма цены товаров и транспортных расходов.

**Скидки с цены за объем закупок.** Скидки с цены за объем закупок расширяют формулу экономичного размера заказа точно так же, как скидки с транспортных тарифов, зависящие от объема грузоперевозок. В табл. 4.6 представлена схема таких скидок с цены закупок. Их включение в базовую модель EOQ сводится к расчету совокупных издержек и соответствующего экономичного размера заказа для каждого объема (и цены) закупки. Если при определенном объеме закупки скидка оказывается достаточной, чтобы компенсировать рост затрат на содержание запасов за вычетом сокращения расходов на размещение заказов, такой вариант может оказаться выгодным. Следует заметить, что скидки, предоставляемые за более крупные объемы закупок и грузоперевозок, побуждают к увеличению размера заказов. Но это не обязательно означает, что закупка, на которую приходится наименьшие совокупные расходы, всегда должна быть больше, чем это предполагает базовая модель экономичного размера заказа.

Таблица 4.6

*Скидки с цены за объем закупок<sup>1</sup>*

Расход, у.е.	Объем закупки, ед.
5,00	1-99
4,50	100-200
4,00	201-300
3,50	301-400
3,00	401-500

**Корректировки модели EOQ.** Возможны и другие ситуации, требующие корректировки базовой модели экономичного размера заказа, например, когда нужно учитывать:

- 1) объем производства;
- 2) закупки смешанных партий товаров;
- 3) ограниченность капитала;
- 4) использование собственных транспортных средств.

Поправки на объем производства необходимы тогда, когда наиболее экономичный размер заказов диктуется производственными потребностями и условиями. Закупка смешанных партий товаров означает, что одновременно приобретается несколько видов продукции; в связи с этим скидки за объем закупок и гру-

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок М: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001

зоперевозок следует оценивать применительно к комбинации товаров. Ограниченность капитала приходится учитывать в тех случаях, когда денежные средства, доступные для инвестирования в запасы, ограничены. В силу этого при определении размера заказов следует правильно распределять ограниченные финансовые ресурсы между разными видами продукции. Использование собственных транспортных средств влияет на размер заказа, потому что в этом случае транспортные расходы, связанные с пополнением запасов, представляют собой постоянные издержки. Если предприятие решило пользоваться для этой цели собственным транспортом, грузовик нужно заполнять целиком независимо от экономического размера заказа — ведь нет смысла гонять полупустой грузовик только из верности рассчитанной величине ЕОQ.

При определении размера заказа нужно учитывать и стандартную упаковку продукции. Многие виды продукции хранят и транспортируют в ящиках или на поддонах (паллетах), которые разработаны как раз для оптимизации работы транспортных и погрузочных средств, поэтому было бы чрезвычайно невыгодно избрать размер заказа, не кратный стандартной грузовой единице.

**Дискретное планирование закупок.** Потребность в пополнении запасов не всегда стабильна. Во многих производственных ситуациях спрос отличается неравномерностью и нерегулярностью. Нерегулярность есть следствие того, что спрос зависит от производственного графика. Для определения размера заказа на пополнение запасов, обслуживающих зависимый спрос, нужен своеобразный подход, именуемый *дискретным планированием закупок*. Термин «дискретный» означает, что снабжение должно обеспечивать поставку точного количества требуемой продукции в определенный момент времени. Поскольку потребности меняются, объемы закупок и грузоперевозок тоже не могут всегда оставаться постоянными. Для определения подлежащих размеров заказов применимы следующие методы:

- пошаговое планирование;
- периодическое планирование;
- плавающее планирование.

**Почтаговое планирование заказов.** Эта основная форма дискретного планирования предполагает покрытие конкретной потребности в запасах на ограниченном отрезке времени. Такой метод планирования целиком ориентирован на удовлетворение сиюминутного спроса, и расходы на размещение заказов при этом в расчет не

принимаются. Этот подход чаще всего применяют при закупках недорогой продукции, потребности в которой невелики и возникают нечасто. При пошаговом планировании для передачи заказа обычно используют электронные каналы связи, а для грузоперевозки — скоростные транспортные средства с повышенными тарифными ставками, чтобы сократить до минимума время обработки заказов и доставки грузов.

**Периодическое планирование заказов.** Планирование заказов на определенный период времени опирается на логику модели экономичного размера заказа. Этот метод предполагает трехэтапную процедуру снабжения. Сначала вычисляют стандартное значение экономичного размера заказа. Затем для определения частоты (периодичности) закупок спрогнозированный объем годовой потребности делят на это вычисленное значение экономичного размера заказа. Далее соответствующий период времени делят на число поставок, чтобы получить разовый размер заказа.

Для иллюстрации примем за экономичный размер заказа 400 единиц, а за прогнозируемую потребность в запасах — 2400 единиц. Для расчета необходимых значений на один год, состоящий из двенадцати периодов, метод периодического планирования заказов предполагает следующий порядок вычислений:

EOQ = 400 ед.;

прогноз спроса — 2400 ед.;

число заказов за год —  $2400/400 = 6$ ;

периодичность заказов —  $12/6 = 2$  мес.

Главное преимущество метода периодического планирования заказов в том, что он учитывает расходы на содержание запасов, а значит, позволяет минимизировать их. Недостаток же этого метода в том, что модель EOQ полностью раскрывает свой потенциал только при стабильном спросе.

**Плавающее планирование заказов.** Этот метод предназначен для того, чтобы, объединив потребности за несколько периодов, выработать единую стратегию снабжения. Этот метод позволяет корректировать размер заказа в соответствии с текущими оценками спроса. В этом он противоположен базовой модели EOQ, в которой размер заказа вычисляют единожды и придерживаются его в течение всего планового периода.



Главная особенность этого метода планирования заключается в том, что потребности в запасах выражаются в переменных величинах, а не в точных нормативах на день или неделю, как в базовой модели EOQ. Экономичный размер заказа рассчитывают с учетом непостоянных потребностей. Существует три варианта этого метода:

- 1) метод наименьших удельных издержек;
- 2) метод наименьших общих издержек;
- 3) метод промежуточного уравнивания.

Сущность *метода наименьших удельных издержек* заключается в выявлении потребностей за ряд периодов для определения наименьших затрат на единицу конкретной продукции. Исходя из чистой величины потребности в начальном периоде, оценивают потребность каждого будущего периода с тем, чтобы определить суммарный объем для данного числа периодов, при котором удельные издержки были бы минимальны.

*А метод наименьших общих издержек* направлен на определение размера заказов, минимизирующего суммарные издержки за ряд последовательных промежутков времени. В этом смысле метод наименьших общих издержек выполняет ту же задачу, что модель EOQ, — уравнивает расходы на размещение заказов и затраты на содержание запасов. Принципиальное различие между двумя методами в том, что ради минимизации общих издержек меняется продолжительность времени между последовательными заказами. Расчеты по методу наименьших общих издержек основаны на отношении расходов на размещение заказов к затратам на содержание запасов ( $C_o/C_i$ ), которое называют *коэффициентом экономического промежутка*. Этот коэффициент определяет объем конкретной продукции, который составляет складские запасы в течение одного периода, обеспечивает равенство расходов на размещение заказа и затрат на содержание запасов.

*Метод промежуточного уравнивания* является модификацией метода наименьших общих издержек. Главное достоинство этого подхода в том, что здесь горизонт планирования охватывает более чем одну точку заказа, что позволяет при вычислении размера заказа учитывать пики и спады потребности. Когда анализ потребности, соответствующей будущему или прошлому заказу, показывает, что выгодно изменить экономичный промежуток, сроки размещения или размер заказа корректируются. Сначала опре-

деляют, не будет ли размер заказа больше соответствовать значению, полученному методом экономичного промежутка, при отсрочке закупок. Если в результате такой оценки размер заказа остается неизменным, для уточнения анализируют более ранние сроки закупок.

**Вывод.** Разные подходы к дискретному планированию заказов направлены на преодоление ограничений, связанных с допущением неизменности спроса, которое лежит в основе базовой модели EOQ. Модель EOQ дает нам единообразные размеры поставок, которые можно заказывать с той или иной периодичностью, а методы дискретного планирования обеспечивают большую гибкость, позволяющую приспособляться к переменчивым потребностям.

#### 4.2.8. Приспособление к неопределенности

Изучение базовых закономерностей управления запасами в условиях полной определенности дело весьма полезное, однако для разработки реалистичной политики необходимо учитывать неопределенность. Одна из главных задач политики управления запасами — исключить дефицит.

*Неопределенность спроса* — это колебания продаж в течение функционального цикла пополнения запасов. *Неопределенность самого цикла* — это колебания его продолжительности.

Прогноз продаж дает предварительные оценки будущего спроса в течение функционального цикла. Даже при хорошем качестве прогноза реальный спрос зачастую отклоняется от предсказанного уровня. Для того чтобы защититься от возможного дефицита, к базовым (текущим) запасам добавляют страховой (буферный) запас. В условиях неопределенности спроса объем средних запасов равен половине размера заказа плюс страховой запас. На рис. 4.8 изображен функциональный цикл пополнения запасов в условиях неопределенности спроса. Пунктирной линией представлен прогноз. Непрерывная линия изображает движение наличных запасов в условиях неопределенности спроса. Планирование страховых запасов осуществляется в три этапа: *во-первых*, нужно оценить вероятность дефицита; *во-вторых*, нужно прикинуть величину потенциального спроса в ситуации дефицита; *в-третьих*, нужно принять решение о размерах страхового запаса.

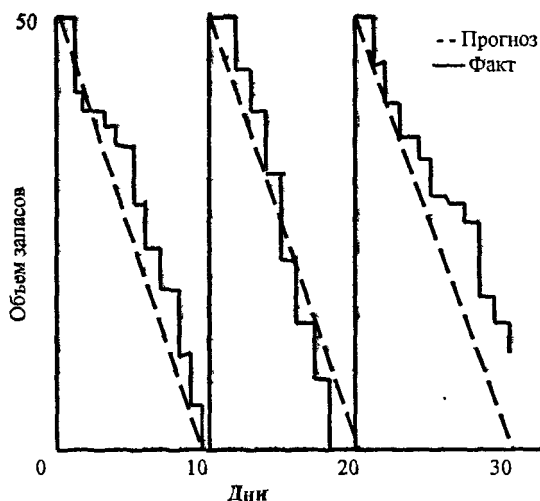


Рис. 4.8. Движение запасов в условиях неопределенности спроса и стабильного функционального цикла<sup>1</sup>

Предположим, продолжительность функционального цикла составляет 10 дней. Известно, что за день продаются от 0 до 10 единиц, и, таким образом, средний объем продаж равен 5 единицам в день. Предположим также, что оптимальный размер заказа составляет 50 единиц, точка заказа — 50, средний плановый запас — 25, а ожидаемый объем продаж в течение функционального цикла — 50 единиц.

Таблица 4.7

**Динамика спроса в течение трех циклов пополнения запасов<sup>2</sup>**

Цикл 1-й (по прогнозу)			Цикл 2 (дефицит запасов)			Цикл 3 (излишек запасов)		
День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.	День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.	День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.
1	9	9	11	0	0	21	5	5
2	2	11	12	6	6	22	5	10
3	1	12	13	5	11	23	4	14
4	3	15	14	7	18	24	3	17
5	7	22	15	10	28	25	4	21

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

<sup>2</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

Продолжение таблицы 4.7

Цикл 1-й (по прогнозу)			Цикл 2 (дефицит запасов)			Цикл 3 (излишек запасов)		
День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.	День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.	День	Спрос, ед.	Всего с начала цикла, ед.
6	5	27	16	7	35	26	1	22
7	4	31	17	6	41	27	2	24
8	8	39	18	9	50	28	8	32
9	6	45	19	Дефицит	50	29	3	35
10	5	50	20	Дефицит	50	30	4	39

На рис. 4.8 и в табл. 4.7 отражена реальная динамика продаж в ходе трех последовательных циклов пополнения запасов. В течение первого цикла при всех колебаниях ежедневного спроса средний объем продаж оставался на уровне 5 единиц в день. Совокупный спрос в этом цикле, как и ожидалось, составил 50 единиц. В течение второго цикла совокупный спрос достиг 50 единиц за первые 8 дней, что привело к дефициту, и на 9-й и 10-й день продавать было нечего. В течение третьего цикла совокупный спрос составил только 39 единиц, так что к концу цикла остался излишек запасов в размере 11 единиц. За 30-дневный период объем продаж составил в целом 139 единиц, т.е. в среднем 4,6 единицы за день.

Из данных, приведенных в табл. 4.7, видно, что за 30 дней торговли запасов не хватило лишь на два дня. Поскольку объем продаж ни разу не превысил 10 единиц в день в первые пять дней цикла, вероятность дефицита исключена. Дефицит может возникнуть только с 6-го по 10-й день, если допустить маловероятную ситуацию, что в первые пять дней продается по 10 единиц и что нет переходящего остатка от предыдущего цикла. Поскольку за 30 дней только однажды было продано 10 единиц, очевидно, что реально дефицит возможен только в последние несколько дней цикла пополнения запасов, да и то при объеме продаж существенно выше среднего.

Можно также прикинуть, сколько было бы продано на 9-й и 10-й день второго цикла, если бы не кончились запасы, — максимум 20 единиц. С другой стороны, есть некоторая вероятность того, что даже при наличии запасов в эти два дня спрос оказался бы нулевым.

Можно предположить, что колебания спроса могут создавать угрозу дефицита запасов на очень короткое время и затрагивают лишь

малую долю продаж. Тем не менее следует защищаться и от этого риска, используя все возможности сбыта и избегая любых осложнений в отношениях с клиентами.

Приведенный в табл. 4.7 анализ продаж помогает понять суть проблемы. Для определения размера страховых запасов в условиях неопределенности спроса можно воспользоваться статистическими методами исчисления вероятности случайных событий.

В табл. 4.8 представлено частотное распределение данных о прошлых продажах за 30 дней. Частотное распределение позволяет оценить отклонения от средней величины спроса за день.

Таблица 4.8

*Частотное распределение спроса<sup>1</sup>*

Спрос за день, ед.	Частота Повторения, дни	Спрос за день, ед.	Частота Повторения, дни
Дефицит	2	5	5
0	1	6	3
1	2	7	3
2	2	8	2
3	3	9	2
4	4	10	1

В данном примере использована ежедневная статистика спроса. Статистически правильнее было бы использовать данные о сбыте по функциональным циклам в целом. Главный недостаток такого подхода в том, что бывает трудно собрать данные о достаточном количестве циклов.

По прогнозу, средний объем продаж за день составляет 5 единиц. Из табл. 4.8 видно, что спрос был выше среднего в течение 11 дней и ниже среднего — 12 дней. То же самое можно изобразить с помощью гистограммы, показанной на рис. 4.9.

Имея данные о частотном распределении прошлого спроса, можно точно подсчитать, какой страховой запас нужен, чтобы обеспечить защиту от нехватки запасов. Теория вероятностей изучает вероятность наступления одного из множества неоднократно повторяющихся (массовых) случайных событий. В данном примере продажи происходили в течение 28 дней.

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

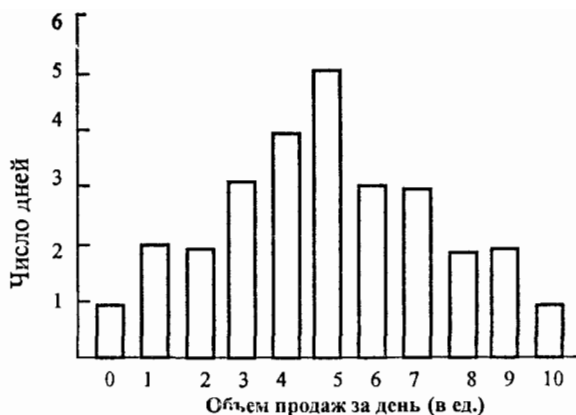


Рис. 4.9. Анализ прошлого спроса

Когда говорят о вероятности наступления тех или иных событий, предполагают существование центра распределения, который отражает среднюю частоту наступления всех этих событий. Так и в управлении запасами: хотя вариантов частотного распределения существует великое множество, основу составляет нормальное распределение.

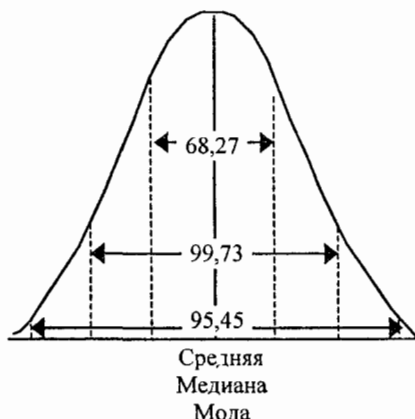


Рис. 4.10. Нормальное распределение

В графическом изображении нормальное распределение имеет форму симметричной колоколообразной кривой, как показано на

Средняя, медиана (середина ряда значений) и мода (наиболее часто наблюдаемое значение) совпадают. Именно совпадение этих трех показателей позволяет обозначить частотное распределение как нормальное.

Прогнозы при нормальном распределении строятся на основе среднего квадратического (стандартного) отклонения от центра распределения. Среднее квадратическое отклонение — это показатель дисперсии событий внутри определенного интервала кривой нормального распределения. Применительно к управлению запасами событием является количество проданных единиц в день, а дисперсия — это характеристика изменчивости (вариации) показателя дневного объема продаж.

В данном примере 68,27% всех событий попадают в интервал  $\pm 1$  среднее квадратическое отклонение. Это значит, что в 68,27% всех дней периода объем продаж равен средней величине  $\pm 1$  среднее квадратическое отклонение. Интервал  $\pm 2$  средних квадратических отклонения охватывает 94,45% всех событий, а интервал  $\pm 3$  средних квадратических отклонения — 99,73% событий. Среднее квадратическое отклонение дает нам возможность рассчитать объем страховых запасов, защищающих от дефицита при среднем уровне спроса.

Формула среднего квадратического отклонения такова:

$$\delta = \sqrt{\sum F_i D_i^2 / n} \quad (4.2)$$

где  $\delta$  — среднее квадратическое отклонение;

$F_i$  — частота повторения события

$D_i$  — отклонение вариантов от средней величины события  $i$ ;

$n$  — общее число наблюдений.

Таблица 4.9

*Данные для расчета среднего квадратического отклонения показателя ежедневного спроса<sup>1</sup>*

Количество проданных единиц	Частота повторения, $F_i$	Отклонение от средней, $D_i$	Квадрат отклонения, $F_i D_i$	
0	1	-5	25	25
1	2	-4	16	32
2	2	-3	9	18
3	3	-2	4	12
4	4	-1	1	4

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

**Продолжение таблицы 4.9**

Количество про- данных единиц	Частота повто- рения, $F_i$ .	Отклонение от средней, $D_i$ .	Квадрат отклонения, $F_i D_i^2$ .	
5	5	0	0	0
6	3	+1	1	3
7	3	+2	4	12
8	2	+3	9	18
9	2	+4	16	32
10	1	+5	25	25
$n=28$			$\sum F_i D_i^2 = 181$	

Данные для расчета среднего квадратического отклонения содержатся в таблице 4.9. Подставив их в формулу, получим:

$$\delta = \sqrt{(181/28)} = 2,54.$$

Поскольку запасы выражаются только в целых величинах, значение среднего квадратического отклонения, рассчитанное по данным табл. 4.9, надо округлить до трех единиц. Если при определении страховых запасов выбрать интервал в два средних квадратических отклонения (что соответствует 6 единицам), то будете защищены в 95,45% всех событий, представленных в частотном распределении. При этом единственное, что должно всерьез беспокоить, это события, вероятность наступления которых выше средней. С удовлетворением спроса, не превышающего средний уровень, проблем не будет. В 50% дней вам вовсе не потребуются страховые запасы. Таким образом, страховой запас, обеспечивающий защиту на уровне 95%, фактически гарантирует от нехватки товаров в 97,72% всех возможных событий, т.е. несет в себе дополнительную выгоду.

Этот пример иллюстрирует, как исчисление статистических вероятностей помогает количественно измерить неопределенность спроса. Но изменчивость спроса — это не единственный источник неопределенности.

#### 4.2.9. Неопределенность функционального цикла

Неопределенность функционального цикла означает, что политику управления запасами нельзя строить на бесперебойности поставок.

Политику страховых запасов можно планировать исходя из минимально возможной, средней ожидаемой или максимально возможной продолжительности цикла пополнения запасов. В зависимости от продолжительности цикла страховые запасы будут существенно различаться по объему. Ведь страховые запасы предназначены для защиты от непредусмотренного повышения спроса. Поэтому политика, ориентированная на самый короткий функцио-



нальный цикл, не обеспечит должной защиты, а при ориентации на самый длинный цикл неизбежны избыточные страховые запасы.

В табл. 4.10 представлены данные о частотном распределении продолжительности функционального цикла. Хотя чаще всего на пополнение запасов уходит 10 дней (наиболее часто встречающееся значение), иногда этот срок колеблется в диапазоне от 6 до 14 дней. Если предположить, что продолжительность функционального цикла подчинена нормальному распределению, можно ожидать, что в 68,27% случаях она составит от 8 до 12 дней.

С практической точки зрения никаких немедленных проблем со страховыми запасами не возникает, если продолжительность функционального цикла падает ниже уровня 10 дней. К корректировке планов стоит прибегать лишь в том случае, если продолжительность цикла оказывается меньше плановой длительное время. На самом деле немедленного внимания заслуживает только ситуация, когда продолжительность цикла превышает 10 дней. Отсюда суммарное число продолжительности цикла, превышающих 10 дней, с  $N = 50$  дней.

Таблица 4.10

**Расчет среднего квадратического отклонения продолжительности цикла пополнения запасов<sup>1</sup>**

Продолжительность цикла в днях	Частота повторения, $F_i$	Отклонение от средней, $D_i$	Квадрат отклонений, $D_i^2$	$F_i D_i^2$
6	2	-4	16	32
7	4	-3	9	36
8	6	-2	4	24
9	8	-1	1	8
10	10	0	0	0
11	8	+1	1	8
12	6	+2	4	24
13	4	+3	9	36
14	2	+4	16	32
				$\sum F_i D_i^2 = 200$

$$\sigma = \sqrt{\frac{F_i D_i^2}{N}} = \sqrt{\frac{200}{50}} = 2 \text{ дня.}$$

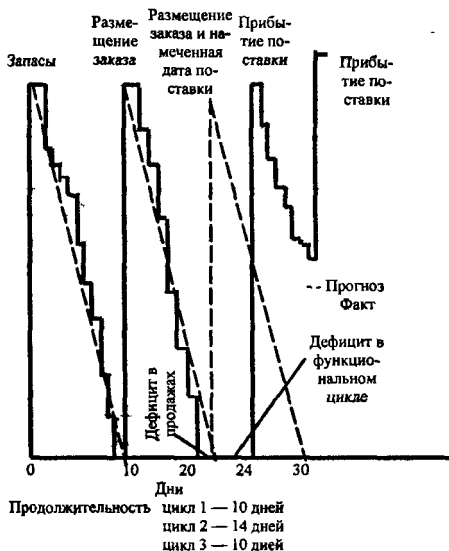
Для оценки вероятности увеличения продолжительности цикла за пределы 10 дней данные о частоте повторения событий из табл. 4.10 можно перегруппировать таким образом, чтобы от-

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001

Для оценки вероятности увеличения продолжительности цикла за пределы 10 дней данные о частоте повторения событий из табл 4.10 можно перегруппировать таким образом, чтобы отделить циклы с продолжительностью свыше 10 дней от циклов, длящихся 10 дней и менее. В данном примере значение среднего квадратического отклонения не может измениться, потому что распределение нормальное. Но если бы оказалось, что в действительности продолжительность цикла постоянно отклоняется от ожидаемой в сторону увеличения (кривая несимметрична), тогда следовало бы использовать распределение Пуассона. В частотном распределении Пуассона среднее квадратическое отклонение равно корню квадратному из средней и, как правило, чем меньше значения средней, тем больше отклонение.

#### 4.2.10. Определение точки заказа в условиях неопределенности

Продолжительность цикла пополнения запасов определяется временем на передачу, обработку и транспортировку заказа. В результате этих действий между двумя пунктами возникают материальные и информационные потоки. Возьмем ситуацию, для которой характерны одновременно неопределенность спроса и изменчивость функционального цикла изображена на рис. 4.11.



Рассмотрим природу неопределенности, связанной с колебаниями функционального цикла, а также методы оценки комбинированных вероятностей применительно к обоим типам неопределенности.

В табл. 4.11 представлены суммарные характеристики продаж и функционального цикла. Основной взаимосвязи этих данных является 10-дневный цикл пополнения запасов. В течение цикла величина совокупного спроса может колебаться в пределах от 0 до 100 единиц. На всем протяжении цикла спрос в любой из дней не зависит от спроса в предыдущий день. В широком диапазоне потенциальных ситуаций, отраженных в табл. 4.11, суммарный объем продаж за один цикл пополнения запасов может варьировать от 0 до 140 единиц. С учетом базовых взаимосвязей между двумя типами неопределенности размер страховых запасов можно определить или численно, или методом аналогового моделирования.

Таблица 4.11

**Частотное распределение: неопределенность  
спроса и функционального цикла<sup>1</sup>**

Распределение спроса		Распределение продолжительности цикла	
Дневной объем продаж, ед.	Частота повторения	Число дней	Частота повторения
0	1	6	2
1	2	7	4
2	2	8	6
3	3	9	8
4	4	10	10
5	5	11	8
6	3	12	6
7	3	13	4
8	2	14	2
9	2		
10	1		

$$n = 28, n = 50$$

$$T = 5, T = 10$$

$$S_s = 2,54, S_t = 2$$

Исчисление комбинации неопределенностей: спрос и функциональный цикл. Точное вычисление комбинации двух независимых переменных требует расширения формулы за счет включения в нее дополнительных параметров. Когда частотные распределения спроса и

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

продолжительности функционального цикла таковы, как показано в табл. 4.11, использование этого метода сопряжено со сложными расчетами, но зато напрямую можно получить значения средней величины и среднего квадратического отклонения спроса в течение функционального цикла.

Представленная ниже формула дает приблизительное значение общего среднего квадратического отклонения для комбинации частотных распределений спроса и продолжительности функционального цикла:

$$\delta_c = \sqrt{TS_s^2 + D^2 S_t^2}, \quad (4.3)$$

где  $\delta_c$  — среднее квадратическое отклонение комбинации случайных событий;  
 $T$  — средняя продолжительность функционального цикла;  
 $S_t$  — среднее квадратическое отклонение продолжительности функционального цикла;  
 $D$  — средний объем продаж за день;  
 $S_s$  — среднее квадратическое отклонение, объема продаж за день.

Подставив в формулу (4.3) данные из табл. 4.11, получим:

$$\delta_c = \sqrt{10 \times 2,54^2 + \sqrt{5^2 \times 2^2}} = 12,83 \text{ (округленно 13)}.$$

Формула позволяет вычислить общее значение среднего квадратического отклонения для комбинации цикла с продолжительностью  $T$  и среднедневного спроса  $D$ , когда средние квадратические отклонения для каждой из переменных равны, соответственно,  $S_t$  и  $S_s$ . Общая средняя величина для этих двух распределений — это просто произведение средних  $T$  и  $D$ , т.е.  $10,00 \times 5,00 = 50,00$ .

Следовательно, если продолжительность цикла пополнения запасов колеблется от 6 до 14 дней, а объем дневных продаж — от 0 до 10 единиц, требуются страховые запасы в размере 13 единиц (величина одного среднего квадратического отклонения), чтобы с вероятностью 68,27% защититься от нехватки запасов во всех функциональных циклах. Для защиты на уровне 97,72% нужны страховые запасы размером 26 единиц.

Полученные здесь значения 68,27 и 97,72% — это не показатели уровня доступности запасов; эти значения отражают вероятность нехватки запасов в рамках данного функционального

всех функциональных циклах. Для защиты на уровне 97,72% нужны страховые запасы размером 26 единиц.

Полученные здесь значения 68,27 и 97,72% — это не показатели уровня доступности запасов; эти значения отражают вероятность нехватки запасов в рамках данного функционального цикла. Например, при страховом запасе в размере 13 единиц возникновение дефицита следует ожидать в 31,73% (100 — 68,27) функциональных циклов. Это означает, что если распределительный центр участвует в 100 функциональных циклах, поддерживая при этом страховые запасы на уровне 13 единиц, он может столкнуться с истощением запасов в ожидании поставок по 32 заказам на пополнение запасов.

Вероятность наступления дефицита сама по себе ничего не говорит о его относительной величине. Относительная величина дефицита определяется как доля недостающих единиц запасов в общем объеме спроса. Она зависит не только от вероятности возникновения дефицита, но и от размера заказа на пополнение запасов.

**Оценка нормы насыщения спроса.** Норма насыщения спроса — это показатель, характеризующий, скорее, величину дефицита, чем его вероятность. Нормой насыщения спроса определяется целевой уровень обслуживания потребителей. В каждом конкретном случае норма насыщения спроса равна доле предъявленного спроса (в единицах товаров), которая может быть удовлетворена из наличных запасов.

На рис. 4.12 показана разница между вероятностью дефицита и его величиной.

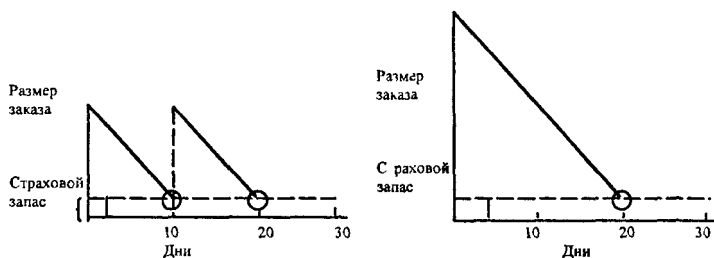


Рис. 4.10 Влияние размера заказа на дефицит запасов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Бауэрсокс Д.Д., Клосс Д.Д. Логистика: интегрированная цепь поставок. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

периода — каждый раз в конце цикла (как отмечено кружками). В примере справа, где размер заказа удвоен, нехватка запасов вероятно только один раз за те же 20 дней цикла. Таким образом, хотя для обеих ситуаций характерна одна и та же модель спроса, первая несет в себе больше потенциальных возможностей возникновения дефицита.

В общем случае при данном уровне страховых запасов чем крупнее размер заказа, тем меньше относительная величина потенциального дефицита и, наоборот, тем доступнее возможности для удовлетворения спроса потребителей.

Математически эта зависимость выражается следующей формулой:

$$SL = 1 - f(k) \delta_c / Q, \quad (4.4)$$

где  $SL$  — величина дефицита (или, уровень доступности продуктов);

$f(k)$  — функция потерь, определяющая площадь, ограниченную правой ветвью кривой нормального распределения;

$\delta_c$  — общее среднее квадратическое отклонение, отражающее комбинированную неопределенность спроса и функционального цикла;

$Q$  — размер заказа.

Для вычисления нужной величины страхового запаса используют функцию  $f(k)$ . Необходимо преобразовать уравнение так, чтобы решить его именно относительно этой функции:

$$f(k) = (1 - SL) \cdot Q / \delta_c \quad (4.5)$$

Подставив в формулу (4.5) данные из табл. 4.12, получим:

$$f(k) = (1 - 0,99) \cdot 300 / 13 = 0,01 \cdot 23,08 = 0,2308.$$

Таблица 4.12

*Данные для расчета величины страхового запаса*

Желательный уровень обслуживания	99%
$\delta_c$	13 ед.
$Q$	300 ед.

Полученное значение  $f(k)$  нужно сравнить с данными содержащимися в табл. 4.11, чтобы найти наиболее близкое значение  $K$ . В данном случае  $K = 0,4$ .

Требуемая величина страхового запаса определяется по формуле:

$$SS = K \cdot \delta_c, \quad (4.6)$$

где  $SS$  — величина страхового запаса в единицах пропускной способности;  
 $K$  — коэффициент, соответствующий вычисленному значению  $f(k)$ ;

$\delta_c$  — общее среднее квадратическое отклонение.

Подставив в это уравнение имеющиеся данные, получим:

$$SS = K \cdot \sigma_c = 0,4 \cdot 13 = 5,2 \text{ ед.}$$

#### 4.2.11. Заказы на пополнение запасов

При анализе стратегии обслуживания потребителей необходимо прояснить вопрос о страховых запасах в условиях зависимого спроса. Для правильного управления зависимым спросом важно понимать, что здесь потребность в запасах есть функция известных, а не случайных событий. Следовательно, зависимый спрос не нуждается в прогнозировании, т.е. ему не свойственна неопределенность. Отсюда следует, что не нужны никакие страховые запасы для поддержки программ снабжения и материально-технического обеспечения. Основная идея таких программ заключается в том, что не надо создавать и хранить запасы, если есть возможность получать их по мере необходимости.

Идея об отказе от страховых запасов в условиях зависимого спроса покоится на двух допущениях:

- 1) процесс пополнения запасов стабилен и предсказуем;
- 2) поставщики располагают достаточными запасами для того, чтобы на 100% удовлетворять производственные потребности.

Что касается второго допущения, то оно легко реализуется с помощью контрактов, предусматривающих определенный гарантированный объем закупок у поставщиков. В таких случаях потребность в страховых запасах внутри логистической цепочки все равно сохраняется, но только основная ответственность за их поддержание ложится на поставщика.

Труднее обеспечить первое допущение о бесперебойности функционального цикла. Элемент неопределенности присутствует даже при использовании собственных транспортных средств. Вследствие этого страховые запасы, как правило, сохраняют даже при самом зависимом спросе.

#### 4.2.12. Управление запасами

Рассмотрим управление рядом выделенных единиц хранения, размещенных на нескольких складах. *Выделенная единица хранения* — это отдельная товарная позиция, обладающая индивидуальными характеристиками, такими, как, например, размер и объем продукта. В управлении запасами применяют *реактивные методы*, когда в ответ на спрос используются ресурсы отдельного склада, а также *плановые методы*, облегчающие распределение продуктов среди ряда складов и на разных уровнях канала распределения.

*Политика управления запасами* — это процесс, обеспечивающий совместимость операций с запасами внутри фирмы и операций с запасами вне ее на всем протяжении стоимостной цепочки. Реактивный подход к управлению запасами, иначе называемый концентрией «вытягивания», заключается в том, что потребительский спрос буквально вытягивает соответствующий продукт через канал распределения от производителя к конечному потребителю. Альтернативу составляет плановый подход, который предполагает продвижение продукта и его распределение внутри маркетингового канала по определенному графику в соответствии с прогнозом спроса на продукт и его наличием на рынке. Третий, комбинированный, подход соединяет в себе черты первых двух и проявляется в такой политике управления, которая приспосабливается к изменению рыночных условий и позиций продукта.

*Контроль за состоянием запасов* — это средство реализации политики управления запасами. В процедуру контроля входят учет наличных запасов на конкретном складе и регулярное отслеживание их прихода/ухода (новых поступлений и отправок). Эти операции можно выполнять вручную или с помощью компьютерной техники. Разница между ручными и компьютеризованными операциями проявляется главным образом в скорости, точности и стоимости учета.

Для успешного проведения избранной политики управления запасами необходимо выработать четкий порядок контроля. Нужно установить периодичность переучета и сопоставления текущего уровня запасов с намеченными нормативами, определяющими когда, сколько и чего заказывать. Процедуры контроля могут быть непрерывными или периодическими. Возможен и смешанный вариант.

**Непрерывный контроль.** Процесс непрерывного контроля предполагает ежедневное определение потребности в пополнении запасов. Применение контроля такого типа предполагает точный учет движения всех выделенных единиц хранения.



Процесс непрерывного контроля опирается на два определяющих параметра — точку заказа и размер заказа.

Формула для расчетов точки заказа такова:

$$ROP = D \cdot T + SS, \quad (4.7)$$

где  $ROP$  — точка заказа в единицах продукции;  
 $D$  — среднесуточный спрос в единицах продукции;  
 $T$  — средняя продолжительность функционального цикла в днях;  
 $SS$  — величина страхового запаса в единицах продукции.

Размер заказа определяют с помощью одной из разновидностей модели экономичного размера заказа (EOQ) или другими рассмотренными выше методами.

В ходе непрерывного контроля совокупный запас каждого продукта (т.е. сумма наличного запаса и запаса в заказе) сопоставляется с точкой заказа. Наличный запас — это количество продукта, физически присутствующее на конкретном складе. Запас в заказе — это количество продукта, уже заказанное у поставщиков. Если сумма наличного запаса и запаса в заказе меньше установленной точки заказа, значит, результатом контроля станет размещение нового заказа на пополнение запасов. Математически это можно выразить так:

если

$$I + Q_0 \leq ROP, \text{ то требуется заказ } Q, \quad (4.8)$$

где  $I$  — наличный запас в единицах продукции;  
 $Q_0$  — запас, заказанный у поставщика (запас в заказе);  
 $Q$  — размер заказа в единицах продукции.

Величину среднего запаса в системе непрерывного контроля можно рассчитать по формуле:

$$I_{\text{сп}} = Q/2 + SS, \quad (4.9)$$

Процесс пополнения запасов в подобных случаях основывается на двух принципах:

- 1) заказ на продукт, являющийся объектом контроля, размещают по достижении точки заказа;
- 2) используемый метод контроля обеспечивает непрерывное отслеживание уровня запасов.

Если эти два принципа не соблюдаются, следует пересмотреть контрольные параметры ( $ROP$  и  $Q$ ).

**Периодический контроль.** Процесс периодического контроля означает регулярный (раз в неделю или в месяц) пересмотр состояния запасов. В системе периодического контроля точку заказа следует корректировать с учетом промежутков времени

между процедурами контроля. При этом используют такую формулу:

$$ROP = D (T + P/2) + SS, \quad (4.10)$$

где  $P$  — периодичность контроля в днях (промежуток между процедурами контроля).

Поскольку контроль осуществляется со значительными интервалами, к моменту проведения очередной контрольной процедуры запас любого продукта может оказаться меньше точки заказа. Отсюда следует, что уровень запасов может оказаться ниже точки заказа приблизительно посередине интервала между двумя процедурами контроля.

Формула для расчета среднего запаса в системе периодического контроля выглядит следующим образом:

$$I = Q/2 + P \cdot D/2 + SS, \quad (4.11)$$

Из-за периодичности проведения контроля обычно требуется более крупный средний запас, чем в системе непрерывного контроля.

**Смешанные системы контроля.** Для приспособления к особым ситуациям разработаны смешанные системы контроля, совмещающие особенности непрерывного и периодического подходов. Наибольшее распространение получили система с нормативным уровнем пополнения запасов (нормативная система) и вариантная (двухуровневая) система пополнения запасов. Нормативная система пополнения запасов — это система с фиксированным интервалом между смежными заказами и довольно короткой периодичностью контроля. В целом она схожа с системой непрерывного контроля, но с одним отличием: в нормативной системе точка заказа для пополнения запасов устанавливается на более высоком уровне. Периодичность контроля прибавляется к сроку исполнения заказа и нормативный уровень пополнения запасов (TGT) определяется следующим образом:

$$TGT = D (T + P) + SS. \quad (4.12)$$

Таким образом, общее правило определения размера заказа приобретает следующий вид:

$$Q = TGT - I - Q_o. \quad (4.13)$$

В нормативной системе размер заказа служит не для определения объема поставки. Его задача заключается в том, чтобы поддерживать уровень запасов ниже максимального, который и является нормативным уровнем пополнения запасов. Максимальный уровень может быть достигнут только в том случае, если в период между размещением заказа на пополнение запасов и следующей процеду-

рой контроля не продано ни одной единицы продукта. В этих условиях средний запас определяется по формуле:

$$I_{\text{ср}} = D \cdot P/2 + SS. \quad (4.14)$$

Разновидностью нормативной системы является вариантная система пополнения запасов, известная так же как система  $(s, S)$ , или минимаксная система контроля. Ее отличие от нормативной системы состоит в том, что здесь вместо переменного размера заказа используют определенный размер заказа/поставки. При этом вариантная система ограничивает нижний предел переменного размера заказа. В результате уровень запасов поддерживается в интервале между верхним и нижним пределами. Верхний предел устанавливает максимальный уровень запасов, а нижний гарантирует, что размер заказа будет не меньше, чем разность между верхним ( $S$ ) и нижним ( $s$ ) уровнями. В данном случае правило пополнения запасов выражается следующим образом:

если

$$I + Q_0 < S, \text{ то } Q = S - I - Q_0, \quad (4.15)$$

где  $I$  — наличный запас на момент контроля;

$Q_0$  — запас в заказе;

$s$  — минимально допустимый уровень запасов;

$Q$  — размер заказа;

$S$  — максимально допустимый уровень запасов.

Минимальный уровень ( $s$ ) рассчитывают так же, как точку заказа ( $ROP$ ). В отсутствие неопределенности это значит:

$$s = D \cdot T, \quad (4.16)$$

где  $s$  — минимально допустимый уровень запасов;

$D$  — среднесуточный спрос;

$T$  — средняя продолжительность функционального цикла.

В условиях неопределенности спроса и функционального цикла минимальный уровень запаса ( $s$ ) следует скорректировать, прибавив к нему страховой запас.

В минимаксной системе в качестве базовых единиц измерения можно использовать запас продукции в натуральном выражении (штуки, единицы и пр.), срок снабжения (в днях) либо комбинацию этих единиц измерения.

Реактивные системы управления запасами служат для продвижения продуктов через каналы распределения в ответ на спрос, предъявленный другими участниками этих каналов. Поставки для пополнения запасов начинаются, когда складской запас сокращается ниже установленного минимального уровня, или точки заказа. Размер заказа обычно определяют как некую постоянную величину,

диктуемую заданным объемом поставок, но он может иметь и переменные значения в зависимости от текущего и установленного минимально допустимого уровней запасов.

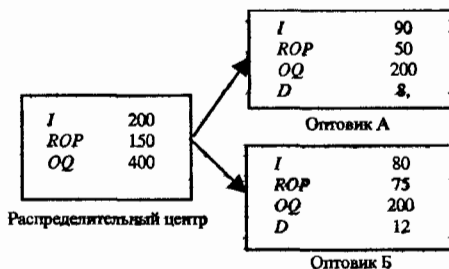


Рис. 4.13. Реактивная система управления запасами

Рассмотренные выше процессы постоянного или периодического контроля за состоянием запасов служат типичными примерами реактивной системы управления запасами. На рис. 4.13 изображена такая система с участием одного распределительного центра и двух оптовиков. На рисунке указаны значения наличных запасов (*I*), точки заказа (*ROP*), размера заказа (*OQ*) и среднедневного спроса (*D*) для каждого из участников. Контрольные проверки запасов оптовиков обнаружили, что оптовику А для пополнения запасов нужно разместить заказ в распределительном центре на 200 единиц продукта. Поскольку у оптовика Б уровень текущих запасов пока еще выше точки заказа, ему в данный момент ничего заказывать не надо. Но более тщательный анализ показывает, что независимые действия оптовика А могут уже через несколько дней вызвать дефицит запасов у оптовика Б. Вероятность дефицита объясняется тем, что уровень запасов у оптовика Б близок к точке заказа, но к тому времени как он передаст заказ на пополнение в распределительный центр, у того не окажется достаточно продукции для удовлетворения этой потребности.

Для того чтобы лучше разобраться в сути реактивной системы управления запасами, необходимо рассмотреть предпосылки, на которых строится такая система, и их практические следствия. Первая и главная предпосылка заключается в том, что все потребители, рынки и продукты в равной мере участвуют в формировании прибыли.

Вторая предпосылка, на которой основывается реактивная система управления запасами, — безграничность ресурсов (т.е. отсут-

ствие сколько-нибудь существенных ограничений, обусловленных имеющимися производственными или складскими мощностями) Отсюда следует, что продукцию можно производить когда и сколько угодно и хранить ее на заводских складах, пока не поступит заказ из распределительного центра.

Третья предпосылка — реактивное управление запасами предполагает неограниченное наличие продукции у поставщиков. Иными словами, не существует никаких ограничений, связанных с действующими мощностями и доступностью запасов. Вторая и третья предпосылки вместе означают полную определенность сроков поставок в пополнение запасов и совершенную невозможность возникновения дефицита или задержки (срыва) исполнения заказа.

Четвертая предпосылка — предполагается, что продолжительность каждого функционального цикла предсказуема и не зависит от других циклов. То есть, функциональный цикл рассматривается как случайное событие, а значит, задержки исполнения заказа хоть и возможны, но не становятся обычным признаком в последовательности циклов.

Пятая предпосылка — реактивная система управления запасами лучше всего работает в условиях стабильного и неизменного по структуре потребительского спроса. В идеальном случае для нормальной работы системы спрос должен оставаться стабильным в течение всего планового периода. Правила принятия решений исходят из того, что структура спроса подчиняется нормальному статистическому распределению или распределению по закону Пуассона.

Шестая предпосылка — реактивная система управления запасами определяет временные и количественные параметры пополнения запасов (включая и источники поставок) для каждого распределительного центра отдельно, независимо от других. По этой причине в такую систему заложена лишь минимальная возможность эффективно координировать потребности в запасах разных распределительных центров. При этом практически не используются преимущества информационных технологий в управлении запасами, хотя затраты на передачу и обработку информации в рамках канала распределения постоянно снижаются.

Реактивное управление запасами исходит также из предпосылки, что не существует корреляции между спросом и продолжительностью функционального цикла. Эта предпосылка необходима для определения точных вариаций спроса в рамках цикла исполнения заказа. Но довольно часто приходится наблюдать ситуации, когда в результате повышения спроса на продукт увеличивается продолжительность функциональных циклов, поскольку одновременно возра-

стает потребность в запасах и транспортных ресурсах. Отсюда следует, что периоды повышенного спроса могут быть связаны с удлинением функционального цикла не только из-за возникновения дефицита или ограниченной доступности продукта.

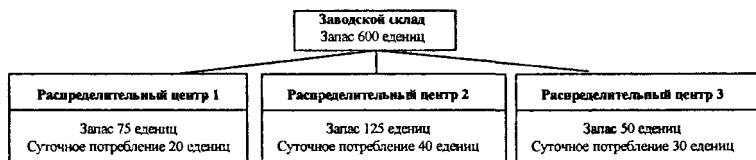
Проблемы при реактивной системе управления запасами заключаются в чрезмерно упрощенном предствлении о структуре и динамике спроса, ориентации на неограниченную доступность продуктов и производственных мощностей, отсутствии сегментации рынков и продуктов по критерию прибыльности, отсутствии координации данных о потребности в запасах во всей распределительной сети.

Плановые методы управления запасами опираются на информационную базу для координации потребности в запасах в рамках всего канала распределения и в разных звеньях стоимостной цепочки. Плановые методы применяются на уровне заводского склада, где они будут решать задачу координации размещения и доставки запасов среди распределительных центров. К планированию прибегают также и для более общей цели — координированного распределения запасов между разными участниками логистической цепочки, в частности между производителями и розничными торговцами.

Существуют два метода этой категории: пропорциональное распределение и планирование потребностей распределения.

**Метод пропорционального распределения.** Это упрощенный вариант планового управления запасами, при котором каждому распределительному центру выделяется пропорциональная его сбытовым возможностям доля запасов из общего источника, например, заводского склада.

На рис. 4.14 показаны структура распределительной сети, уровень наличных запасов и суточная потребность в запасах трех распределительных центров, получающих продукцию с заводского склада.



*Рис. 4.14. Пример пропорционального распределения запасов*

Пользуясь этим методом, определяют долю запасов, которую можно выделить каждому распределительному центру из налич-

ного запаса заводского склада. Допустим, необходимо сохранить на заводском складе 200 единиц продукции. Значит, распределению подлежат 400 единиц. Формула для расчета обеспечения суммарной потребности такова:

$$DS = A_j + \sum_{j=1}^n I_j / \sum_{j=1}^n D_j, \quad (4.17)$$

где  $DS$  — обеспечение суммарной потребности распределительных центров в днях;

$A_j$  — подлежащий распределению запас на заводском складе в единицах продукции;

$I$  — запас в распределительном центре  $j$  в единицах продукции;

$D_j$  — суточная потребность распределительного центра  $j$  в единицах продукции.

Подставив значения из нашего примера, получим:

$$DS = 400 + (75 + 125 + 50) / 20 + 40 + 30 = 7,22.$$

Принцип пропорционального распределения требует, чтобы каждый центр получал такую долю общих запасов, которой хватило бы на обеспечение его потребностей в течение 7,22 суток. Физический объем запасов, размещаемых в каждом распределительном центре, вычисляется так:

$$A_j = (DS - I_j / D_j) \cdot D_j, \quad (4.18)$$

где  $A_j$  — запас, размещаемый в распределительном центре;

$DS$  — обеспечение суммарной потребности распределительных центров в днях;

$I_j$  — запас в распределительном центре  $j$ ;

$D_j$  — суточная потребность распределительного центра  $i$ ;

Подсчитаем объем поставки в распределительный центр 1:

$$A_1 = (7,22 - 75/20) \cdot 20 = 69,4 \text{ ед. (округленно 69 ед.)}$$

Проделав те же расчеты для распределительных центров 2 и 3, получим 164 и 167 единиц соответственно.

Хотя метод пропорционального распределения позволяет координировать размещение запасов среди разных складских мощностей, он не учитывает такие факторы, как продолжительность функ-

ционального цикла, экономичный размер заказа и потребность в страховых запасах. Это ограничивает возможности данного метода в управлении многоуровневыми запасами.

**Классификация продуктов (рынков).** Цель классификации продуктов/рынков — повысить эффективность управления запасами за счет более целесообразного и обоснованного распределения усилий в этой области. Такую классификацию называют еще *классификацией по приоритетности* или *классификацией ABC*, и сводится она к выявлению групп продуктов или рынков со схожими характеристиками. Подобная классификация основана на понимании того факта, что не все продукты или рынки одинаково важны для фирмы. Толковое управление запасами обеспечивает согласованность классификации продуктов/рынков со стратегией и сервисными целями компании.

Для классификации можно использовать разные параметры. Чаще всего это объем продаж, валовая прибыль, стоимость запасов, норма потребления и рыночные характеристики продукта. В соответствии с этими параметрами продукты или рынки группируют по признаку общности или сходства.

В табл. 4.13 представлен пример классификации продуктов по объему продаж. Продукты перечислены (сгруппированы) в порядке убывания продаж — чем быстрее продажа продукта (больше его объем продаж), тем ближе он к началу списка.

Таблица 4.13

**Классификация продуктов/рынков по объему продаж**

Тип продукта	Годовой объем продаж, тыс. дол.	Доля в совокупных продажах, %	Накопленный итог		Классификационная категория
			Продажа, %	Продукты, %	
1	45000	30,0	30,0	5	A
2	35000	23,3	53,3	10	A
3	25000	16,7	70,0	15	A
4	15000	10,0	80,0	20	A
5	8 000	5,3	85,3	25	B
6	5000	3,3	88,6	30	B
7	4000	2,7	91,3	35	B
8	3000	2,0	93,3	40	B
9	2 000	1,3	94,6	45	B
10	1 000	0,7	95,3	50	B
11	1 000	0,7	96,0	55	B
12	1 000	0,7	96,7	60	C
13	1 000	0,7	97,4	65	C
14	750	0,5	97,9	70	C



Продолжение таблицы 4.13

Тип продукта	Годовой объем про- даж, тыс. дол.	Доля в сово- купных про- дажах, %	Накопленный итог		Классифика- ционная кате- гория
			Продажа, %	Продукты, %	
15	750	0,5	98,4	75	С
16	750	0,5	98,9	80	С
17	500	0,3	99,2	85	С
18	500	0,3	99,5	90	С
19	500	0,3	99,8	95	С
20	250	0,2	100	100	С
	150 000				

Классификация по объему продаж — это один из старейших методов выработки избирательной политики или стратегии.

После того как объекты классификации разделены на группы или категории, каждой категории обычно присваивают определенный разряд. Например, быстро расходящиеся продукты с большим объемом продаж, как правило, обозначают как категорию «А», продукты с более умеренными параметрами — как категорию «В», а самые неходовые — как категорию «С». Именно эти разряды дали такой классификации еще одно часто используемое наименование — анализ ABC. Классификация по приоритетности обычно ограничивается тремя указанными категориями, однако некоторые компании предпочитают более полную градацию, состоящую из четырех-пяти, а то и более категорий. Группировка однородных продуктов помогает персоналу сосредоточить надлежащие стратегические усилия на каждом выделенном продуктовом сегменте. Например, для ходовых медикаментов с большими объемами продаж, как правило, устанавливают более высокие сервисные нормы. Зачастую это означает, что сбыт таких медикаментов поддерживают относительно более крупными страховыми запасами. И наоборот, медленно расходящиеся медикаменты не требуют больших страховых запасов, и применительно к ним вполне допустим более низкий уровень сервиса.

В особых случаях в основу классификации закладывают множественные параметры. Так, когда речь идет о жизненно важных продуктах (например, медицинского назначения), вместо того чтобы просто группировать их по объему продаж, можно определить присущий каждой категории комбинированный индекс, «взвесив» такие характеристики продуктов, как валовая прибыль и значимость для потребителей. Затем продукты со сходными показателями прибыльности и значимости для потребителей группируют согласно

полученным взвешенным разрядам, которые и кладут в основу политики управления запасами (в частности, создания страховых запасов). При разработке надлежащей системы классификации нужно принимать во внимание следующие важные факторы.

Делая выбор в пользу классификации по числу проданных единиц, необходимо помнить о различии между стоимостным и физическим объемами продаж. Очень часто в рамках конкретного функционального цикла продается большое количество единиц недорогих медикаментов, но они обеспечивают лишь крохотную долю совокупных продаж в денежном выражении.

При классификации по стоимостному объему продаж важно учитывать то обстоятельство, что защита от риска, связанного с дорогими медикаментами, обходится дороже по сравнению с более дешевыми. Однако дорогие медикаменты часто отличаются и более высокой прибыльностью. Не стоит также забывать и о том, что согласно правилу экономичного размера заказа чем дороже единица продукта и чем больше физический объем его продаж, тем меньше экономичный размер заказа и тем чаще приходится делать заказы на пополнение запасов. Стало быть, в идеале цикл исполнения заказа для таких продуктов должен быть очень коротким.

Классификационный перечень указывает, к каким группам продуктов или рынков следует применять одинаковые стратегии управления запасами. Группировка продуктов/рынков облегчает выработку таких стратегий или учитывает специфические характеристики каждой группы, но при этом не требует выявления свойств каждого отдельного продукта. Нечего и говорить о том, что управлять тремя — десятью группами объектов намного проще, чем сотнями разрозненных объектов.

**Определение стратегии для отдельного сегмента.** Следующий этап — это определение интегрированной стратегии управления запасами для каждой группы (или сегмента) продуктов/рынков. Подобная стратегия охватывает все аспекты процесса управления запасами, включая сервисные нормативы, методы прогнозирования, технику управления, периодичность контроля.

Ключом к созданию управленческой стратегии является понимание того факта, что разные продуктовые (рыночные) сегменты играют разные по важности роли в достижении общей цели делового предприятия. Эти различия сказываются и на потребностях в запасах, поэтому обязательно должны получать отражение в политике и процедурах управления запасами.

В табл. 4.14 представлен пример интегрированной стратегии для четырех категорий продуктов. В данном случае продукты сгруппиро-

ваны по объему продаж («А», «В», «С») и в соответствии с тем, относятся они к базовому ассортименту или это продукты, которые распространяются в рамках периодических кампаний стимулирования продаж и для которых в силу этого характерна значительная неравномерность спроса. (Неравномерность спроса объясняется тем, что в периоды стимулирования спрос и продажи возрастают, а в промежутках между этими периодами держатся на относительно на низком уровне.)

Таблица 4.14

*Интегрированная стратегия*

Классификация по приоритетности	Сервисные нормативы, %	Прогнозирование	Период	Управление	Контроль запасами за пополнением
1	2	3	4	5	6
А стимулируемые	99	На основе общего календарного плана	Непрерывный	Планирование — ПНР	Ежедневный
А обычные	98	На основе прошлых продаж	— « —	— « —	— « —
В	95	То же	Еженедельный	— « —	Еженедельный
С	90	— « —	Раз в две недели	— « —	Раз в две недели

Первый элемент схемы — целевые сервисные нормативы, которыми следует руководствоваться в процессе управления запасами. Для медикаментов категории «А» установлены довольно высокие сервисные нормативы. Для менее ходовых продуктов с незначительным объемом продаж более уместны невысокие сервисные нормативы, которые соответствуют относительно меньшему влиянию таких продуктов на общий уровень обслуживания потребителей.

Второй элемент схемы характеризует надлежащие процедуры прогнозирования. Поскольку стимулируемые продажи зависят от календарного графика проведения, прогноз таких продаж должен строиться на основе плановых и фактических показателей, охватывающих весь период стимулирования. Спрос на остальные продукты, (т.е. обычные продукты категории «А», а также категорий «В» и «С») более равномерен, в силу этого при прогнозировании следует исходить из данных о прошлых продажах и пользоваться методами динамических рядов.

Третий элемент схемы отражает периодичность контроля за состоянием запасов. В наши дни максимальное сокращение числа проверок происходит благодаря развитию информационных технологий, однако применительно к ручным операциям процесса ко-

троля эта задача и сегодня не теряет своей актуальности. Например, когда заказы на закупки (пополнение запасов) приходится размещать вручную, ограниченная продолжительность рабочей недели может предопределять, например, еженедельную периодичность контроля. Вместе с тем во избежание дефицита ходовых продуктов по отношению к ним, возможно, нужны более регулярные проверки состояния запасов. Таким образом, если в конкретной ситуации для разных категорий продуктов допустимо устанавливать разную периодичность контроля, то применительно к продуктам с большим объемом продаж следует осуществлять непрерывный контроль, а применительно к медикаментам категорий «В» и «С» — периодический (раз в неделю или в две недели).

Четвертый элемент схемы характеризует индивидуальную стратегию управления запасами для каждой группы продуктов. Диапазон возможных вариантов здесь весьма широк — от реактивной системы до плановых методов. Движение продуктов с большим объемом продаж, как правило, поддается более точному прогнозированию, поскольку спрос на них отличается большей стабильностью и поскольку их относительная малочисленность позволяет применять более тщательные процедуры прогнозирования. Движение медикаментов с небольшим объемом продаж прогнозировать труднее из-за меньшей определенности спроса. То есть, принимая во внимание возможность более точного прогнозирования для продуктов категории «А», а также тот факт, что их планируемое продвижение в распределительные центры и к потребителям обеспечивает значительную экономию за счет масштабов, к ним следует применять плановые методы (в частности, ПТР). И наоборот, для медикаментов с небольшим объемом продаж лучше подходят реактивные методы управления запасами, позволяющие свести к минимуму произвольное (не обусловленное реально выраженным спросом) движение товарных потоков на следующие участки канала распределения. Кроме того, реактивная стратегия практически не требует сбора и обработки данных (что очень важно, учитывая многочисленность медикаментов категорий «В» и «С»), тогда как при использовании плановых методов управления запасами эти операции необходимы и неизбежны.

Последний элемент схемы характеризует периодичность контроля за пополнением запасов, т.е. частоту проверок своевременности исполнения заказов. Такой контроль порой требует получения сведений у поставщиков и перевозчиков для выяснения состояния и местоположения грузов, а также для определения точных сроков их прибытия. Если в процессе контроля обнаруживается, что заказ на

пополнение запасов не поступит вовремя, следует принять меры для ускорения поставки или сменить источник поставок. Из табл. 4.14 видно, что для продуктов с большим объемом продаж установлена ежедневная периодичность контроля за пополнением запасов, а для продуктов, объем продаж которых невелик, — еженедельная. В первом случае ежедневный контроль уместен потому, что даже краткосрочный (од ю-двухдневный) дефиц ит ходовых продуктов очень плохо сказывается на уровне обслуживания потребителей. С другой стороны, следить за пополнением запасов менее ходовых продуктов (с небольшим объемом продаж) достаточно раз в неделю, поскольку состояние таких запасов меняется не столь быстро и даже если на некоторое время образуется ьл дефицит, это не слишком сильно влияет на общий уровень сервиса.

Интегрированная стратегия, охватывающая все перечисленные характеристики, нацеливает усилия персонала на высокий уровень обслуживания, когда дело касается продуктов, обеспечивающих основную массу продаж (категории «А»), и на поддержание относительно небольших запасов и на невысокий уровень требований к персоналу для основной массы продуктов (категорий «В» и «С»). Исходная стратегия вполне может ограничиваться указанными тремя или четырьмя категориями, однако умение и желание совершенствовать качество сервиса порой побуждает компании принимать дополнительные стратегии. Это достигается за счет более точного сегментирования и за счет выработки более тщательных управленческих процедур для каждой выделенной категории.

**Выработка оперативной политики и критериев деятельности.** Последний этап разработки стратегии управления запасами заключается в придание ей практической направленности путем подробного определения управленческих процедур и критериев деятельности. Описание управленческих процедур отражает информационные потребности, применение программных средств обработки данных, оперативные цели и схемы принятия решений. Критерии деятельности выражаются в таких числовых показателях, как продолжительность периода контроля, сервисные нормативы, доля затрат на содержание запасов, размер заказа, точка заказа. Эти критерии определяют количественные параметры запасов, на основании которых принимаются управленческие решения, либо могут быть использованы для расчета таких параметров.

После того как процедуры и критерии установлены, следует регулярно следить за обстановкой и результатами деятельности. Это необходимо, чтобы удостовериться, что в каждой конкретной ситуации система управления запасами отвечает намеченным целям и

что характеристики потребителей или продуктов не претерпели существенных изменений. Например, при увеличении спроса на тот или иной продукт система контроля должна выявить возросшую потребность и указать на необходимость перехода от реактивных к плановым методам управления запасами,

Некоторые фирмы, у которых этот процесс налажен и вполне нормально работает, предпринимают дополнительные меры ради повышения эффективности управления запасами. В число таких мер входят:

- выработка и обновление политики;
- интеграция информационных потоков;
- применение экспертных систем.

**Выработка и обновление политики.** Процесс управления запасами складывается из разных типов оперативной политики и процедур, которые служат основой для принятия решений в этой области. Составными элементами являются система оценки результатов деятельности и система профессиональной подготовки кадров, роль которых описана ниже.

**Оценка результатов деятельности.** Оценочные показатели должны отражать необходимый компромисс между желательным уровнем сервиса и целесообразным уровнем запасов. Если используемые оценочные показатели ориентированы исключительно на уровень запасов, это порождает тенденцию к минимизации запасов, что может отрицательно сказаться на уровне сервиса. И наоборот, нацеленность только на сервисные нормативы ведет к недооценке влияния запасов на общие результаты деятельности. Значит, оценочные показатели должны отчетливо выражать нужный фирме компромисс, а система вознаграждения сотрудников, отвечающих за запасы, должна строиться с учетом этого требования. В частности, нужно, чтобы описание системы оценки результатов содержало четкие и непротиворечивые определения поставленных целей и ясно давало понять, как вознаграждение отдельных работников связано с достижением этих целей.

**Подготовка кадров.** Управление запасами — очень сложная сфера деятельности, поскольку оно зависит от множества разных факторов и само в свою очередь влияет на другие функции делового предприятия (производство, снабжение и пр.). Кроме того, нужно хорошо разбираться в характере и динамике взаимодействий между сферой управления запасами отдельной фирмы и другими хозяйственными единицами в стоимостной цепочке. По этим причинам многие компании расширяют и совершенствуют свои системы про-

фессиональной подготовки кадров, стремясь повысить эффективность решений, связанных с управлением запасами.

Здесь актуальны два типа профессиональной подготовки. *Во-первых*, надо научиться понимать, каким образом установленные количественные параметры, такие, как сервисные нормативы, периодичность контроля, размер заказа, величина страховых запасов, а также избранная стратегия управления запасами влияют на результаты деятельности. В частности, важно понять, как периодичность контроля, размер заказа и величина страховых запасов соотносятся с целевыми нормативами обслуживания потребителей.

*Во-вторых*, необходимо знать, каким образом их решения по поводу запасов воздействуют на других участников стоимостной цепочки. Например, когда в процессе управления запасами принимается решение о создании запаса готовой продукции в поддержку кампании по стимулированию продаж, персонал должен понимать, как это повлияет на производство и снабжение. Если предполагается накопить крупный запас, у производства и снабжения может не хватить мощности или иных ресурсов для удовлетворения этой потребности. Точно так же специалист по планированию запасов должен осознавать и последствия сокращения потребности в запасах для своих партнеров по стоимостной цепочке.

**Интеграция информационных потоков.** Интеграция необходимой информации (прогнозов, заказов, маркетинговых планов, отчетов о состоянии заказов и отправленных грузов), циркулирующей внутри компании и между партнерами по каналу распределения, позволяет значительно повысить эффективность использования запасов, а также способствует сокращению неопределенности.

Глобальные компьютерные сети, системы электронного обмена данными, спутниковая связь — существенно облегчают информационный обмен. Совместное прогнозирование и использование единых показателей доступности запасов сокращает неопределенность во взаимодействиях между функциональными службами одной фирмы и между разными фирмами и, как следствие, уменьшает потребность в страховых запасах.

**Применение экспертных систем.** Еще одна мера, к которой прибегают фирмы ради повышения эффективности управления запасами, — внедрение экспертных систем. Работа таких систем строится на использовании компьютеризированной базы знаний для обмена накопленными навыками управления запасами в рамках делового предприятия. Экспертные системы помогают выбрать правильную периодичность контроля, логику управления запасами и стратегию применительно к каждой группе продуктов рынков.

Практические результаты свидетельствуют о том, что экспертные системы способны обеспечить существенный прирост производительности и эффективности использования запасов.

**Планирование потребностей распределения (ППР).** Это более сложный подход к планированию, учитывающий множественность уровней распределения и специфику каждого уровня. Система ППР является логическим развитием системы планирования производственных потребностей в материальных ресурсах (ППП), хотя между ними есть одно принципиальное различие. Определяющим фактором системы ППП служит календарный план производства (производственный график), который составляет и контролирует само предприятие, тогда как система ППР подчинена требованиям неподвластного предприятию потребительского спроса. То есть система ППП действует преимущественно в условиях зависимого спроса, а система ППР — в неуправляемой среде, в которой потребности в запасах определяются изменчивым спросом конечных потребителей. Система ППП координирует производственный график и график поставок материальных ресурсов, требуемых для выпуска готовой продукции. Система ППР распоряжается запасами лишь до тех пор, пока не завершён процесс производства или сборки конечного продукта, т.е. пока он не отправлен на заводской склад. Ответственность за координированное размещение запасов с заводского склада переходит уже к системе ППР.

**Процесс ППР.** На рис. 4.15 изображена концептуальная блок-схема комплексной системы ППР/ППП, которая объединяет процессы планирования потребностей в готовой продукции, незавершённом производстве и материальных ресурсах. Функция системы ППР в этой схеме — координация уровней запасов, планирование их потоков и (при необходимости) перераспределение запасов между разными звеньями и уровнями распределительной сети.

Основополагающий инструмент планирования в системе ППР — календарный график, который служит для координации потребностей в запасах в рамках всего горизонта планирования. Графики составляют на каждую выделенную единицу хранения и на каждый распределительный центр (склад). Отдельные графики на одну и ту же единицу хранения затем сводят вместе, чтобы определить суммарную потребность в ней; это нужно для источника поставок (склада), обеспечивающего пополнение запасов.



ление запасов между разными звеньями и уровнями распределительной сети.

Основополагающий инструмент планирования в системе ППР — календарный график, который служит для координации потребностей в запасах в рамках всего горизонта планирования. Графики составляют на каждую выделенную единицу хранения и на каждый распределительный центр (склад). Отдельные графики на одну и ту же единицу хранения затем сводят вместе, чтобы определить суммарную потребность в ней; это нужно для источника поставок (склада), обеспечивающего пополнение запасов.

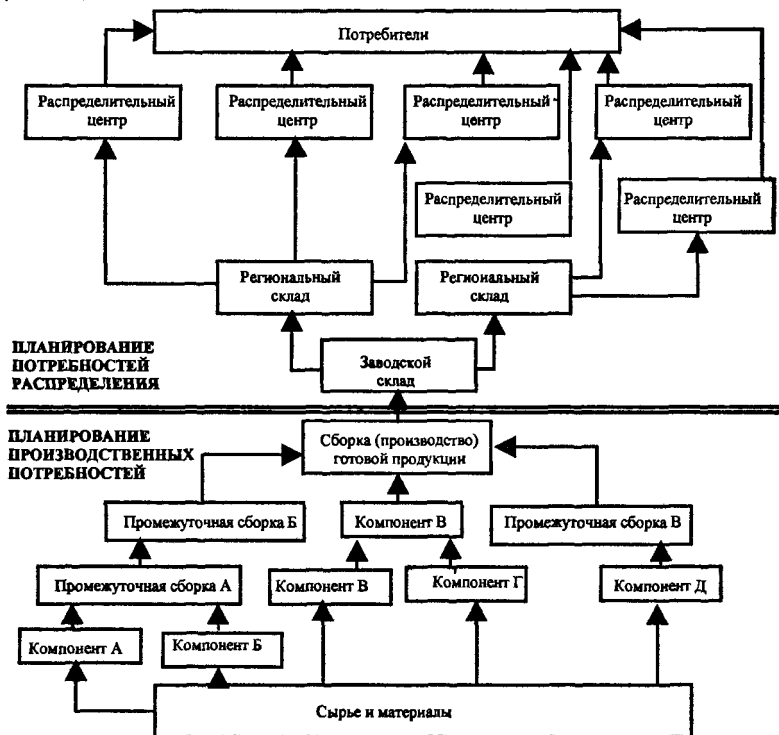


Рис. 4.15. Концептуальная блок-схема интегрированной системы ППР/ППР<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Источник: How DRP Helps Warehouses Smooth Distribution // Modern Materials Handling, 39; 6. 1984. April. P. 53.

- совершенствование координации управления запасами с другими функциями предприятия благодаря тому, что система ППР обеспечивает единый набор плановых показателей для всех служб;
- возможность предложить потребителям скоординированные услуги по управлению запасами.

Управленческий процесс — стратегия управления запасами на основе комплексного подхода определяет политику и процессы принятия решений о том, где и в каком количестве размещать запасы, когда производить поставки для пополнения запасов.

Процесс выработки общей стратегии состоит из трех этапов: классификации продуктов и рынков, определения стратегий для отдельных рыночных сегментов, определения оперативной политики и критериев деятельности.

### **4.3. Склады в транспортной логистике**

#### **4.3.1. Роль складской инфраструктуры в логистической цепи добавленной стоимости**

Эффективность логистической системы зависит от совершенствования и интенсивности не только промышленного и транспортного производства, но и складского хозяйства. Складское хозяйство способствует: сохранению качества продукции, материалов, сырья; повышению ритмичности и организованности производства и работы транспорта; улучшению использования территорий предприятий; снижению простоев транспортных средств и транспортных расходов; высвобождению работников от непроизводительных погрузочно-разгрузочных и складских работ для использования их в основном производстве.

Складирование продукции необходимо в связи с имеющимися колебаниями циклов производства, транспортировок и ее потребления. Склады различных типов могут создаваться в начале, середине и конце транспортных грузопотоков или производственных процессов для временного накапливания грузов и своевременного снабжения производства материалами в нужных количествах. Временное складирование (накапливание) продукции обусловлено характером производства и транспорта. Оно позволяет преодолеть временные, пространственные, количественные и качественные несоответствия между наличием и потребностью в материалах в процессе производства и потребления. Кроме операций складирования грузов на складе выполняются еще и внутрискладские транспортные, погрузочные, разгрузочные, сортировочные, ком-

плектовочные и промежуточные перегрузочные операции, а также некоторые технологические операции и т.д. Поэтому склады следует рассматривать не просто как устройства для хранения грузов, а как транспортно-складские комплексы, в которых процессы перемещения грузов играют важную роль. Работа этих комплексов носит динамический, стохастический характер ввиду неравномерности перевозок грузов.

Следует иметь в виду, что склады способствуют преобразованию грузопотоков, изменяя параметры принимаемых и выдаваемых партий грузов по величине, составу, физическим характеристикам входящих грузов, времени отправки транспортных партий и т.д.

Значение складов в последнее время значительно выросло с точки зрения как торговых, так и технологических задач. На тенденцию влияет не в последней степени то, что затраты по складированию становятся весьма заметными в общей цепочке образования стоимости на производстве. Поэтому понятие складского хозяйства рассматривается с точки зрения его специфических возможностей при системном планировании, а также выполнения посреднических функций комиссионирования.

Склад — здания, сооружения, устройства, предназначенные для приемки и хранения различных материальных ценностей, подготовки их к производственному потреблению и бесперебойному отпуску потребителю.

Современный склад представляет собой крупное техническое сооружение, имеющее свою определенную структуру и выполняющее различные функции (рис. 4.16). При этом многообразии его параметров, технологических и объемно-планировочных решений, конструкций оборудования и характеристик перерабатываемых номенклатуры грузов относит склад к сложным системам. Одновременно он является лишь интегрированной составной частью системы более высокого уровня — логической цепи, которая и формирует основные, в том числе и технические, требования к складской систем, устанавливает цели и критерии ее оптимального функционирования, диктует условия по разработке системы складирования. Поэтому проблема складирования требует не только индивидуального технологического, но определенного логического подхода, основанного на увязке особенностей входящих и исходящих потоков с учетом внутренних факторов, влияющих на складскую обработку груза.

Учитывая потенциальное значение складского хозяйства, логистическая система рассматривает проблемы стратегического размещения материальных ресурсов, совершенствования технологий и

систем, способствующих обработке, хранению товара, погрузочно-разгрузочным, транспортным и прочим складским работам.

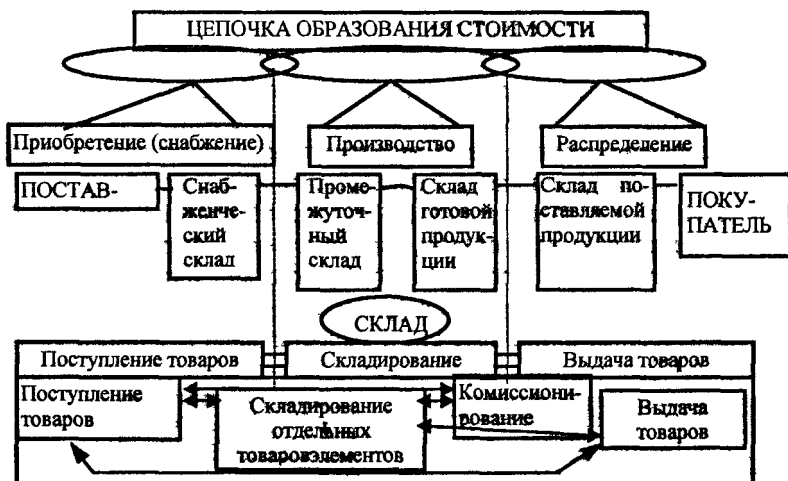


Рис. 4.16. Склад в цепочке образования стоимости

К складскому хозяйству готовой продукции относятся все виды деятельности от приемки готовой продукции до подготовки ее к отправке. Сюда относятся:

- входной контроль и размещение на складе готовых товаров;
- складирование;
- наблюдение за количеством;
- написание заявок для пополнения складов;
- посредническая деятельность (комиссионирование товаров);
- упаковка и подготовка к отправке;
- подготовка документации по отправке.

Сведения о состоянии запасов продукции на складе имеет большое значение для оценки ситуации с регулированием противоречивых интересов. С точки зрения запуска по критерию экономичности. Финансовые задачи заключаются в снижении затрат на складирование и в обеспечении низких затрат на производство.

**Функции складов.** Склады на промышленных предприятиях и фирмах выполняют различные функции:

- склады покупных комплектующих;
- склады материалов (сырья, вспомогательного и производственного назначения);
- склады полуфабрикатов;
- промежуточные производственные склады;

- склады готовой продукции.

На торговых предприятиях задачи складов не так разнообразны, так как здесь речь идет только о распределении готовой продукции и, в частности поставок и сбыта.

В системе распределения и сбыта продукции различают централизованные и децентрализованные склады. Первые — это большей частью заводские склады или так называемые центральные склады. Децентрализованные склады ориентированы с точки зрения их объемов на требования клиентов и количества хранимых товаров.

**Функции выравнивания.** В складской системе взаимодействуют материальные потоки, которые основаны на функциях транспортировки и хранения. Функции транспортировки определяют движение материалов, а функции хранения реализуют, кроме складирования, различные виды выравнивания хранимых запасов (рис. 4.17).

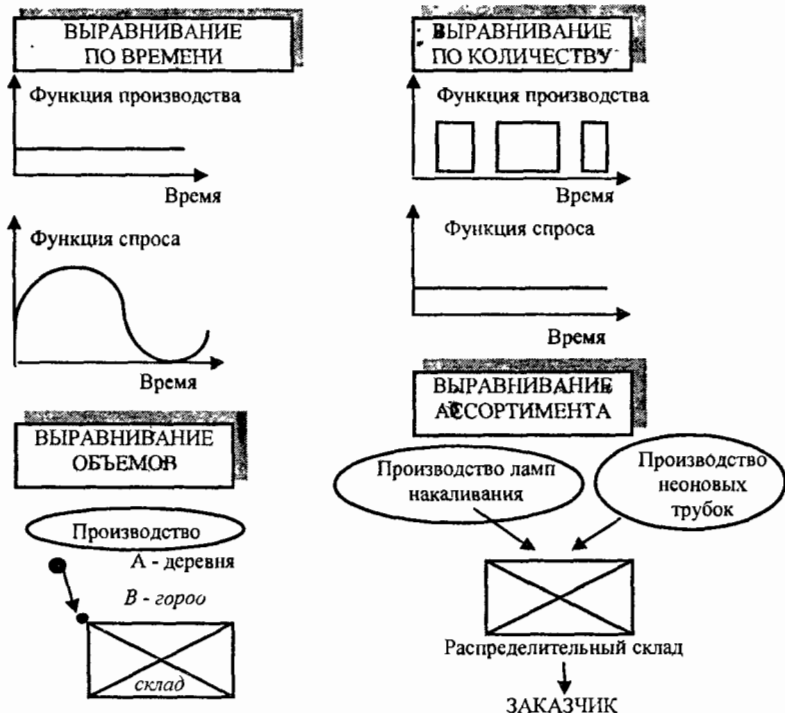


Рис. 4.17. Функции выравнивания хранимых запасов

**Выравнивание по времени** необходимо для тех отраслей, в которых функция времени и периодичности спроса не соответствует

времени изготовления. Например, может возникнуть противоречие между изготовлением оптимальных партий и сезонными изменениями спроса.

**Выравнивание по количеству** относится к предприятиям серийного производства. Учитывая задачи экономии затрат, они изготавливают большее количество продукции, чем это нужно исходя из текущего спроса.

**Выравнивание объемов** требуется там, где местоположение производств не соответствует нахождению потребителя продукции. Это вызывает необходимость привлечения транспортных средств. Путь к потребителю может следовать непосредственно или через промежуточный склад.

**Выравнивание ассортимента** необходимо для предприятий, которые производят широкий ассортимент, требующийся в различное время или изготавливаемый как собственными, так и посторонними предприятиями. Так как потребители часто заказывают не только товары из спектра производственной программы, выравнивание спроса достигается с помощью склада, где создается общий ассортимент продукции.

Из двух первых основных функций вытекает важность учета в производственных мощностях склада:

- мощности исходя из необходимости количественного выравнивания;
- оборота исходя из соотношения количества по времени.

**Виды складов.** В целом склады делятся на пять разновидностей:

- 1) оборотные склады;
- 2) склады хранения;
- 3) склады коммиссионирования, выполняющие посредническую деятельность;
- 4) склады, осуществляющие временное сохранение, выдачу и возвратную приемку объектов;
- 5) специальные склады.

**Оборотный склад.** Задачей оборотного склада является перегрузка комплектных единиц хранения с одного транспортного средства на другое. Для оборотного склада характерно:

- поступление и выдача со склада комплектных единиц хранения;
- короткие сроки хранения на складе;
- высокий оборот складированных товаров;
- высокая интенсивность транспортных операций на складе.

Так как на оборотном складе должна быть реализована высокая оборачиваемость, при планировании таких складов должно уделяться

ся большое внимание транспортным и подъемным средствам, а также организации ручных операций. Тесно связана с реализацией мощность оборота поступления и выдачи товара. Различие в этих операциях часто мало учитывается.

**Склад хранения.** Задачи его состоят в обеспечении наличия материалов для соответствующего функционирования производства. Для этого вида складов характерно:

- поставки товаров различными единицами измерения;
- неоднородность объектов хранения различных наименований в небольших количествах;
- средняя, но иногда продолжительная длительность хранения; низкая оборачиваемость.

Склад хранения непосредственно связан с производством. Его роль заключается во взаимосвязи складирования и процессов изготовления, а также в минимизации времени транспортирования. Принципиально может иметь место два вида складирования:

1) стационарный склад — это постоянное помещение, связанное с процессом производства транспортными средствами;

2) подвижной склад — реализует складирование в производственном потоке с помощью транспортных средств, имеющих соответствующую емкость.

В противоположность классическим формам стационарных складов передвижные склады являются ступенью дальнейшего развития. Они создаются в связи со стремлением решить задачу оперативности путем сохранения небольших запасов. Их применение ограничивается определенными сферами, а предпосылками этого метода складирования являются:

- крупносерийное или массовое производство;
- стабильность производственной программы (и номенклатуры);
- запуск партиями, соответствующими производственной потребности;
- поставки лишь необходимых количеств и с соблюдением технологических сроков;
- организация процесса производства на основе поточных принципов;

управление с помощью интегрированных потоков информации.

Проектирование и функционирование таких складов целиком ориентировано на такие показатели технологического процесса, как подготовительно-заключительное время, партии запуска и количества наименований изделий.

**Посреднические склады (склады комиссионирования).** Задача складов комиссионирования состоит в реализации комиссионер-

ских заказов в соответствии с заказами клиентов. Их функции: подсчет, сортировка и проведение заказа.

Для посреднических складов характерно:

- формирование комплектных единиц;
- подсчет этих единиц;
- поставка разнообразных единиц хранения;
- средняя оборачиваемость и средний срок хранения.

Комиссионирование в настоящее время является трудноавтоматизируемой процедурой, поэтому такие склады требуют высокой квалификации, отдачи персонала и организации.

Решающими для экономичности этого процесса являются эффективность комиссионерской работы и величина соотношения пути доставки отнесенного и времени на единицу заказа.

**Склад сохранения.** Задачи склада сохранения товаров состоят в складировании, охране и защите товаров. Их характеристиками являются:

- отсутствие перегрузок;
- выдача хранимых товаров со склада на определенный срок и их последующий возврат на склад;
- длительность нахождения на складе объектов хранения.

Защита и обеспечение сохранности складироваемых товаров имеет большое значение, поскольку объекты имеют высокую стоимость. Это могут быть, например, приспособления для станков и оборудования.

**Специальные склады.** Задачи специальных складов в зависимости от различных объектов весьма различны, например:

- локальная концентрация;
- специфическая защита;
- защита людей;
- защита от изъятия хранимых объектов.

Речь может идти при этом как о складах образцов, так и о складах отходов. Такие склады могут быть стационарными или транспортируемыми.

**Оборудование складов.** Складское оборудование состоим главным образом из следующих компонентов:

- вспомогательные устройства для погрузки;
- транспортные средства;
- стеллажи и полки.

**Вспомогательные средства на складе.** Решающим фактором эффективности вспомогательных средств является удобство использования. Для рационализации процесса и снижения времени погрузки-выгрузки и для сокращения затрат во многих случаях желательно применение вспомогательных средств погрузки. Понятие вспомога-



тельных средств включает все виды поддонов, паллет, ящиков и всех прочих видов тары, которые ведут к упрощению и удобству транспортировки (табл. 4.15).

Таблица 4.15

*Различные формы ящиков и паллет*

ПАЛЛЕТЫ		
плоские	в виде ящиков	специальные
Поддоны для перемещения в одном направлении	Плоские паллеты со снимаемыми дополнениями	Для длинномеров
Паллеты, которые можно тянуть	Ящики	Для канистр
Круглые паллеты	Решетки	Для бочек
Дугообразные паллеты	Рамы	Для покрышек
	Ящики из стального листа	
	Ящики из решеток	
ЯЩИКИ		
допускающие	штабелируемые	прочие
Из жести	Жест	Емкости для комиссионерских товаров
Полиэтилена	Полиэтилен	Емкости европейского класса
Картона	Алюминий	Ящики корытообразные

Вспомогательным средствам должны быть присущи следующие функции (табл. 4.16):

- защитная функция;
- транспортная функция;
- функция идентификации;
- нормирование и автоматизация;
- готовность и быстрота получения объектов хранения.

Функциональное выполнение вспомогательных средств погрузки значительно зависит от выбора варианта из конструкций.

Таблица 4.16

*Выполнение функций различными вспомогательными средствами погрузки*

Вспомогательные средства погрузки	Транспортная функция	Защитная функция	Возможность идентификации	Удобство функционирования	Возможность автоматизации	Возможность доступа к отдельным объектам
Вытягиваемые плоские паллеты	3	2	2	1	1	1
Вытягиваемые паллеты в виде решетчатых ящиков	3	3	3	1	1	3
Паллеты одностороннего движения	3	2	2	1	2	1
Ящики	3	1	1	1	1	2
Роликовые паллеты	1	2	2	1	1	1

Продолжение таблицы 4.16

Вспомогательные средства погрузки	Транспортная функция	Защитная функция	Возможность идентификации	Удобство функционирования	Возможность автоматизации	Возможность доступа к отдельным объектам
Паллеты для бочек	3	2	2	1	1	1
Паллеты для длинномеров	3	3	2	1	1	3
Емкость для штабелирования	3	1	1	3	3	2
Коробки для складов	3	3	3	3	2	2
Ящики с возможностью осмотра	3	3	1	3	1	2

Примечание. 1 — хорошо, 2 — средне, 3 — плохо.

**Транспортные средства на складе.** Для достижения эффективности оборота (перегрузок) важным является выбор соответствующих видов внутрискладского транспорта. При этом используются различные транспортные средства, которые особенностями своей конструкции допускают различные скорости транспортировки, штабелирования и управления. Они включают: вилочные подъемники, ручные подъемники, электрические тали, операторы для высотного стеллажного склада, движущиеся роботы, рольганги и т.п.

#### 4.3.2. Расчет оптимальной структуры складского оборудования предприятия

К задачам распределения товаров относятся:

- складирование готовых к отправке продуктов;
- транспортировка готовых товаров в определенные точки доставки.

Под *транспортировкой* понимается изменение местонахождения товара с помощью транспортного средства. Каждая транспортная система состоит из следующих компонентов:

- транспортируемые грузы;
- средства транспорта;
- процесс транспортировки.

Различается внутрипроизводственная и внешняя транспортировки. К *внутрипроизводственным транспортировкам* относятся транспортные процедуры как на складах, так и внутри производственных подразделений. К *внешней транспортировке* относится перемещение груза от поставщика к потребителю, а также между различными заводами или складами одного предприятия. Оба вида транспорта не следует рассматривать обособленно. При выполнении внутрипроизводственных транспортировок следует как можно

в большей степени использовать внешний транспорт для избежания процессов складирования и перемещений, приводящих к дополнительным затратам. Это возможно, однако, при определенных предпосылках. В других случаях должен использоваться внутрипроизводственный транспорт со своими специфическими, рассчитанными на более короткие расстояния транспортными средствами.

**Внутренние транспортные средства.** К внутренним транспортным средствам относятся средства, которые служат для перемещения грузов в горизонтальном и вертикальном направлениях (рис. 4.18).

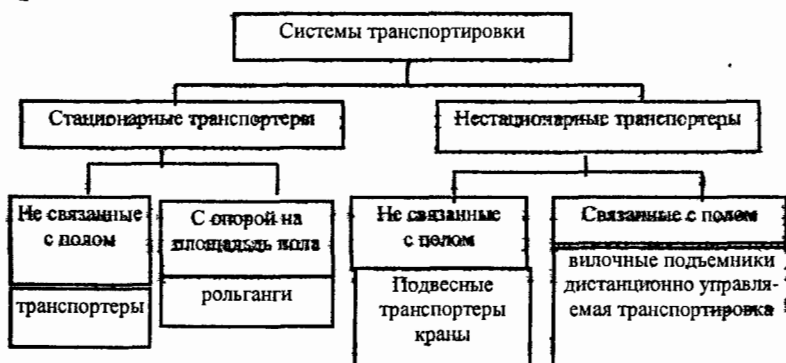


Рис. 4.18. Классификация внутрипроизводственных транспортных систем с отличительными особенностями

Их можно разделить на две основные группы, а именно:

- 1) стационарное транспортное устройство;
- 2) перемещающееся транспортное средство.

К *стационарным* относятся транспортные устройства, с помощью которых грузы перемещаются по горизонтальному, вертикальному или наклонному направлениям. Стационарные устройства потребляют малое количество энергии, отличаются небольшими затратами на обслуживание и обладают большей надежностью и безопасностью. Стационарные устройства могут создаваться как без опоры на пол (подъем грузов осуществляется с помощью конструкции, укрепленной на потолке), так и с опорой на пол.

Примером конструкций, связанных с полом, являются:

- скрытый под полом цепной транспортер;
- несущий цепной транспортер;
- рольганги;
- ременный транспортер.

К *передвижным* относятся транспортные средства, которые выполняют либо вертикальную транспортировку (подъемники, в том числе лифты, мостовые, порталные и другие краны), либо горизонтальное перемещение (система на тележках — *карах*). Они также делятся на требующие опоры на пол, и свободные. К *первым* относятся:

- вилочные подъемники;
- вилочные штабелеры;
- тягачи с прицепами;
- транспортные системы без водителя.

К не связанным с полом транспортным средствам относятся:

- картраки;
- монорельсовые подвесные тележки.

Растущее значение приобретают в настоящее время транспортные средства без водителя с дистанционным управлением (индукционные или оптические). Они создают конкуренцию стационарным транспортным средствам, к ним относятся:

- рольганги;
- подпольные цепные транспортеры;
- подъемники с электроприводом и без него;
- сочлененные транспортные тележки;
- подвесные конвейеры с отдельным приводом.

Безлюдные транспортные системы хорошо подходят для рационализации логистических функций и могут использоваться как на частично механизированных, так и на полностью автоматизированных предприятиях. Совершенствование технологии и связь с центральной компьютерной системой обеспечивает их экономичность, большую гибкость и высокую степень использования.

Безлюдные транспортные системы могут выполняться в виде тележек с собственным приводом и использоваться для внутрипроизводственного перемещения грузов всех видов запрограммированного или дистанционно управляемого оборудования.

Безлюдные системы включают следующие элементы:

- тележки;
- устройства для перемещения;
- управляющие устройства.

Кроме тягачей, которые располагают прицепными устройствами для одного или нескольких прицепов, существуют разнообразные транспортные средства без прицепов:

- штабелеры для подъема и опускания грузов;
- тележка с платформой;
- тележка с направляющим рельсом,
- сборочный манипулятор;

- тележка специального типа.

Преимущества дистанционно управляемых транспортных систем должны рассматриваться наряду с присущими им недостатками:

- высокая стоимость;
- проблема загрузки и выгрузки;
- низкая скорость движения;
- привязка к смонтированным путям;
- затруднительность проезда в различных производственных ситуациях (например, узкие пути, высокие барьеры, неожиданные препятствия и т.п.).

**Предпосылки и выбор транспортных средств.** При создании транспортных систем следует учитывать весь круг проблем, касающихся складирования, транспортировки и вспомогательных средств, как это далее показано на примере бумажной промышленности.

Вначале должны быть установлены собственно задачи транспортировки, что включает анализ задач доставки и разгрузки в зависимости от частоты и количества транспортируемых грузов. На основе анализа существующего состояния принимаются решения для создания рациональной транспортной системы в соответствии с системой требований, разработанных для конкретного производственного процесса.

Выбор оптимальной транспортной системы начинается с грубой оценки на основе матрицы соответствия возможных вариантов транспортных средств предъявляемой системе требований с учетом их особенностей. Окончательное решение принимается на основе экономических соображений.

Дополнительно следует установить необходимое количество транспортных средств. Для этого учитывается количество и протяженность транспортировок, время загрузки и выгрузки данного вида транспорта, средняя скорость, объем перерабатываемого груза в единицу времени.

Для разработки системы складского подъемно-транспортного оборудования проанализируем все необходимые операции технологического производственного процесса перемещения товара на складе (транспортные пути перемещения товара) (рис. 4.19).

На складе все транспортные пути можно разделить на две категории:

- 1) внутрискладские транспортные пути (транспортные пути внутри складского помещения);
- 2) внешние транспортные пути (транспортные пути по территории складской зоны).



Рис. 4 19. Перечень необходимых транспортно-складских операций

Каждая из этих категорий может быть разделена на вертикальные, горизонтальные перемещения и перемещения, требующие совмещения, которые составляют определенные маршруты, обусловленные технологическим процессом.

Категория *внутрискладских перемещений* разделяется на маршруты «место складирования — площадка подъемного механизма» и «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки транспортных средств».

Категория *внешнетерриториальных перемещений* также разделяется на маршруты:

- погрузка-разгрузка транспортного средства;
- складское помещение — цех контроля качества товара.

Каждый из этих маршрутов включает в себя несколько разного вида перемещений грузов в двух видах тары, например:

- одиночные бочки;
- поддоны, груженные двумя бочками, для каждой из которых требуется разного вида оборудование.

Для первой категории маршрут место складирования-площадка подъемного механизма требует два вида оборудования для перемещения одиночных бочек на первый уровень хранения и для перемещения поддонов второго уровня хранения.

Для первого вида оборудования данный маршрут состоит из горизонтального перемещения одиночных бочек, для второго — маршрут делится на горизонтальное перемещение «площадка подъемного механизма — место складирования» и вертикальное перемещение «помещение поддона на второй уровень», которые требуют от оборудования возможности их совмещения.

Маршрут «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки транспортного средства» состоит из вертикального и наклонного перемещения одиночных бочек.

Для второй категории перемещений маршрут «погрузка-разгрузка транспортного средства» состоит из горизонтального перемещения «площадка погрузки-разгрузки транспортного средства — подъемный механизм складского помещения» и вертикального перемещения «площадка погрузки-разгрузки транспортного средства — транспортное средство». От оборудования на этом маршруте требуется совмещение двух этих перемещений.

Маршрут «складское помещение — цех контроля качества» состоит из горизонтального перемещения одиночных грузов или поддонов.

Оптимальным считается возможность совмещения выполнения этих двух маршрутов одним механизмом.

Чтобы произвести решение по выбору подъемно-транспортного оборудования для каждого вида перемещений товара применяется метод комплексной оценки (метод квалиметрии).

Этот метод включает в себя несколько этапов:

1) для каждого объекта исследования (вида перемещения) формируется система параметров, которая его определяет (система требований к оборудованию);

2) определяются физические значения выявленных параметров-требований, а где это невозможно — экспертная оценка на основе опроса специалистов в области складского оборудования;

3) по каждому параметру устанавливается эталон;

4) значение физических величин посредством эталона переводят в относительные. В случае если эталон является максимальным значением параметра, то все значения данного параметра делятся на этот эталон. Если же эталон является минимальным значением по данному параметру, то значение этого эталона делится на все значения данного параметра;

5) производится ранжирование параметров по значимости с использованием графов рангов;

6) производится корректировка относительных значений параметров путем их деления на ранг;

7) определяется комплексный показатель качества путем сложения полученных относительных значений по вариантам оборудования;

8) анализируются полученные результаты.

Для каждого из маршрутов перемещения складываемого товара подбираются индивидуальные системы требований к складскому подъемно-транспортному оборудованию:

1. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (второй уровень)»:

- грузоподъемность;
- ширина проезда;
- ширина разворота;
- высота подъема груза;
- маневренность;
- трудозатраты;
- цена оборудования;
- эксплуатационные расходы.

2. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (первый уровень)»:

- грузоподъемность;
- ширина проезда;
- ширина разворота;
- маневренность;
- трудозатраты;
- цена оборудования;
- эксплуатационные расходы.

3. Маршрут «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки транспортного средства»:

- грузоподъемность;
- скорость перемещения груза;
- прокладка электросети при подключении оборудования;
- занимаемая площадь;
- мобильность;
- трудозатраты;
- цена оборудования;
- использование поддонов;
- интенсивность использования;
- трудоемкость установки;
- необходимость перестройки места при установке оборудования.



#### 4. Маршрут «погрузка-разгрузка транспортного средства»:

- совмещение вертикального и горизонтального перемещения груза;
- высота подъема груза;
- маневренность;
- грузоподъемность;
- проходимость;
- использование поддонов;
- цена оборудования;
- эксплуатационные расходы.

#### 5. Маршрут «цех контроля качества — складское помещение»:

- маневренность;
- грузоподъемность;
- проходимость;
- трудозатраты;
- цена оборудования;
- эксплуатационные расходы;
- скорость передвижения;
- совмещение вертикального и горизонтального перемещений груза.

Теперь для каждого вида маршрутов подбираются несколько вариантов оборудования:

#### 1. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (второй уровень)»:

- электроштабелер;
- гидравлический штабелер;
- электроподъемник.

#### 2. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (первый уровень)»:

- ручная тележка для перемещения бочек;
- платформенная тележка.

#### 3. Маршрут «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки транспортного средства»:

- цепной транспортер-подъемник, которым уже оснащено складское помещение;
- полочный подъемник;
- подъемный стол;
- электроштабелер;
- стеллаж с подъемной полкой.

#### 4. Маршрут «погрузка-разгрузка транспортного средства»:

- гидравлический штабелер;
- электроштабелер;

- электропогрузчик;
  - дизельный автопогрузчик.
5. Маршрут «цех контроля качества — складское помещение»:
- электропогрузчик;
  - дизельный автопогрузчик;
  - платформенная тележка;
  - ручная тележка.

Произведем расчет выбора оборудования из представленных вариантов по разработанным системам требований к оборудованию.

### Категория внутрискладских перемещений груза.

1. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (первый уровень)».

#### Оценка вариантов оборудования по системе требований

Требования	Ед. измерения	Платформенная	Ручная
1. Грузоподъемность	бочки	2	1
2. Ширина проезда	м	1	0,8
3. Ширина разворота	м	1,5	1,2
4. Маневренность	оценка	3	5
5. Трудозатраты	оценка	3	1
6. Цена	\$	160	140
7. Эксплуатационная	оценка	5	5

#### Расчет относительных оценок

Требования	Платформенная тележка	Ручная тележка
1. Грузоподъемность	1	0,5
2. Ширина проезда	0,8	1
3. Ширина разворота	0,8	1
4. Маневренность	0,6	1
5. Трудозатраты	1	0,333333333
6. Цена	0,875	1
7. Эксплуатац. расходы	1	1

#### Ранжирование

Требования к оборудованию	Ранг
1. Грузоподъемность	3
2. Ширина проезда	4
3. Ширина разворота	4
4. Маневренность	5
5. Трудозатраты	1
6. Цена	2
7. Эксплуатационные расходы	6

### *Ранжированные относительные оценки*

Требования	Платформенная тележка	Ручная тележка
1. Грузоподъемность	0,333333333	0,166666667
2. Ширина проезда	0,2	0,25
3. Ширина разворота	0,2	0,25
4. Маневренность	0,12	0,2
5. Трудозатраты	1	0,333333333
6. Цена	0,4375	0,5
7. Эксплуатац. расходы	0,166666667	0,166666667

Поскольку значение комплексного показателя у платформенной тележки больше, чем у ручной тележки для бочек, следовательно приемлемым для данных условий считается первый вариант — платформенная тележка.

2. Маршрут «площадка подъемного механизма — место хранения (второй уровень)»:

### *Оценка вариантов оборудования в системе требований*

Требования	Ед. измерения	Электроштабелер	Гидравлический штабелер	Электрический погрузчик
1. Грузоподъемность	бочки	2	2	2
2. Ширина проезда	м	1,5	1,5	1,8
3. Ширина разворота	м	2,1	2,1	1,9
4. Высота подъема	м	2,8	1,6	2,2
5. Маневренность	оценка	3	3	5
6. Трудозатраты	оценка	4	1	5
7. Цена	\$	2990	860	7600
8. Экспл. расходы	оценка	3	5	1

### *Расчет относительных оценок*

Требования	Электроштабелер	Гидравлический штабелер	Электрический погрузчик
1. Грузоподъемность	1	1	1
2. Ширина проезда	1	1	0,83333
3. Ширина разворота	0,904762	0,9047619	1
4. Высота подъема	1	0,5714286	0,78571
5. Маневренность	0,6	0,6	1
6. Трудозатраты	0,8	0,2	1
7. Цена	0,287625	1	0,11316
8. Экспл. расходы	0,6	1	0,2

### *Ранжирование*

Требования к оборудованию	Ранг
1. Грузоподъемность	6
2. Ширина проезда	4
3. Ширина разворота	5
4. Высота подъема	7
5. Маневренность	8
6. Трудозатраты	1
7. Цена	2
8. Эксплуатационные расходы	3

### *Ранжированные относительные оценки*

Требования	Электроштабелер	Гидравлический штабелер	Электрический погрузчик
1. Грузоподъемность	0,166667	0,1666667	0,16667
2. Ширина проезда	0,25	0,25	0,20833
3. Ширина разворота	0,180952	0,1809524	0,2
4. Высота подъема	0,142857	0,0816327	0,11224
5. Маневренность	0,075	0,075	0,125
6. Трудозатраты	0,8	0,2	1
7. Цена	0,143813	0,5	0,05658
8. Эксплуатационные расходы	0,2	0,3333333	0,06667
9. Комплексный показатель	1,959289	1,787585	

Поскольку значение комплексного показателя электроштабелера является наибольшим по сравнению с комплексными показателями других вариантов, для данного маршрута в качестве средства механизации транспортно-складских операций можно выбрать электроштабелер.

3. Маршрут «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки автомобиля»:

### *Оценка вариантов оборудования в системе требований*

Требования	Транспортер	Подочный подъемник	Подъемный стол	Электроштабелер	Стеллаж с подъемной полкой
1. Грузоподъемность	350	800	2000	1000	1000
2. Скорость	0,2	0,15	0,15	0,1	0,2
3. Подводка электро сети	5	2	1	3	1
4. Занимаемая площадь	3	1	2	5	3
5. Трудозатраты	2	4	1	5	3
6. Мобильность	5	5	4	4	5
7. Цена	400	4000	3600	2990	45000
8. Использование поддонов	0	1	1	1	1
9. Интенсивность	5	3	3	3	2
10. Установка	5	1	2	4	1
11. Перестройка места	5	1	3	4	1

### **Расчет относительных оценок**

Требования	Транспортер	Полочный подъемник	Подъемный стол	Электроштабелер	Стеллаж с подъемной полкой
1. Грузоподъемность	0,175	0,4	1	0,5	0,5
2. Скорость	1	0,75	0,75	0,5	1
3. Подводка электро сети	1	0,4	0,2	0,6	0,2
4. Занимаемая площадь	0,6	0,2	0,4	1	0,6
5. Трудозатраты	0,4	0,8	0,2	1	0,6
6. Мобильность	1	1	0,8	0,8	1
7. Цена	1	0,1	0,01111	0,134	0,0088889
8. Использование поддонов	0	1	1	1	1
9. Интенсивность	1	0,6	0,6	0,6	0,4
10. Установка	1	0,2	0,4	0,8	0,2
11. Перестройка места	1	0,2	0,6	0,8	0,2

### **Ранжирование**

Требования	Ранг
1. Грузоподъемность	9
2. Скорость	5
3. Подводка электросети	4
4. Занимаемая площадь	10
5. Трудозатраты	8
6. Мобильность	6
7. Цена	1
8. Использование поддонов	11
9. Интенсивность	7
10. Установка	2
11. Перестройка места	3

### **Ранжирование относительно оценки**

Требования	Транспортер	Полочный подъемник	Подъемный стол	Электроштабелер	Стеллаж с подъемной полкой
1. Грузоподъемность	0,01944	0,04444	0,11111	0,056	0,0555556
2. Скорость	0,2	0,15	0,15	0,1	0,2
3. Подводка электросети	0,25	0,1	0,05	0,15	0,05
4. Занимаемая площадь	0,06	0,02	0,04	0,01	0,06
5. Трудозатраты	0,05	0,1	0,025	0,125	0,075
6. Мобильность	0,16667	0,16667	0,13333	0,133	0,1666667
7. Цена	1	0,1	0,01111	0,134	0,0088889

Требования	Транспортер	Полочный подъемник	Подъемный стол	Электроштабелер	Стеллаж с подъемной полкой
8. Использование поддонов	0	0,09091	0,09091	0,091	0,0909091
9. Интенсивность	0,14286	0,08571	0,08571	0,086	0,0571429
10. Установка	0,5	0,1	0,2	0,4	0,1
11. Перестройка места	0,3333	0,06667	0,2	0,267	0,0666667
Комплексный показатель	2,7223	1,0244	1,09718	1,641	0,9308297

По результатам расчетов наибольший комплексный показатель указывает на целесообразность выбора цепного транспортера-подъемника, уже установленного в помещении складирования, из всех предложенных вариантов складского подъемно-транспортного оборудования.

**Категория территориальных перемещений груза.**

**4. Маршрут «погрузка-разгрузка автомобиля»:**

**Оценка вариантов оборудования по системе требований**

Требования	Ед. измерения	Гидравлический штабелер	Электропогрузчик	Дизельный погрузчик	Электроштабелер
1. Совмещение	оценка	0	1	1	0
2. Грузоподъемность	кг	1000	1000	1250	1000
3. Высота подъема	кг	2,8	2,2	2,8	2,9
4. Мобильность	оценка	0	5	5	1
5. Проходимость	оценка	0	3	4	0
6. Использование поддонов	оценка	0	1	1	1
7. Цена	\$	860	7600	12700	2990
8. Эксплуатационные расходы	оценка	5	4	3	5

**Расчет относительных оценок**

Требования	Гидравлический штабелер	Электропогрузчик	Дизельный погрузчик	Электроштабелер
1. Совмещение	0	1	1	0
2. Грузоподъемность	0,8	0,8	1	0,8
3. Высота подъема	0,9655172	0,75862	0,965517	1
4. Мобильность	0	1	1	0,2
5. Проходимость	0	0,75	1	0
6. Использование поддонов	0	1	1	1
7. Цена	1	0,11316	0,067717	0,28763
8. Эксплуатационные расходы	1	0,8	0,6	1

### Ранжирование

Требования	Ранг
1 Совмещение	1
2. Грузоподъемность	6
3. Высота подъема	7
4. Мобильность	3
5. Проходимость	2
6. Использование поддонов	8
7. Цена	4
8. Эксплуатационные расходы	5

### Ранжированные относительные оценки

Требования	Гидравлический штабелер	Электропогрузчик	Дизельный погрузчик	Электроштабелер
1. Совмещение	0	1	1	1
2. Грузоподъемность	0,1333333	0,13333	0,166667	0,13333
3. Высота подъема	0,137931	0,10837	0,137931	0,14286
4. Мобильность	0	0,33333	0,333333	0,06667
5. Проходимость	0	0,375	0,5	0
6. Использование поддонов	0	0,125	0,125	0,125
7. Цена	0,25	0,02829	0,016929	0,07191
8. Эксплуатационные расходы	0,2	0,16	0,12	0,2
Комплексный показатель	0,7212644	2,26333	2,39986	0,73976

По итогам расчетов можно сделать выбор дизельного автопогрузчика в качестве средства механизации транспортно-складских операций на данном маршруте, поскольку именно у этого варианта складского подъемно-транспортного оборудования значение комплексного показателя наибольшее.

5. Маршрут «цех контроля качества — складское помещение».

### Оценка вариантов оборудования в системе требований

Требования	Ед. измерения	Электропогрузчик.	Дизельный погрузчик.	Платформенная тележка	Ручная тележка
1. Грузоподъемность	кг	1000	1250	800	400
2. Мобильность	оценка	5	5	2	3
3. Проходимость	оценка	3	4	4	5
4. Трудозатраты	оценка	5	5	2	1
5. Эксплуатационные расходы	оценка	3	2	5	5
6. Цена	\$	7600	12700	160	140
7. Скорость	м/с	1,8	2	0,9	1,1
8. Совмещение	оценка	5	5	3	2

### *Расчет относительных оценок*

Требования	Электропогрузчик.	Дизельный погрузчик.	Платформенная тележка	Ручная тележка
1. Грузоподъемность	0,8	1	0,64	0,32
2. Мобильность	1	1	0,64	0,6
3. Проходимость	0,6	0,8	0,8	1
4. Трудозатраты	1	1	0,4	0,2
5. Эксплуатационные расходы	0,6	0,4	1	1
6. Цена	0,0184	0,011024	0,875	1
7. Скорость	0,9	1	0,45	0,55
8. Совмещение	1	1	0,6	0,4

### *Ранжирование*

Требования	Ранг
1. Грузоподъемность	3
2. Мобильность	7
3. Проходимость	6
4. Трудозатраты	4
5. Эксплуатационные расходы	8
6. Цена	5
7. Скорость	2
8. Совмещение	1

### *Ранжированные относительные оценки*

Требования	Электропогрузчик.	Дизельный погрузчик.	Платформенная тележка	Ручная тележка
1. Грузоподъемность	0,26667	0,333333	0,213333	0,106667
2. Мобильность	0,14286	0,142857	0,057143	0,085714
3. Проходимость	0,1	0,133333	0,133333	0,166667
4. Трудозатраты	0,25	0,25	0,1	0,05
5. Эксплуатационные расходы	0,075	0,05	0,125	0,125
6. Цена	0,00368	0,002205	0,175	0,2
7. Скорость	0,45	0,5	0,225	0,275
8. Совмещение	1	1	0,6	0,4
Комплексный показатель	2,28821	2,411729	1,62881	1,409048

Результаты расчетов показывают на выбор дизельного автоподъемника в качестве средства механизации на данном маршруте в следствие наибольшего значения его комплексного показателя.

Поскольку и по маршруту «погрузка-разгрузка автомобиля» также был выбран дизельный автопогрузчик, то можно произвести совмещение выполнения этих двух маршрутов одним средством механизации.



Проанализировав итоги расчетов, можно сказать, что наиболее подходящими вариантами оборудования по маршрутам, согласно методу квалиметрии, можно считать:

1) для маршрута «площадка подъемного механизма — место хранения (второй уровень)» — электроштабелер;

2) для маршрута «площадка подъемного механизма — место хранения (первый уровень)» — платформенная тележка;

3) для маршрута «площадка подъемного механизма — площадка погрузки-разгрузки автомобиля» — цепной транспортер-подъемник;

4) для маршрута «погрузка-разгрузка автомобиля» — дизельный автопогрузчик;

5) для маршрута «цех контроля качества — складское помещение» — дизельный автопогрузчик.

Представленный метод выбора оборудования носит ориентировочный характер и не может выступать в качестве основания для принятия инвестиционного решения.

На результаты расчетов можно лишь ориентироваться при выборе оборудования, они не носят категорического характера. При принятии решения стоит обратить внимание и на ряд других не менее важных обстоятельствах, которые не может учесть представленный метод в силу своей ограниченности и которые в силу своей специфичности не могут быть выражены в виде количественной или экспертной оценки.

**Определение потребности складского подъемно-транспортного оборудования.** В логистической системе важно определить необходимое количество подъемно-транспортных машин для обслуживания складского комплекса. Приведем расчет потребности подъемно-транспортного оборудования для складской переработки груза.

Количество подъемно-транспортного оборудования  $A$  рассчитываем по формуле:

$$A = (Q \cdot K_n) / P, \quad (4.19)$$

где  $Q$  — количество перерабатываемого груза, т;

$K_n$  — коэффициент неравномерности поступления груза;

$P$  — производительность оборудования, т.

В числителе все величины известны, производительность машин и механизмов рассчитывается отдельно.

Часовая производительность погрузчика  $R_{п}$  определяется по общей формуле для машин периодического действия:

$$R_{п} = (3\ 600/T_{ц}) \cdot q, \quad (4.20)$$

где  $T_{ц}$  — время цикла работы погрузчика, складывается из времени, необходимого для производства отдельных элементов цикла, сек;

$q$  — вес подъема груза за один цикл работы погрузчика, т.

Для расчета количества складского подъемно-транспортного оборудования необходимо вычислить следующие величины:

- среднее дневное количество перерабатываемого груза ( $Q$ );
- среднеквадратическое отклонение от этой величины ( $\sigma$ );
- коэффициент неравномерности поступления груза ( $K_{н}$ ).

Эти величины можно вычислить на основе анализа статистики наличия товара на складе по дням.

Среднее дневное количество перерабатываемого груза рассчитывается как математическое ожидание статистического ряда, показывающего ежедневное списание товара со склада. Эти значения можно вычислить как разницу между наличием товара на  $i$ -й день и наличием товара на  $(i-1)$ -ый день.

$$X_i = q_i - q_{(i-1)}, \quad (4.21)$$

Если  $X_i$  — положительное число, то  $Q_i = 0$ , если  $X_i$  — отрицательное число, то  $Q_i = -X_i$ ;  $Q$  — количество списанного товара со склада в  $i$ -й день.

Математическое ожидание вычисляется по формуле:

$$M = (\Sigma Q_i)/n, \quad (4.22)$$

где  $n$  — количество статистических данных.

Среднее квадратическое отклонение рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \sqrt{(\Sigma Q_i - M)^2 / (n-1)}, \quad (4.23)$$

Коэффициент неравномерности поступления груза является коэффициентом вариации представленного статистического ряда количества ежедневно списанного товара со склада  $Q_i$ :  $K_{вар} = \sigma/M$ .

В нашем примере статистика наличия товара на складе и расчет показателей представлен в табл. 4.17.

Таблица 4.7

## Расчет показателей

Калибр/ Дата	23ф	26ф	27ф	28ф	3м	4м	10м	12м	16м	25м	26м	2ап
38+	18	48	48	43	19	2	32	32	0	12	12	6
40+	34	44	35	10	10	10	0	0	0	11	8	6
36/38	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0
40/43	30	50	46	31	31	27	42	41	26	23	22	9
22/24*500	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
20/22*500	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
26/28*200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26/28*300	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26/28*500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26/28*164	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22/24*397	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
36/40	3	2	2	2	0	0	24	5	0	34	28	0
95/115	22	21	16	10	0	0	0	0	0	25	19	26
35/37*240	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42+*260	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	145	178	160	109	73	52	111	87	34	111	95	52
Калибр/ Дата	23ф	26ф	27ф	28ф	3м	4м	10м	12м	16м	25м	26м	2ап
Приход		33	-18	-51	-36	-21	59	-24	-53	77	-16	-43
Движение		0	18	51	36	21	0	24	53	0	16	43
Количество дат	11											
Среднее движение		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Прирост движения		-24	-6	27	12	-3	-24	0,2	29	-24	-8	19
Квадратный прирост		567	34	739	148	7,9	567	0	852	567	61	368
Дисперсия		391										
Среднее квадратное отклонение		20										
Коэффициент вариации		0,8										

Теперь, используя полученные результаты, рассчитаем потребность в складском подъемно-транспортном оборудовании каждого из выбранных видов.

Показатели	Значения
Время цикла работы оборудования, сек.	120
Число циклов за 1 час работы	30

Вид оборудования: Цепной транспортер		Количество: 1
Кол-во груза, перерабатываемого за 1 цикл, бочек	1	
Производительность оборудования, бочек в час	30	
Коэффициент неравномерности поступления груза	0,83036805	
Количество перерабатываемого груза, бочек в час	6,58758654	
КОЛ-ВО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	0,21958622	

Вид оборудования: Электрический штаблер		Количество: 1
Показатели	Значения	
Время цикла работы оборудования, сек.	90	
Число циклов за 1 час работы	40	
Кол-во груза, перерабатываемого за 1 цикл, бочек	2	
Производительность оборудования, бочек в час	80	
Коэффициент неравномерности поступления груза	0,83036805	
Количество перерабатываемого груза, бочек в час	6,58758654	
КОЛ-ВО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	0,08234483	

Вид оборудования: Дизельный автопогрузчик		Количество: 1
Показатели	Значения	
Время цикла работы оборудования, сек.	300	
Число циклов за 1 час работы	12	
Кол-во груза, перерабатываемого за 1 цикл, бочек	2	
Производительность оборудования, бочек в час	24	
Коэффициент неравномерности поступления груза	0,83036805	
Количество перерабатываемого груза, бочек в час	8,58758654	
КОЛ-ВО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	0,39781611	

Вид оборудования: Платформенная ручная тележка		Количество: 1
Показатели	Значения	
Время цикла работы оборудования, сек.	90	
Число циклов за 1 час работы	40	
Кол-во груза, перерабатываемого за 1 цикл, бочек	2	
Производительность оборудования, бочек в час	80	
Коэффициент неравномерности поступления груза	0,83036805	
Количество перерабатываемого груза, бочек в час	6,58758654	
КОЛ-ВО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	0,08234483	

Определение стоимости системы складского подъемно-транспортного оборудования. Зная вид и потребность в складском подъемно-транспортном оборудовании, можем определить приблизительную стоимость разработанной системы складского оборудования.

На основании проведенного маркетингового исследования 16 фирм на московском рынке складского оборудования можно оценить стоимость всего предложенного проекта (табл. 4.18):

Таблица 4.18

*Расчет стоимости проекта*

Оборудование	Количество	Стоимость, руб
Электроштабелер	1	15 754,06
Платформенная тележка	1	9 620,8
Цепной транспортер-подъемник	1	0
Дизельный автопогрузчик	1	76 365,1
ИТОГО		101 739,96

Цепной транспортер-подъемник уже установлен, поэтому на него не требуется дополнительных затрат.

Цены на оборудование были выбраны как минимальные на рынке складского оборудования.

По результатам маркетингового исследования рынка складского подъемно-транспортного оборудования можно сказать, что сейчас на российском рынке представлен огромный выбор электроштабелеров и автопогрузчиков различных производителей.

К сожалению, ни дизельные и ни газовые погрузчики у нас в стране не выпускаются. В большом количестве на складах у нас используются и приобретаются болгарские погрузчики фирмы «Балканкар». Это дизельные погрузчики серии ДВ. Уровень качества этих погрузчиков невысокий. Срок их службы в некоторых случаях не превышает двух лет.

Наилучшие дизельные погрузчики — это погрузчики фирмы Clark (США, Германия), Hyster (США, Англия). Остальные зарубежные фирмы, за исключением фирмы Desta (Чехия), выпускают технику приблизительно одного класса. Это: Nissan (Япония), Yale (Финляндия), Still (Германия), Boss (Англия), Toyota (Япония), Iscom (Италия), Junheingrich (Германия), Halla (Южная Корея) и т.д. Наиболее дешевыми являются погрузчики фирмы Halla (Южная Корея).

Основными фирмами, выпускающими электроштабелеры, являются Rocia (Финляндия), Minuvit (Франция), Iscom (Италия), Boss (Англия), FABA (Германия), BT Jungheinrich Ab (Швеция), Lemmens (Голландия), Halla (Южная Корея), Junaheirid (Германия) и др.

### 4.3.3. Варианты хранения товаров в складском помещении

В основном различают три вида складов (рис. 4.20):

- 1) единичного хранения;
- 2) линейного расположения;
- 3) блочного расположения.

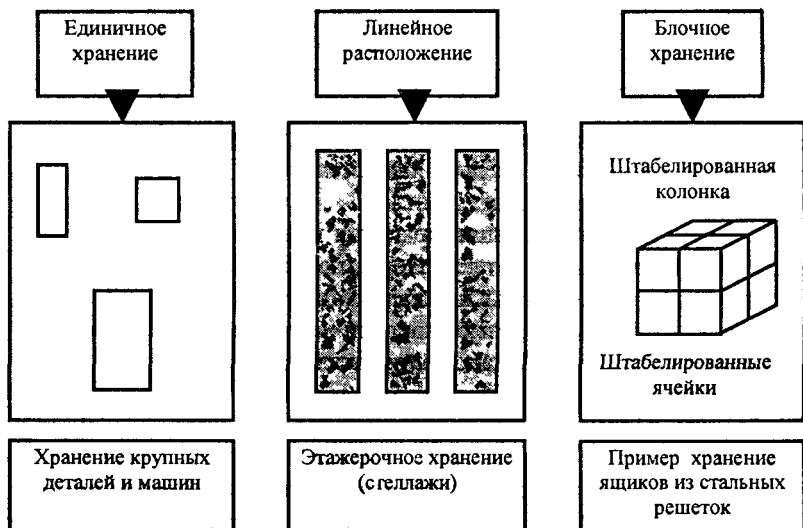


Рис 4 20 Основные формы складирования

**Единичное хранение** является самой простейшей формой и не требует дальнейших пояснений.

Наиболее часто применяется линейное и блочное хранение. При **линейном хранении** к каждой единице хранения обеспечивается прямой доступ, что удобно для различных товаров с небольшими и средними размерами. **Штабелирование** позволяет хорошо использовать пространство склада. Линейное расположение применяется при хранении товаров непосредственно на полу, при создании полок-стеллажей для хранения, при передвижных стеллажах-этажерках, а также при создании высотных стеллажных складов.

**Хранение** складываемых объектов в блоках характеризуется плотным (без просветов) расположением штабелируемых единиц. Эти единицы хранения должны допускать штабелирование с помощью, например, решетчатых ящиков. В зависимости от размеров штабелируемых блоков может быть достигнуто хорошее использование объемов склада, что ведет к снижению затрат на единицу то-

вара. Недостатком блочного складирования является то, что перемещаться и храниться могут только комплексные единицы и отсутствует прямой доступ к хранимым объектам.

**Строительные конструкции складов.** Доступность складированных элементов, их размеры и вес влияют наряду с экономическими критериями на конструкцию складов. Альтернативами являются плоское, высотное, стеллажное хранение или хранение в подвешенном состоянии, а также хранение на открытом воздухе.

Одноэтажное без подвала складское здание носит название плоского склада. Его высота пригодна для штабелирования и может составлять до 6 м. Высота плоского склада до 4 м и использование простых транспортных средств являются более экономичными по сравнению с высотными зданиями.

При большом весе единиц хранения и хорошем использовании высоты высокие склады рациональны, но требуют, однако, относительно большей земельной площади. Многоэтажные склады отличаются ограниченными возможностями загрузки на пол и дополнительными затратами площадей и капитальных средств на создание клеток и т.п.

Склады, оборудованные стеллажами, размещаются в одноэтажных зданиях и достигают высоты 14 м и более.

Строительство подвесных складов имеет то преимущество, что они могут быстро перестраиваться. Эти склады имеют защитные устройства от непогоды и имеют преимущества по сравнению с хранением на открытом воздухе.

**Расчет складских емкостей.** Поскольку конструктивными особенностями здания не разрешается производство конструкторско-строительных работ по установке стеллажей и навесных полок с целью увеличения площади складирования, можно применить штабелирование бочек двухуровневым способом, что позволяет конструкция и прочность пластиковых бочек, используемых в качестве тары.

Согласно Правилам по эксплуатации пластиковых бочек для пищевых продуктов для применяемых моделей бочек разрешена верхняя нагрузка не более 10 кг на одну бочку.

Второй уровень хранения основан на штабелировании бочек на деревянных поддонах типа 2П04 с габаритными размерами 1200 мм x 800 мм и масса нетто 40 кг с размещением по две бочки весом по 250 кг на одном поддоне.

Общая масса брутто груженого поддона будет равна:

$$M_{\text{брутто}} = M_{\text{б}} \cdot N + M_{\text{нюд}} = 250 \cdot 2 + 40 = 540 \text{ кг.}$$

Рассчитаем разрешенное количество бочек на первом уровне, выдерживающих эту нагрузку без нарушения правил их эксплуатации.

$$N_{\text{опт.}} = M_{\text{брутто}} / M_{\text{норм.}}$$

$$N_{\text{опт.}} = 540 / 10 = 5,4 \text{ (6 бочек).}$$

Таким образом, один поддон должен устать авливаться на площадку из шести бочек первого уровня с габаритными размерами 2 боч. х 3 боч. согласно правилам по эксплуатации пластиковой тары.

В соответствии с разработанной системой складского подъемно-транспортного оборудования для выбранного вида транспорта для внутрискладских перемещений — электроштабелера — необходимы проходы для разворота с учетом радиуса разворота электроштабелера, равного 2,1 м и проходы для сквозного проезда с учетом габаритов ширины механизма с поддоном, равной 1,2 м (платформенная тележка в данном расчете не рассматривается, поскольку нуждается в меньшем пространстве для проезда и разворота, чем электроштабелер).

В соответствие с вышеуказанным минимальная ширина прохода для разворота равна:

$$R_{\text{разв}} + 2 \cdot b_{\text{нормат}} = 2,1 + 2 \cdot 0,15 = 2,4 \text{ м,}$$

где  $R_{\text{разв}}$  — радиус разворота механизма;  
 $b_{\text{норм}}$  — нормативная величина отступа от края механизма до ряда складированного товара,  
 $a$  — минимальная ширина прохода для проезда равна:

$$B_{\text{проезда}} + 2 \cdot b_{\text{норм}} = 1,2 + 2 \cdot 0,15 = 1,5 \text{ м,}$$

где  $B_{\text{проезда}}$  — ширина механизма с поддоном.

При разработку вариантов складирования товара в помещении и расчета полезной площади складирования и вместимости склада для каждого из вариантов необходимы следующие данные по габаритным размерам складского помещения и тары, в которой складировается этот товар:

- длина помещения — 24 м;
- ширина помещения — 12 м;
- высота помещения — 3 м;
- общая площадь помещения — 288 м<sup>2</sup>;
- габаритные размеры несущих столбов помещения — 0,5 м х 0,5 м;



- диаметр одной бочки — 0,55 м;
- габаритные размеры используемых поддонов — 1,2 м х 0,8 м.

В соответствии с вышеуказанными ограничениями на складирование товара разработаем ряд вариантов складирования товара на складе и произведем расчет полезной площади складирования и вместимости склада для каждого из вариантов.

**1-й вариант складирования товара.** Данный вариант разработан по принципу расположения объектов складирования вдоль длинных сторон помещения. Основной целью при этом варианте складирования является максимизация показателя вместимости складского помещения и максимизация использования его площади.

**2-й вариант складирования товара.** Принципом этого варианта складирования товара является расположение объектов складирования вдоль длинных сторон помещения и вдоль линии столбов. За основную цель размещения объектов складирования взята максимизация доступа к каждому объекту и максимизация использования складских площадей.

**3-й вариант складирования товара.** За принцип размещения товара на складской площади взято расположение объектов складирования вдоль длинных сторон помещения и вдоль линии столбов с использованием складирования товара на поддонах и на первом и на втором уровнях. Основные цели — автоматизация процесса погрузки-разгрузки, максимизация доступа к товару и максимизация использования складских площадей.

Предпосылками к выбору варианта складирования товара из представленного ряда вариантов могут служить основные цели размещения объектов этих вариантов.

Так, при ориентировании на максимизацию показателей вместимости склада явное преимущество перед всеми другими имеет первый вариант с вместимостью склада в 614 бочек. Но этот вариант обладает рядом весомых недостатков, поскольку не предусматривает возможности улучшения доступа к объектам складирования и предполагает лишь частичную автоматизацию складских операций по перемещению груза.

С точки зрения систематизации процесса складирования наиболее подходящими можно считать второй и третий варианты со схемой расположения вдоль длинных сторон помещения и вдоль линии столбов, предусматривающей облегчение доступа к каждому из объектов складирования. Различие между этими вариантами заключается в широте применения складирования бочек на

поддонах, обеспечивающих автоматизацию процесса складирования.

В третьем варианте, в отличие от второго, штабелирование бочек на первом и втором уровнях производится на поддонах, что полностью автоматизирует процесс перемещения груза при выполнении складских операций. Однако третий вариант имеет серьезный недостаток, который заключается в резком уменьшении показателей вместимости склада вследствие применения поддонов на обоих уровнях складирования.

Выбор варианта складирования зависит от целей, которые ставит перед собой руководство фирмы:

- при цели максимизации вместимости оптимальным является первый вариант;
- при цели максимизации доступности товара стоит обратить внимание на второй и третий варианты;
- при цели полной автоматизации перемещения товара внутри склада необходимо выбрать третий вариант.

При совмещении целей максимизации показателей вместимости и увеличения доступа к объектам складирования наиболее привлекательным можно считать второй вариант, который предусматривает расположение товара в три линии (по длинным сторонам помещения и по линии столбов) по 4–5 рядов бочек, обуславливающих легкость доступа к товару, и который основан на складировании бочек на поддонах только на втором уровне, что экономит площадь складского помещения.

## **ЧАСТЬ II.**

# **ТРАНСПОРТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛОГИСТИКИ**

## **ГЛАВА 5. ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ**

### **5.1. Описание процесса проектирования системы доставки грузов**

Процесс проектирования системы доставки грузов осуществляется следующим 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 типовая 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 рис. 5.1 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 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.

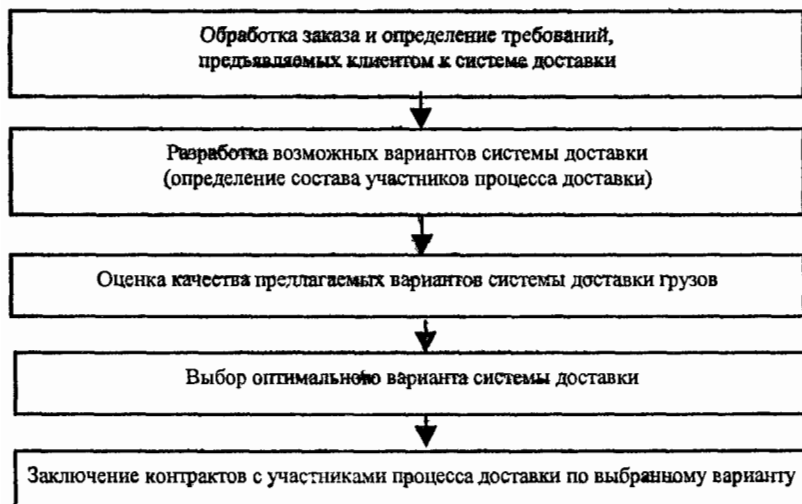


Рис. 5.1. Схема проектирования системы доставки грузов

## 5.2. 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 рис. 5.2 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.

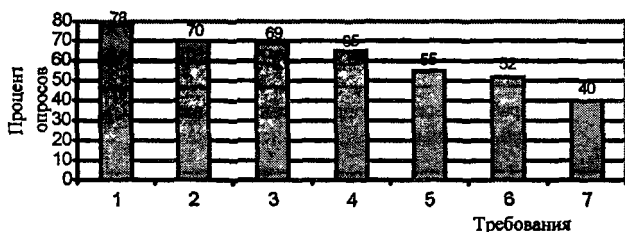


Рис. 5.2. Диаграмма приоритетов требований клиентов к услугам фирмы:

- 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 обуславливает привлечение дополнительных усилий по организации и оперативному управлению перевозочным процессом и, следовательно, приводит к дополнитель-

ным затратам, что противоречит цели минимизации затрат на транспортировку.

В табл. 5.1 даны сравнительные оценки четырех схем доставки грузов от Китая до Москвы по двум параметрам (время доставки и затраты на доставку).

**Таблица 5.1**

**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 времени. 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 для 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 неучету 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, для 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.

### 5.3. 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 дол-

жен 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 вспомога-



тельные 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 счет 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 товара,
- 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 счет 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 маршрута 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 погрузки груза, маневрирование подвижного состава в пунктах погрузки, выполнение погрузки на подвижной состав);
- таможенное оформление и досмотр при выезде из страны (ожидание досмотра, досмотр перевозимых грузов таможенными органами, проставление штампа «Груз таможенный, подлежит доставке в таможеню», отметка о наложенных пломбах, проставление штампа «Выпуск разрешен»);
- таможенное оформление и досмотр при въезде в страну назначения (грузы полностью оформляются на внутренней таможене, 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 предприятия (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 месте 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.

#### **5.4. 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 грузополу-

чатели 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 выбрать 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 рис. 5.3 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:

- 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).



Рис. 5.3. Схема определения требований к уровню качества транспортного обслуживания

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 (см. гл. 8).

На основе анализа специальной литературы и результатов проведенных исследований предлагается следующий набор параметров, определяющих качество доставки грузов (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Параметры системы качества доставки грузов

Рассмотрим суть некоторых параметров, представленных на рис. 5.4.

**Цена.** Фактор цены или 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 доставки точно 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. Надежность 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 приходится 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 доставки 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. рис. 5.5) путем указания требуемого интервала времени доставки или величины допустимого опоздания. Требование доставки в минимальный срок (рис. 5.6) 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).

В МАДИ (ГТУ) разработана модель определения затрат времени на международном маршруте. В методику расчета включаются почти все возможные виды затрат времени в процессе доставки с момента приема заявки на перевозку до момента разгрузки у грузополучателя. Установлены факторы, влияющие на время доставки груза

и на вероятность доставки точно в срок (погодные, технические, дорожные, сезонные), случайность слагаемых компонентов времени доставки и т.п.

**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. рис. 5.6а). В зависимости от ценности грузов устанавливаются нормативы их потери (чем дороже грузы, тем ниже допустимый процент их потери). Обычно процент потери не должен превышать 1%.

$$\text{Сохранность по количеству} = \frac{\text{Объем потерянных грузов}}{\text{Общий объем доставленных грузов}} \cdot 100\% \quad (5.1)$$

$$\text{Сохранность по качеству} = \frac{\text{Объем испорченных грузов}}{\text{Общий объем доставленных грузов}} \cdot 100\% \quad (5.2)$$

**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 и 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, грузоподъемности 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. рис. 5.6г) и другими параметрами.

$$\text{Совместимость работы системы доставки} = \frac{\text{Число успешно выполненных работ}}{\text{Общее число совместных работ}} \cdot 100\% \quad (5.3)$$

**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 доставки. 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. рис. 5.6д).

$$\text{Имидж субъекта} = \frac{\text{Количество жалоб к фирме за год}}{\text{Объем работ фирмы за год}} \quad (5.4)$$

**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:

$$\text{Гибкость системы} = \frac{\text{Число выполнимых изменений}}{\text{Общее число требуемых изменений}} \cdot 100\% \quad (5.5)$$

**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, приемка и отпуск груза со склада, хранение, сортировка, консо-

лидации, разукрупнение, маркировка, страхование груза, информационные услуги, услуги 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:

$$\begin{array}{l} \text{Способность} \\ \text{сказать} \\ \text{услугу} \end{array} = \frac{\text{Объем услуги, который можно оказать}}{\text{Запрашиваемый объем}} \quad 100\% \quad (5.6)$$

Например, одной из требуемых услуг является перевозка живой рыбы. В этом случае нужно проверить наличие у перевозчика специализированного подвижного состава, отвечающего требованиям пересылки живой рыбы, и способность системы обеспечить необходимое количество подвижного состава (см. рис. 5.6e). На основе оценок уровня удовлетворения каждого отдельного требования дается 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 с 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. рис. 5.6жс) и через оперативность в подаче информации (среднее время, затраченное для ответа на запрос клиента, см. рис. 5.6з).

$$\begin{array}{l} \text{Достоверность} \\ \text{предоставляемой} \\ \text{информации} \end{array} = \frac{\text{Число точных ответов}}{\text{Общее число запросов}} \quad 100\% \quad (5.7)$$

$$\begin{array}{l} \text{Оперативность} \\ \text{предоставления} \\ \text{информации} \end{array} = \frac{\text{Общие затраты времени на подготовку ответов}}{\text{Общее число запросов}} \quad 100\% \quad (5.8)$$

**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. рис. 5.6и).

Готовность к доставке свидетельствует о возможности системы к выполнению заказа. Готовность к доставке выражается в процентах в двух следующих вариантах:

$$\text{Готовность к доставке} = \frac{\text{Выполненные заказы}}{\text{Поступившие заказы}} \cdot 100\% \quad (5.9)$$

$$\text{Готовность к доставке} = \frac{\text{Доставленный объем}}{\text{Запрашиваемый объем}} \cdot 100\% \quad (5.10)$$

В табл. 5.2 дан список параметров оценки качества доставки, а также методов и источников информации для их определения.

Таблица 5.2

**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		



Продолжение таблицы 5.2

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 совместных 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.		
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 передавать информацию		
5.3. Полнота информации	Круг вопросов, на которые можно дать информацию		

### Окончание таблицы 5.2

Параметр качества	Показатель	Методы определения показателя	Источник информации
1	2	3	4
6. Комплексность			
6.1. Возможность оказания основных услуг	Ассортимент предлагаемых 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.)		

### 5.5. Представление параметров оценки качества доставки с применением теории нечетких 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 нечетких 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. Нечетким множеством  $S$  в  $X$  называется совокупность пар вида  $(x, \mu_S(x))$ , где  $x \in X$ , а  $\mu_S(x)$  — уровень достижения вариантом  $x$  заданной нечеткой цели: «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов».

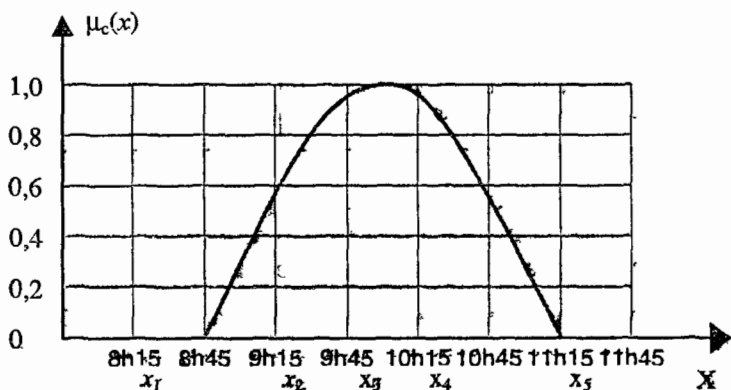


Рис 5.5 Функция принадлежности  $\mu_C(x)$  по параметру срока доставки грузов  $X$

$\mu_C$  — функция  $x \rightarrow [0;1]$ , называется функцией принадлежности нечеткому множеству  $S$ . Чем больше значение  $\mu_C(x_i)$ , т.е., чем больше степень принадлежности альтернативы  $x_i$  нечеткому множеству  $S$ , тем больше степень достижения заданной цели при выборе альтернативы  $x_i$  в качестве решения.

На рис. 5.5 дан пример функции принадлежности для осуществления нечеткой 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 удовлетворенным 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 нечеткому множеству  $S$  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  $x_3$  (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  $\mu_C(x_3) = 0$ .

Функция принадлежности строится на основе субъективных мнений экспертов и может иметь различные формы. В общем случае эта функция непрерывна, имеет максимум ( $\mu_C(\bar{x}) = 1$ ) 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 нечетких 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 уста-

навливаются ее 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 усложняет 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 (рис. 5.6, а-и). При построении функций принадлежности — формировании нечетких ожиданий экспертом задаются некоторые значения параметра качества и соответствующие им значения функции принадлежности. Остальные промежуточные значения определяются методом интерполяции.

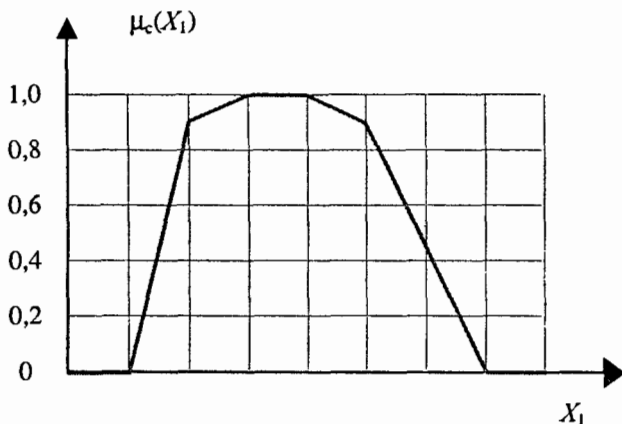


Рис. 5.6, а Функция принадлежности  $\mu_c(X_1)$  по параметру затрат на доставку  $X_1$ . Выбирается вариант с затратами, лежащими в допустимых пределах. Более низкие затраты могут свидетельствовать о низком качестве доставки, что отражается на графике соответствующим низким значением  $\mu_c(X_1)$ .

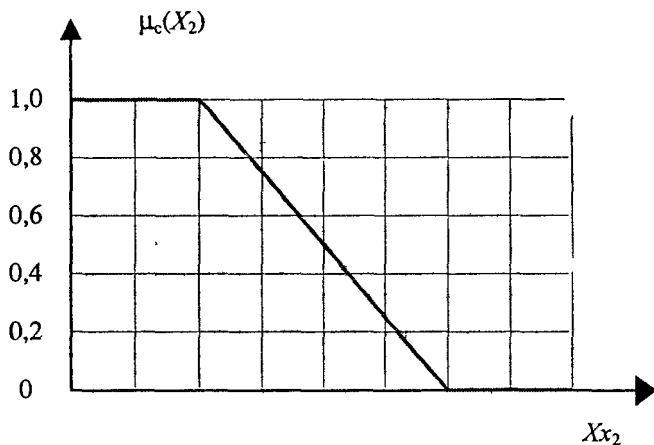


Рис. 5.6, б. Функция принадлежности  $\mu_c(X_2)$  по параметру «минимального времени доставки».  $X_2$  — суммарное время доставки. Чем меньше суммарное время доставки, тем больше значение функции  $\mu_c(X_2)$  тем лучше уровень качества доставки

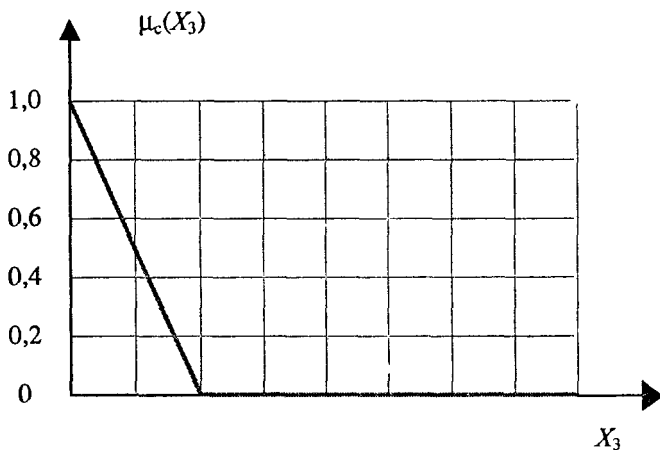


Рис. 5.6, в. Функция принадлежности  $\mu_c(X_3)$  по параметру сохранности грузов при доставке.  $X_3$  — процент грузов, потерянных при доставке, от общего количества доставленных грузов (по тоннажу либо по стоимости грузов). Потери могут оцениваться по количеству утрат или количеству испорченных грузов

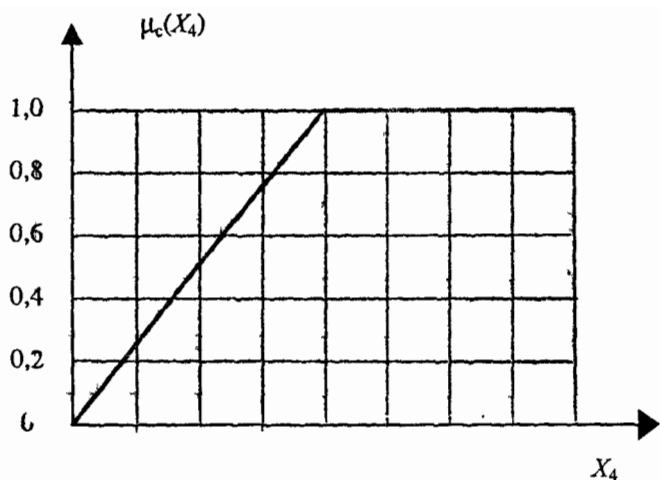


Рис. 5.6, г. Функция принадлежности  $\mu_c(X_4)$  для оценки уровня совместимости системы доставки.  $X_4$  — время совместных работ участников системы или процент работ, удачно выполняемых, отобщего числа совместных работ. Чем дольше время совместной деятельности, тем лучше может работать система

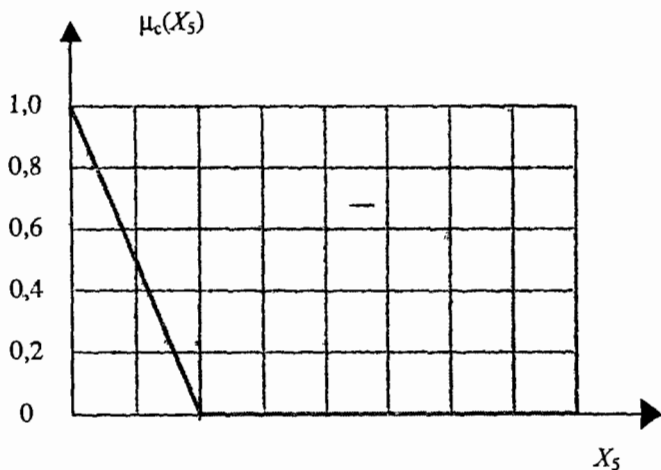


Рис. 5.6, д. Функция принадлежности  $\mu_c(X_5)$  по параметру имиджа фирмы.  $X_5$  — количество жалоб к деятельности фирмы на объем работы за год

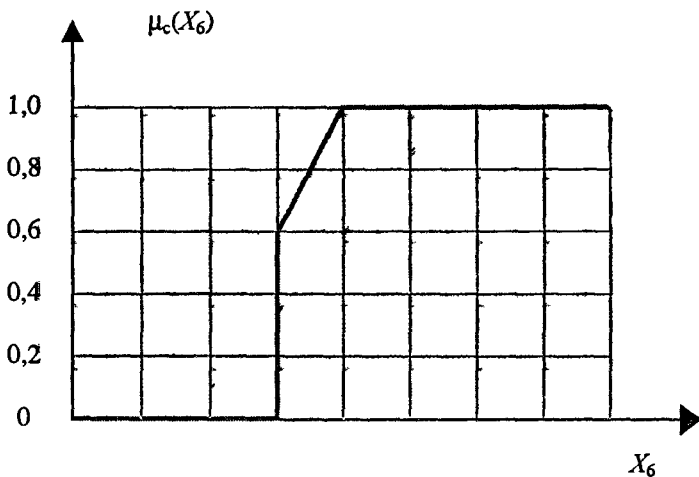


Рис. 5.6, в. Функция принадлежности  $\mu_c(X_6)$  по параметру способности системы доставки на оказание требуемой услуги.  $X_6$  — Способность оказать услугу, определенная по формуле 5.6

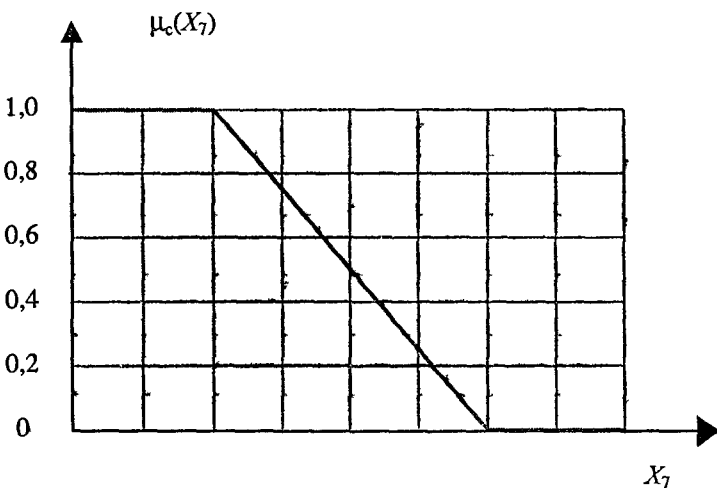


Рис. 5.6, ж. Функция принадлежности  $\mu_c(X_7)$  по параметру достоверности даваемой клиентам информации.  $X_7$  — процент ошибочно даваемой клиентам информации



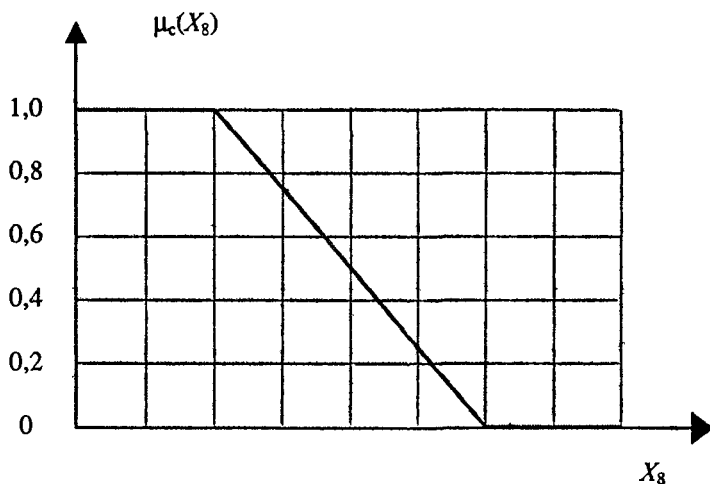


Рис. 5 б, з. Функция принадлежности  $\mu_c(X_8)$  по параметру оперативности давать клиентам информации.  $X_8$  — среднее время, затраченное для ответа на вопрос клиента

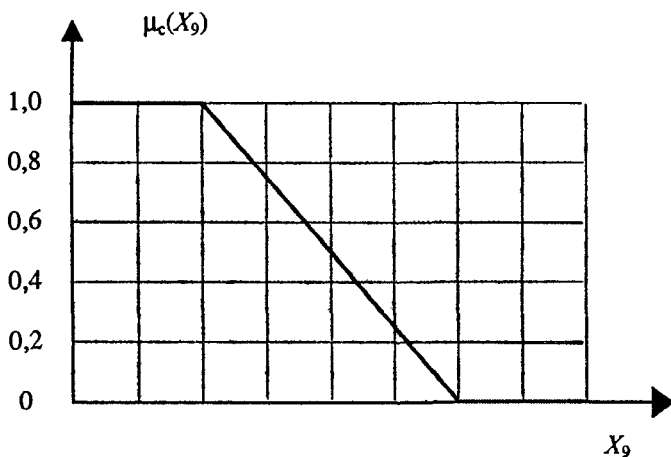


Рис. 5 б, и Функция принадлежности  $\mu_c(X_9)$  по параметру удобства доставки.  $X_9$  — время, затраченное клиентом на связь с участниками системы доставки и обработку требуемых документов в человеко-часах

## 5.6. Оценка соответствия параметра вариантов 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 ( $x_{\phi} = 10h15'$ ), тогда требование клиента «желательно, чтобы груз был доставлен в 10 часов» удовлетворяется со степенью:

$$K_c = \mu_c(x_{\phi}) = 0,95,$$

где  $K_c$  — коэффициент соответствия доставки требованиям клиента;

$x_{\phi}$  — 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 рис. 5.7 представлена схема оценки уровня качества доставки при решении задачи выбора системы доставки грузов.



Рис 5.7 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 рис. 5.8 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 9h15' до 9h45' с вероятностью  $p_2 = 0,20$ ;
- в интервале от 9h45' до 10h15' с вероятностью  $p_3 = 0,30$ ;
- в интервале от 10h15' до 10h45' с вероятностью  $p_4 = 0,25$ ;
- в интервале от 10h45' до 11h15' с вероятностью  $p_5 = 0,1$ ;
- в интервале от 11h15' до 11h45' с вероятностью  $p_6 = 0,05$ .

Всегда имеет место:

$$\sum p_i = 1, i=1, \dots, n, \quad (5.11)$$

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  $x_{\text{ср}} = (x_{\max} + x_{\min})/2 = 10h15'$ , 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)  $x_{\text{мо}} = 10h06'$ . Эти значения не полностью соответствуют закону распределения значений прогнозируемого параметра. Могут существовать разные варианты доставки с одинаковым значением  $x_{p_{\max}}$  или  $x_{\text{мо}}$ , но с разными диапазонами изменений  $[x_{\min}; x_{\max}]$  или с разными дисперсиями  $\delta_x$ .

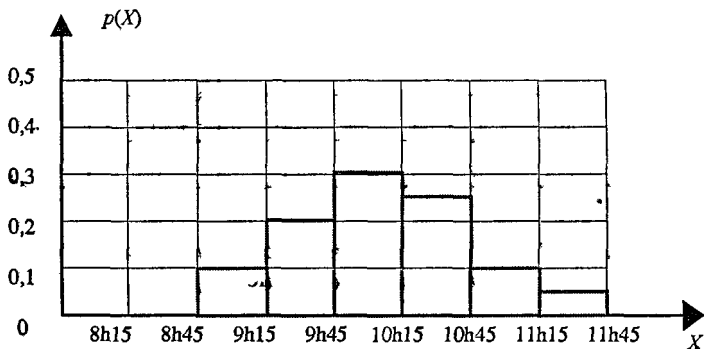


Рис. 5.8. Распределение плотности по параметру срока доставки грузов  $X$

Имеет смысл совместить график функции принадлежности оценки параметра с диаграммой распределения его плотности и определить общую площадь двух графиков (рис. 5.9). 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 функ-

ции принадлежности имеют различные значимости. На рис. 5.10 показан пример, отличающийся от предыдущего (см. рис. 5.9) 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 10h15', 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 (рис. 5.10 получается из рис. 5.9 путем перенесения части графики функции распределения плотности и функции принадлежности). Однако второй вариант (рис. 5.10), несомненно, более предпочтителен для выбора (более соответствует ожиданиям потребителя), чем первый вариант (рис. 5.9).

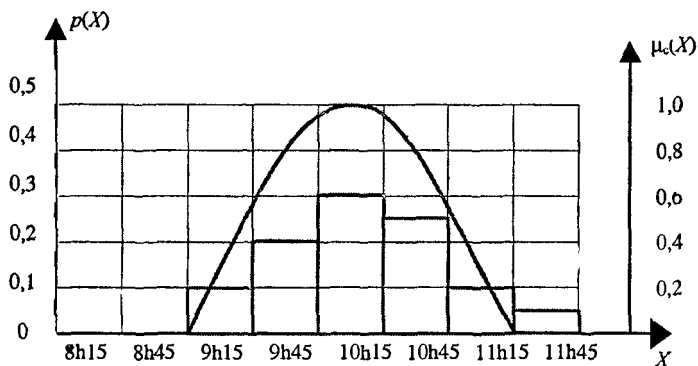


Рис. 5.9. Совмещенный график распределения плотности  $p(X)$  и функции принадлежности  $\mu_c(X)$

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:

$$K_C = \int \mu_C(x) p(x) dx. \quad (5.12)$$

Здесь учитывается каждое возможное значение рассматриваемого параметра  $x$ , вероятность его появления и соответствующее зна-

чение функции принадлежности. Для удобства применения формула (5.12) может быть преобразована в более простой вид:

$$K_c = \sum_{i=1}^n \mu_c(x_i^{CP}) p(x_i^{CP}), \quad (5.13)$$

где  $x_i^{CP}$  — среднее значение параметра  $x$  в интервале  $i$ ;  
 $i$  — номер интервала,  $i = 1, \dots, n$ ;  
 $n$  — количество интервалов значений прогнозируемого параметра;  
 $p(x_i^{CP})$  — вероятность того, что параметр  $x$  принимает значение в интервале  $i$ ;  
 $\mu_c(x_i^{CP})$  — значение функции принадлежности  $\mu_c(x)$  в точке  $x_i^{CP}$ .

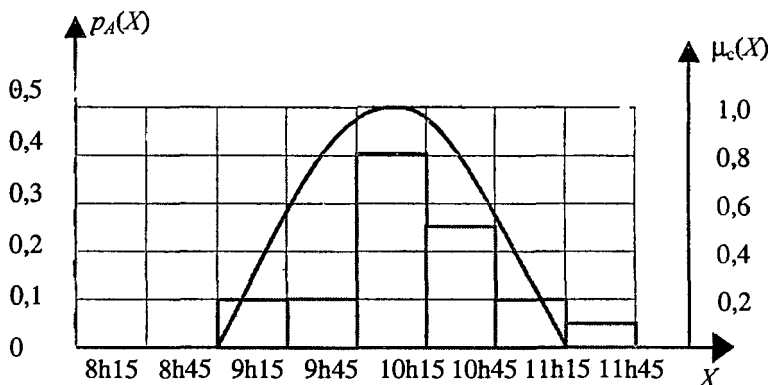


Рис. 5.10. Совмещенный график распределения плотности  $P_A(X)$  и функции принадлежности  $\mu_c(X)$

На основе формулы (5.13) произведем сравнение двух рассмотренных выше вариантов нашего примера (рис. 5.9 и рис. 5.10).

*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:*

$$K_c^2 = 0,3 \cdot 0,1 + 0,8 \cdot 0,1 + 1,0 \cdot 0,4 + 0,8 \cdot 0,25 + 0,3 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,05 = 0,74.$$

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.

### 5.7. 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 нечетких множеств.

Постановка задачи представляется следующим образом. Пусть задано множество возможных вариантов доставки  $X$ :

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_i, \dots, x_n\}$$

Каждый вариант характеризуется множеством параметров оценки качества  $Y$ :

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_j, \dots, y_n\}.$$

Между каждым членом множества  $X$  и каждым членом множества  $Y$  имеет место нечеткое отношение, обозначенное через  $\mu_{ij}$  или  $\mu_j$ . Иными словами,  $\mu_{ij}$  отражает уровень соответствия  $i$ -го варианта доставки требованиям по  $j$ -ому параметру ( $\mu_{ij} \in [0,1]$ ;  $i = 1, \dots, n$ ;  $j = 1, \dots, m$ ). Если собрать вместе все нечеткие отношения между  $x_i$  и  $y_j$ , то получим матрицу нечетких отношений  $R$  размером  $m \times n$ :

$$R = \{ \mu_{ij} \mid i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m \},$$

Требуется выбрать лучший вариант  $x^*$  из множества  $X$ .

Постановку задачи выбора системы доставки грузов можно записать в следующем виде:

$$x^* = \text{opt}(X, Y, R, M), \quad (5.15)$$

где  $M$  — используемая модель решения задачи, выбранная лицом, принимающим решение (ЛПР). 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 значения параметров и информацией об уровне их важности. Применяется модель максимальной 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 ситуации. 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 нечетких множеств:

$$D = y_1 \cap y_2 \cap \dots \cap y_m, \quad (5.16)$$

где  $D$  — конечная оценка качества варианта, определенная операцией пересечения частных параметров  $y_j, j = 1, \dots, m$ .

Операция пересечения нечетких множеств может быть реализована различными способами. Обычно этой операции соответствует взятие минимума:

$$\mu_D(x_i) = \min \mu_{y_j}, j = 1, \dots, m. \quad (5.17)$$

Задача (5.15) преобразуется в следующий вид:

$$x^* = \{x_k \mid x_k \in X; \mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), i = 1, \dots, n\} \quad (5.18)$$

В алгоритм решения задачи (5.18) входят следующие шаги.

**Шаг 1.** Для каждого варианта  $x_i$  вычисляется значение конечной оценки качества  $\mu_D(x_i)$  по формуле (5.17).

**Шаг 2.** Определяется максимальное значение конечной оценки качества:

$$\mu_D(x_k) = \max \mu_D(x_i), i = 1, \dots, n.$$

Вариант  $x_k$  является решением задачи (5.18).

**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 (ЛПР), задается минимальное допустимое значение  $\mu_j^{\min}$  для каждого параметра  $Y_j$ . Математическая запись задачи (2.15) имеет следующую форму:

$$x^* = \{x_k \mid x_k \in X; \mu_{y_j} \geq \mu_j^{\min} \forall j = 1, \dots, m\} \quad (5.19)$$

Алгоритм решения задачи (5.19) имеет следующие шаги:

**Шаг 1.** Устанавливается минимальное допустимое значение  $\mu_j^{\min}$  для параметра  $Y_j$ :  $\mu_j^{\min} \in [0,1], j = 1, \dots, m$ .

**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 с  $j = 1$ .

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 ( $j = j + 1$ ), 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  $X^* = \emptyset$ , 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:

1) смягчить ограничение на один или несколько параметров и вернуться к шагу 2 для пересмотра вариантов;

2) 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:

1) выбрать один из вариантов множества  $X^*$  и закончить решение задачи;

2) 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 (5.15) при использовании данной модели приводится по шагам. На каждом шаге выбирается основной параметр, и поиск оптимального решения ведется только по основному параметру. Результат данного шага

(множество решений) является множеством возможных решений для следующего шага.

Задача (5.15) принимает следующий вид:

$$\begin{cases} X_0^* = \{x_k \mid x_k \in X, k = 1, \dots, n\} \\ X_j^* = \{x_k \mid x_k \in X_{j-1}^*; \mu_{kj} \geq \mu_j^{\min}\} \\ j = 1, \dots, m. \end{cases} \quad (5.20)$$

В алгоритм решения задачи (5.20) включаются следующие шаги.

**Шаг 0.** (подготовительный шаг). Сортируются параметры множества  $u$  по убыванию уровня их важности. Изменяются соответственно порядковые номера параметров, то есть первый параметр  $u_1$  — самый важный,  $u_2$  — 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  $u_1$ . Лицом, принимающим решение (ЛПР), устанавливается минимальное допустимое значение по основному параметру  $\mu_1^{\min}$ .

Поиск оптимального решения на этом шаге ведется по формуле:

$$X_1^* = \{x_k \mid x_k \in X_0^*; \mu_{k1} \geq \mu_1^{\min}\}$$

**Шаг 2.** Оптимизируется множество  $X_1^*$  по следующему основному параметру  $u_2$ . Аналогично первому шагу, здесь устанавливается  $\mu_2^{\min}$  и определяется множество  $X_2^*$ .

**Шаг 3.** Оптимизируется множество  $X_2^*$  по основному параметру  $u_3$ .

... шаги 4 + (m - 1)...

**Шаг m.** Оптимизируется множество  $X_{m-1}^*$  по основному параметру  $u_m$ .

На каждом  $j$ -м шаге ( $j = 1, \dots, m$ ) возможны следующие случаи:

- найден вариант, удовлетворяющий (по мнению ЛПР) требованиям по всем параметрам. Решение задачи (5.20) закончится на данном шаге;
- множество решений не пустое ( $X_j^* \neq \emptyset$ ) и не все параметры рассмотрены ( $j < m$ ). Переходим на следующий шаг ( $j = j+1$ );
- множество решений пустое ( $X_j^* = \emptyset$ ). 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:

- 1) выбрать один из вариантов множества и закончить задачу;
- 2) 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:

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_j, \dots, w_m),$$

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  $w_j$  проводится их нормализация:

$$w_j = w_j / \sum_{k=1}^m w_k. \quad (5.21)$$

Интегральный параметр качества вариантов будем обозначать через функцию  $F$ :

$$F = (f_1, f_2, \dots, f_i, \dots, f_n),$$

где  $F_i$  — значение интегрального параметра качества для варианта  $x_i$ . Функция  $F$  определяется по следующей формуле:

$$F = R \cdot W,$$

или

$$|f_1, \dots, f_i, \dots, f_n| = \begin{vmatrix} \mu_{11} & \dots & \mu_{1m} \\ \dots & \mu_{ij} & \dots \\ \mu_{n1} & \dots & \mu_{nm} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} w_1 \\ \dots \\ w_m \end{vmatrix},$$

т.е.  $f_j = \sum_{i=1}^m (\mu_{ij} \cdot w_i)$  (5.22)

Задача (5.15) при применении модели компромиссного решения преобразуется в следующую форму:

$$X^* = \{x_k \mid x_k \in X; f_k = \max\{f_i \mid f_i \in F; i = 1, \dots, n\}\} \quad (5.23)$$

Алгоритм решения задачи (5.23):

**Шаг 1.** Установление уровня важности параметров  $w_j, j = 1, \dots, m$ .

**Шаг 2.** Нормализация значение  $w_j$  по формуле (5.21)

**Шаг 3.** Вычисление для каждого варианта значения интегрального параметра  $f_i, i = 1, \dots, n$  по формуле (5.22).

**Шаг 4.** Определение максимального значения интегрального параметра

$$f_k = \max\{f_i \mid f_i \in F; i = 1, \dots, n\}$$

Вариант  $x_k$  — это решение задачи (5.23).

**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  $\mu_0, j = 1, \dots, m$ . 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  $f_0 = 0$ . Опти-

мальное решение — вариант с максимальным значением интегрального параметра  $f_{\max}$ .

Математическая запись модели:

$$X^* = \{x_k \mid x_k \in X; \mu_{kj} \geq \mu_{0j} \forall j = 1, \dots, m;\}$$

$$f_k = \max \{f_i \mid f_i \in F; i = 1, \dots, n\} \quad (5.24)$$

где

$$f_j = \sum_{i=1}^m (\mu_{ij} - \mu_{0j}) \cdot w_j \quad (5.25)$$

Алгоритм решения задачи (5.24):

**Шаг 1.** Построение эталонного варианта  $x_0$  — установление минимальных допустимых значений  $\mu_{0j}$  для параметра  $y_j, j = 1, \dots, m$ .

**Шаг 2.** Установление уровня важности параметров  $w_j, j = 1, \dots, m$ .

**Шаг 3.** Нормализация значения  $w_j$  по формуле (5.21).

**Шаг 4.** Сравнение варианта  $x_i$  множества  $X$  с эталонным вариантом  $x_0$ , начиная с первого варианта  $i = 1$ .

Проверяется условие:  $\mu_{ij} \geq \mu_{0j}, j = 1, \dots, m$ .

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 (5.25).

**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  $X^* = \emptyset$ , 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:

1) смягчить ограничение на один или несколько параметров путем перестроения эталонного варианта  $x_0$  и вернуться к шагу 4 для пересмотра вариантов;

2) 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

$$f_k = \max \{f_i \mid f_i \in F; i = 1, \dots, n\}$$

Вариант  $x_k$  — это решение задачи (5.24).

На рис. 5.11 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  $w_j = 0 \forall j = 1, \dots, m$ , т.е. не учитывается важность параметров, данная модель превращается в модель абсолютного решения.

Когда ЛПР задает:

$$\mu_{0j} = 0 \forall j = 1, \dots, m$$

или в более общем случае

$$\mu_{0j} = \min \{ \mu_{ij} \mid i=1, \dots, n; j = 1, \dots, m \}$$

модель эталонного сравнения действует аналогично модели компромиссного решения.

Из вышеизложенного можно утверждать, что модель абсолютно решения и модель компромиссного решения являются частными случаями модели 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 табл. 5.3. Рассмотрим решения задачи выбора при применении разработанных моделей.

Таблица 5.3

*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

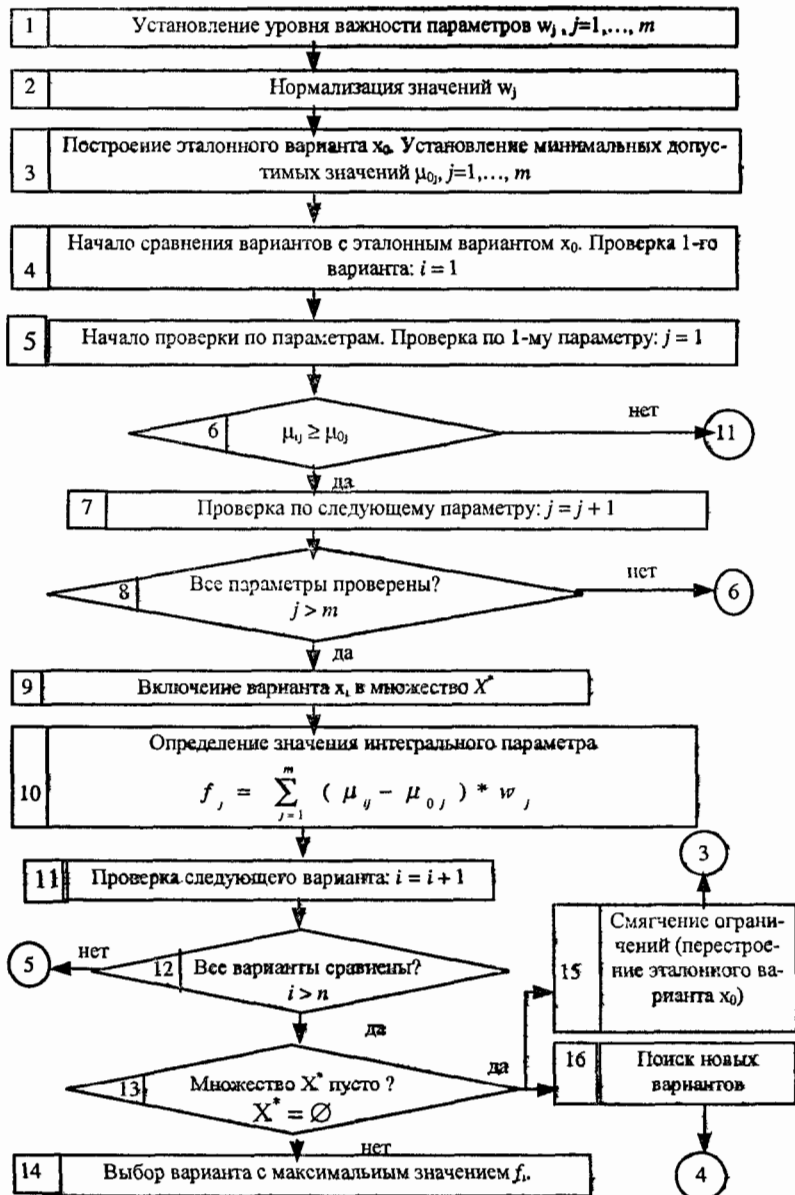


Рис. 5.11. Блок-схема решения многокритериальной задачи (модель эталонного сравнения)



### **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:

$$\mu_1^{\min} = 0,60; \mu_2^{\min} = 0,50 \text{ и } \mu_3^{\min} = 0,60$$

Результат при проверке вариантов по формуле (5.17):

вариант  $x_2$  (0,50; 0,60; 0,70) не отвечает требованию по параметру  $u_1$ .

вариант  $x_3$  (0,90; 0,80; 0,50) не отвечает требованию по параметру  $u_3$ .

Оба варианта удаляются из множества решений.

Результат решений  $X^* = \{x_1, x_4\} = \{(0,62; 0,70; 0,80), (0,80; 0,70; 0,60)\}$

По параметру  $u_2$  оба варианта  $x_1$  и  $x_4$  имеют одинаковое значение. По остальным параметрам  $u_1$  и  $u_3$  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  $u_1$ , следующий параметр по уровню важности — стоимость доставки  $u_2$ . Параметр  $u_3$  — сохранность грузов при доставке имеет самый низкий уровень важности.

**Шаг 1.** Оптимизируется по параметру  $u_1$ . Вариант  $x_2$  исключается из множества решений ( $\mu_{21} = 0,50 < \mu_1^{\min} = 0,60$ ). Результат данного шага:  $X_1^* = \{x_1, x_3, x_4\}$ .

**Шаг 2.** Оптимизируется по параметру  $u_2$ . Все три вариант соответствуют требованиям.  $X_2^* = \{x_1, x_3, x_4\}$ .

**Шаг 3.** Оптимизируется по параметру  $u_3$ . Вариант  $x_3$  исключается из множества решений ( $\mu_{33} = 0,50 < \mu_3^{\min} = 0,60$ ).  $X_3^* = \{x_1, x_4\}$ .

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:

$$W = (0,50; 0,30; 0,20)^T.$$

Вычисляем значения интегрального параметра:

$$F = \begin{vmatrix} 0,62 & 0,70 & 0,80 \\ 0,50 & 0,60 & 0,70 \\ 0,90 & 0,80 & 0,50 \\ 0,80 & 0,70 & 0,60 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0,50 \\ 0,30 \\ 0,20 \end{vmatrix}$$

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  $x_0 = (0,60; 0,50; 0,60)$  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:  $x_1$  и  $x_4$ .

$X^* = \{x_1, x_4\}$ . 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.**

### **5.8. 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 но-

вого, более привлекательного для потребителей качества услуг. Рассмотрим основные формы интеграции в системе транспортного обслуживания:

1) *простая система доставки*: прямые контрактные отношения между грузовладельцем и перевозчиком. Это самая простая форма интеграции;

2) *смешанная система доставки*: доставка осуществляется обычно двумя видами транспорта, например: железнодорожно-автомобильная, морская и железнодорожная и т.п.;

3) *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 рис. 5.12а 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.

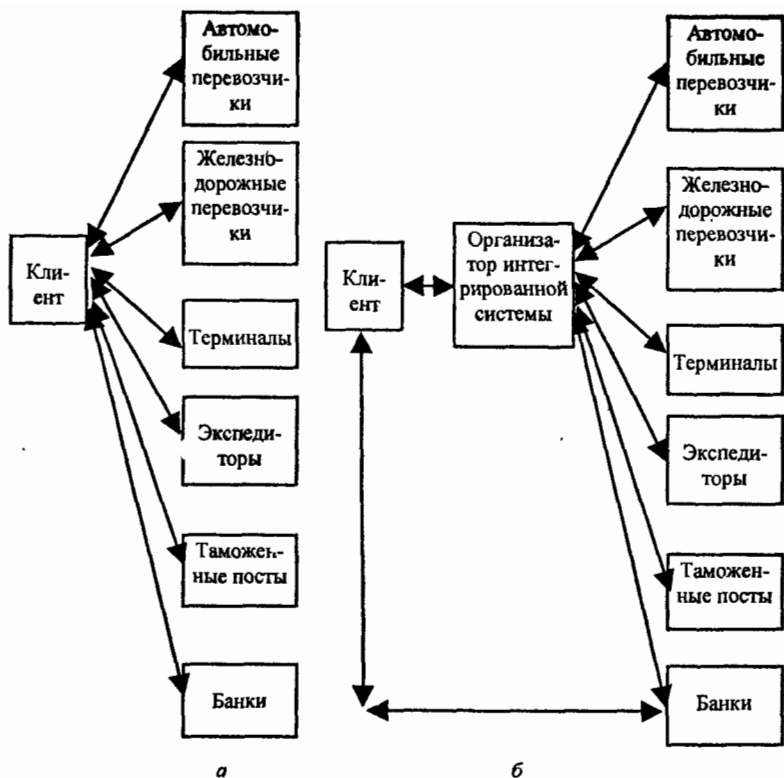


Рис. 5.12. Схема взаимодействия клиента с участниками транспортного процесса: а) простая схема (прямые контакты); б) интегральная схема (связи через организатора системы); — потоки информации (заявки на услуги, уточнение условия договора и т.д.)

На рис. 5.12б представлена схема взаимодействия грузовладельца с участниками транспортного процесса при применении интегральной системы доставки. Эта схема отличается от схемы 5.12а тем, что количество потоков 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 долгосрочных 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, проблеме формализации процесса формирования интегрированной системы доставки и оценки ее качества.

На рис. 5.13 представлена схема формирования 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.

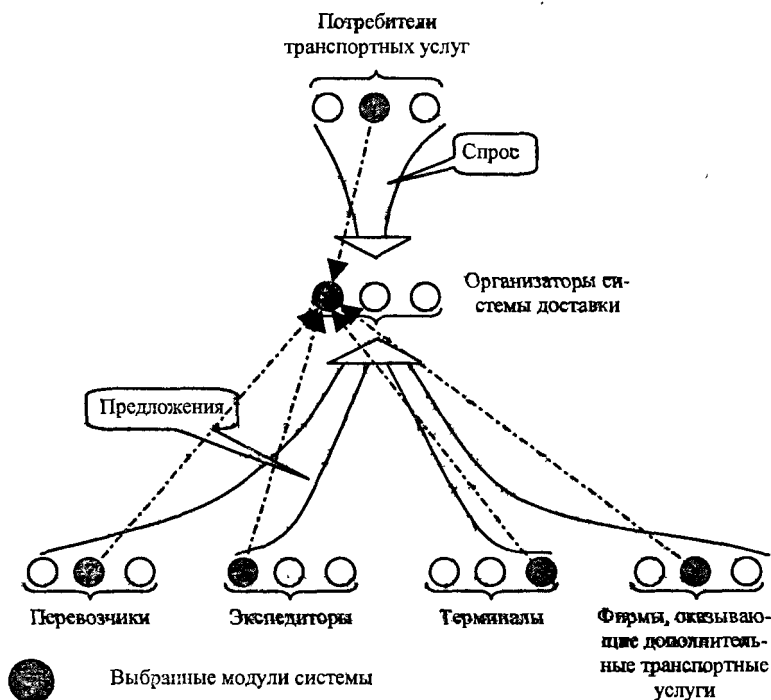


Рис. 5.13. Схема формирования интегральной системы доставки грузов

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 назначения 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 (рис. 5.13) показаны также основные модули системы доставки. Это перевозчики, экспедиторы, склады, организаторы процесса доставки и провайдеры, оказывающие дополнительные транспортные и не-транспортные услуги. Модель интегральной системы доставки грузов можно представить в следующем математическом виде:

$$DS = \{X, F, D, t\}, \quad (5.26)$$

где  $X$  — множество множеств стандартных модулей:

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$$

$X_1$  — множество стандартных модулей, способных оказать услугу  $u_1$ :

$$X_1 = \{x_{i1} \mid x_{i1} \in X_1; i = 1, \dots, m_1\};$$

$x_{i1}$  — состояние модуля  $x_{i1}$  множества  $X_1$  (изменяется по времени);

$m_1$  — количество модулей в множестве  $X_1$ ;

$X_2, \dots, X_n$  — соответственно множества стандартных модулей, способных оказать услуги  $u_2, \dots, u_n$ ;

$n$  — 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, объем работы, время, место и т.д.):

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\},$$

$Z$  — множество требований потребителей по качеству системы доставки в целом (своевременность, сохранность, гибкость и т.д.);



$t$  — момент проектирования интегрированной системы доставки.

Решение задачи (5.26) или набор выбранных модулей:

$$\begin{cases} X^* = \{x_{i1}^1, x_{i2}^2, \dots, x_{in}^n\} \\ F(X^*, t) \rightarrow \max, \\ D(X^*, t) \geq 0. \end{cases} \quad (5.27.)$$

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 рис. 5.14 представлена обобщенная схема решения задачи (5.27).

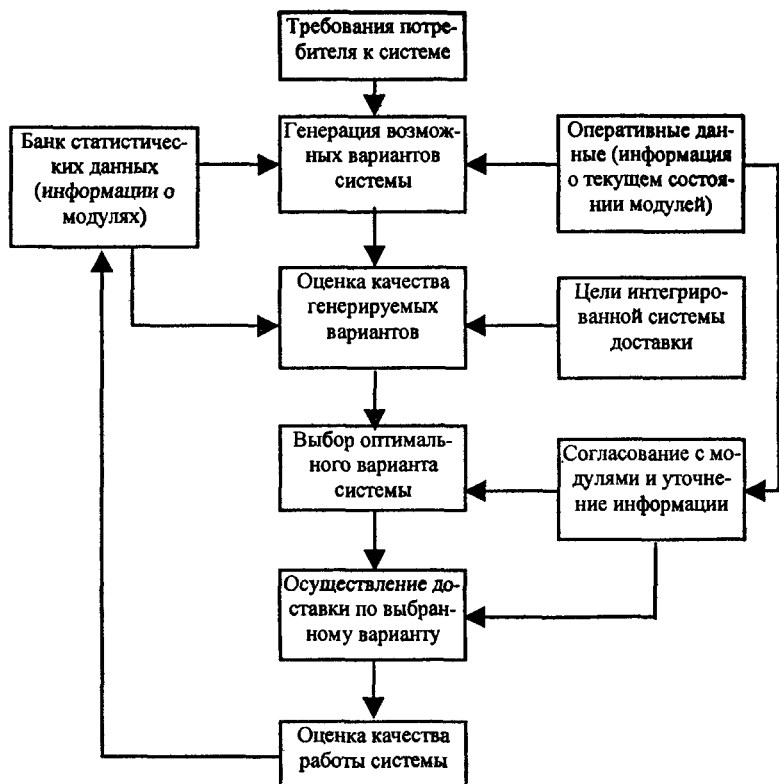


Рис. 5.14. Обобщенная схема решения задачи выбора интегрированной системы доставки грузов

### 5.9. 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, поэто-

му 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 (табл. 5.4).

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:

$$N = K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n = \prod_{i=1}^n K_i \quad (5.28)$$

Методы морфологического анализа и синтеза реализуется в несколько этапов:

Таблица 5.4

*Морфологическая таблица*

Подсистемы $\Pi_i$	Альтернативы для реализации функции подсистемы $\Pi_i$	Число способов реализации функции подсистемы
$\Pi_1$	$A_{11}$ $A_{12}$ ..... $A_{1K_1}$	$K_1$
$\Pi_2$	$A_{21}$ $A_{22}$ ..... $A_{2K_2}$	$K_2$
....	.....	....
$\Pi_i$	$A_{i1}$ $A_{i2}$ ..... $A_{iK_i}$	$K_i$
....	.....	....
$\Pi_n$	$A_{n1}$ $A_{n2}$ ..... $A_{nK_n}$	$K_n$

**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 проведенного 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 источники 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 5.28).

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, четырех 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 сочетания 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 шаг 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 альтернативами. Если блок содержит несколько подсистем, то поиск ведется по морфологическо-

му алгоритму лабиринтного синтеза. Для каждого блока выделяют 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:

1) понятие подсистемы морфологического метода соответствует понятию функции множества стандартных модулей задачи формирования системы доставки. Аналогично альтернативы реализации подсистемы можно принимать как модули, принадлежащие к упомянутому выше множеству;

2) 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 и 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 лексикографического 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  $Y_\Phi$ ,  $Y_{c1}$ ,  $Y_{c2}$ . Морфологическая таблица в этом случае принимает новую структуру (табл. 5.5). 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 5.5

Морфологическая таблица при синтезе системы доставки

Критерии оценки качества системы	Функции $\Phi_i$	Критерии оценки качества модуля	Модули для реализации функции $\Phi_i$	Число модулей
$Y_{c1}$	$\Phi_1$	$Y_{\Phi_1}$	$M_{11} M_{12} \dots M_{1K_1}$	$K_1$
	$\Phi_2$	$Y_{\Phi_2}$	$M_{21} M_{22} \dots M_{2K_2}$	$K_2$
	....	....	.....	....
$Y_{c2}$	$\Phi_i$	$Y_{\Phi_i}$	$M_{i1} M_{i2} \dots M_{iK_i}$	$K_i$
	....	....	.....	....
	$\Phi_n$	$Y_{\Phi_n}$	$M_{n1} M_{n2} \dots M_{nK_n}$	$K_n$

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).

### **5.10. 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  $Y_{\phi}$ . 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 рис. 5.15 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  $D$  (рис. 5.16).

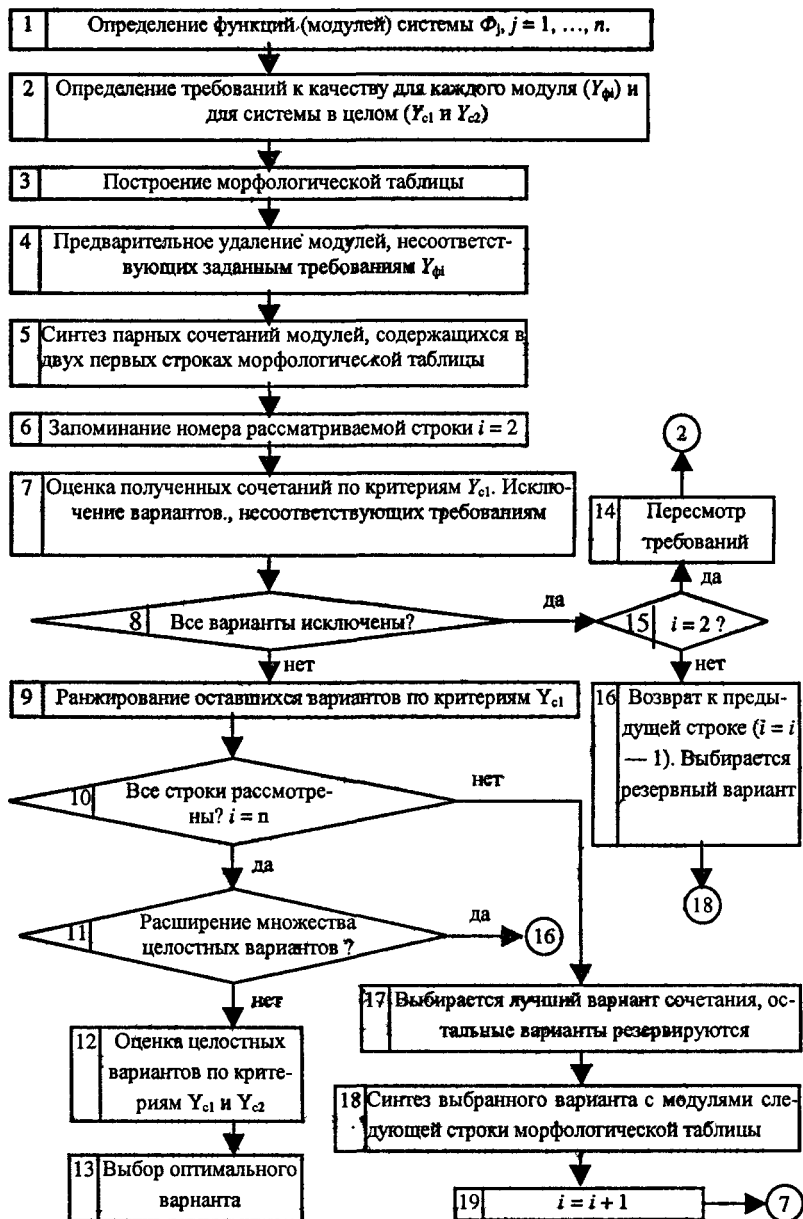


Рис. 5.15. Блок-схема синтеза системы доставки грузов морфологическим методом

Схема доставки: автомобильный транспорт — железнодорожный транспорт — автомобильный транспорт.

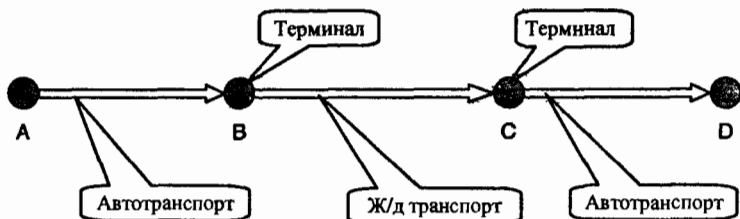


Рис. 5.16. Схема доставки (пример)

Главная функция проектируемой системы — доставка груза от пункта А до пункта D.

Выявлены следующие подфункции системы:

- перевозка автомобильным транспортом по участку АВ;
- перевалка груза в терминале В;
- перевозка железнодорожным транспортом по участку ВС;
- перевалка груза в терминале С;
- перевозка автомобильным транспортом по участку CD.

Операции погрузки в пункте А 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 АВ имеются три модуля — перевозчика АВ<sub>1</sub>, АВ<sub>2</sub> и АВ<sub>3</sub>. 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:  $C_1$  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 (табл. 5.6).

Таблица 5.6

*Морфологическая таблица (пример)*

Критерии качества системы	Функции	Критерии качества модуля	Модули для реализации функции $F_i$	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 ЖДГ 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
Совместимости	Перевозка $AT$ 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 АВ1 – В1 – ВС1 с модулями следующей строки таблицы «Перевалка в терминале С» имеем две комбинации:

АВ1-В1-ВС1-С1: стоимость доставки 950 у.е.,

АВ1-В1-ВС1-С2: стоимость доставки 1020 у.е.

Второй вариант (АВ1-В1-ВС1-С2) не отвечает требованию по стоимости доставки (1020 > 1000). Поэтому результатом синтеза на данном шаге является единственный вариант: АВ1-В1-ВС1-С1.

При включении модулей последней строки «Перевозка по участку CD» в систему получаем следующие целостные варианты:

АВ1-В1-ВС1-С1-CD<sub>1</sub>, АВ1-В1-ВС1-С1-CD<sub>2</sub> и АВ1-В1-ВС1-С1-CD<sub>3</sub>.

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 АВ1-В2. Получаются еще три следующих целостных варианта:

АВ1-В2-ВС1-С1-CD<sub>1</sub>: стоимость доставки 980 у.е.,

АВ1-В2-ВС1-С1-CD<sub>2</sub>: стоимость доставки 990 у.е.,

АВ1-В2-ВС1-С1-CD<sub>3</sub>: стоимость доставки 1010 у.е. (исключается).

Целостные варианты оцениваются по критериям совместимости системы (экспертным методом) и времени доставки (прогнозируемым методом). Результаты оценки показаны в табл. 5.7.

Таблица 5.7

**Оценки вариантов**

№ вар.	Варианты	Общая стоимость доставки (у.е.)	Время доставки	Уровень совместимости
1	АВ1-В1-ВС1-С1-CD <sub>1</sub>	970	620	Хорошо
2	АВ1-В1-ВС1-С1-CD <sub>2</sub>	980	580	Хорошо
3	АВ1-В1-ВС1-С1-CD <sub>3</sub>	1000	650	Отлично
4	АВ1-В2-ВС1-С1-CD <sub>1</sub>	980	580	Удовлетворительно
5	АВ1-В2-ВС1-С1-CD <sub>2</sub>	990	600	Удовлетворительно

Варианты 1 и 3 исключаются из-за несоответствия по критерию времени доставки. Среди остальных вариантов второй вариант является наиболее предпочтительным.

## **5.11. 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 (рис. 5.17):

- 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 расчетов, 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.);

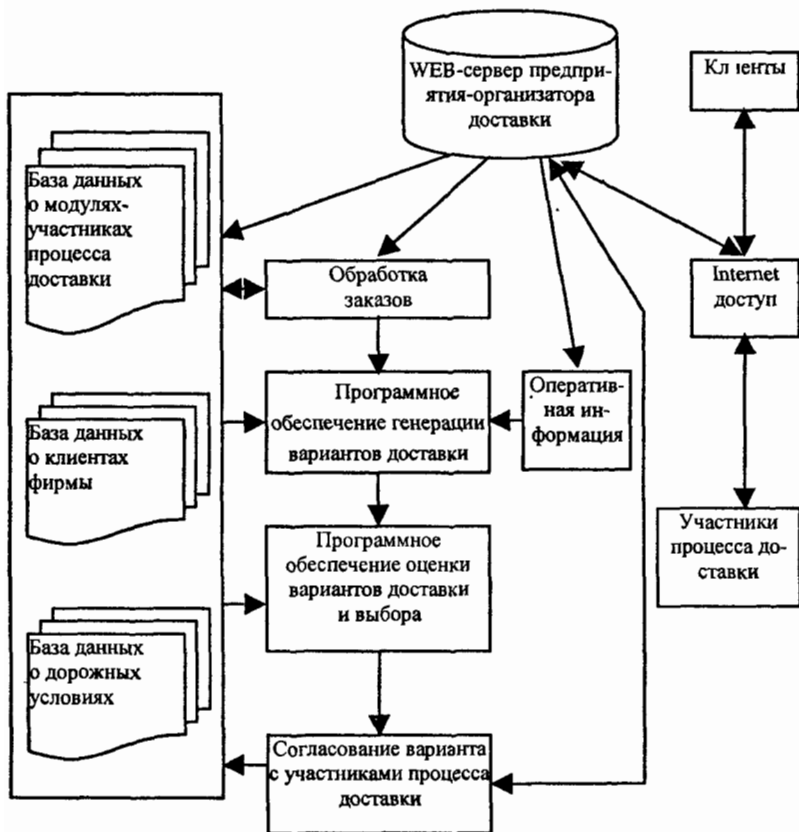


Рис. 5.17. Информационная система обеспечения выбора доставки грузов

б) 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.

## **ГЛАВА 6. ИНФОРМАЦИОННО- ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК**

### **6.1. Основные положения логистического подхода в технологии пассажирских перевозок<sup>1</sup>**

Логистические технологии эффективны не только при управлении материальными потоками. Они имеют определенные перспективы и для совершенствования городских пассажирских перевозок.

В организации грузовых и пассажирских потоков много общего, хотя немало и различий.

Основное различие состоит в том, что пассажир одновременно является не только объектом перемещения, но и потребителем транспортных услуг.

Пассажир играет активную роль в осуществлении перевозки: он сам выбирает маршрут и может изменить его уже в ходе поездки. В определенном смысле можно считать, что он участвует в организации транспортного процесса и управлении им. На выбор варианта перевозки оказывает влияние значительное количество факторов. Их перечень не всегда совпадает с тем, что учитывается в ходе разработки оптимального варианта доставки товара. Пассажир может принимать во внимание, например, комфортабельность поездки, возможность заехать по пути в интересующие его пункты и другие обстоятельства, совершенно не имеющие значения при организации грузовых перевозок.

У каждой группы пассажиров имеются свои предпочтения, основываясь на которых, они выбирают маршрут и время поездки, вид транспорта, место пересадки, способ оплаты. Можно установить иерархию этих предпочтений и провести своеобразную сегментацию спроса на транспортные услуги.

Имеются особенности при характеристике пассажира как объекта перемещения. Трудно однозначно охарактеризовать его габари-

---

<sup>1</sup> При участии А.В. Лебедева.

ты. Неслучайно техническая характеристика вместимости автобусов может определяться несколькими числовыми значениями. У автобуса ПАЗ-3205, например, предельная вместимость составляет 55 человек, номинальная — 36, а количество мест для сидения — 28. Каждый из этих трех случаев, вообще говоря, подразумевает полное использование вместимости транспортного средства. Если перевозятся 36 человек, то вместимость используется полностью, если 55 — вывод такой же. А разница в обоих случаях составляет 1,5 раза.

Не в полной мере совпадают интересы пассажира и перевозчика. Одно из противоречий их интересов заключается в том, что перевозчик заинтересован в увеличении коэффициента сменности, а пассажир — в беспересадочной и быстрой доставке до места назначения.

Можно назвать и другие различия в осуществлении доставки товаров и пассажиров. В случае пассажирских перевозок из логистической цепи выпадают складские операции, рациональная организация которых является необходимой у производителя товара при подготовке его к отправке и у получателя при приеме доставленного груза. В комплексе логистических услуг в этом случае отсутствуют тарно-упаковочные и сопутствующие им маркировочные и другие операции, занимающие очень важное место в организации товародвижения. При перемещении товара по логистической цепи и выполнении всех необходимых операций происходит увеличение его стоимости. В случае пассажирских перевозок такого явления не может быть.

Названные отличия, несмотря на их важность, не носят принципиального характера, поскольку как в случае грузовых, так и в случае пассажирских перевозок главной задачей системы управления является доставка перемещаемого объекта от пункта отправления до пункта назначения с минимальными совокупными затратами при установленном уровне качества транспортных услуг.

Сегментирование рынка транспортных услуг. Общественный городской пассажирский транспорт обеспечивает конституционное право граждан на свободное передвижение и выполняет социально значимую функцию по перевозке пассажиров от мест проживания до мест работы, учебы. На его долю приходится не менее 80% всех пассажирских перевозок в стране.

Основная нагрузка как в плане объема перевозок, так и в финансовом приходится на муниципальный транспорт, так как он обеспечивает доступный для разных социальных категорий граждан тариф, предоставляет возможность льготного проезда и иные услуги

(продажа проездных билетов и пр.). При этом муниципальный городской транспорт испытывает дефицит денежных средств из-за неполного финансирования со стороны местных бюджетов.

Относительно небольшая доля пассажиров в крупных городах осваивается коммерческими видами транспорта (маршрутными такси и частными автобусами). Коммерческий пассажирский транспорт отличается сравнительно высокой стоимостью проезда, отсутствием обязательств по предоставлению льготного проезда. Такие условия работы позволяют извлекать прибыль, достаточную для развития, и составлять успешную конкуренцию муниципальным перевозчикам.

Управление системой городского пассажирского транспорта сталкивается с неравными условиями работы разных видов транспорта на рынке услуг. Данная проблема дополняется существующим противоречием между интересами перевозчика и пассажира: для перевозчика выгодно сократить количество транспортных средств на линии при одновременном увеличении наполнения, так как это снижает затраты (для коммерческого транспорта) или убытки (для муниципального транспорта), пассажиру выгодно увеличение числа транспортных средств.

Механизм поиска компромисса интересов перевозчиков и пассажиров основан на сопоставлении часовых затрат транспортных предприятий на осуществление перевозок с часовыми приведенными затратами (сумма затраченного времени и денег) со стороны пассажиров. Минимум совокупных затрат будет соответствовать оптимуму.

Одним из элементов в определении минимальных совокупных издержек являются затраты пассажиров, включающие в свой состав стоимость пассажира-часа. Стоимость пассажира-часа служит коэффициентом, приводящим временные и финансовые затраты пассажиров к одной размерности, а также представляет собой объективный показатель баланса спроса и предложения на рынке пассажирских перевозок в городах. Поэтому данный показатель становится реальной базой для проведения сегментации спроса и предложения.

Сегментирование транспортных услуг для обеспечения эффективного управления работой городского транспорта возможно на основе моделирования выбора пассажиром вида транспорта. Подобные модели разработаны и описаны в отечественной и зарубежной литературе. Модель, доработанная до вида, отражающего складывающиеся на рынке пассажирских перевозок ситуации, позволяет:

- сегментировать предложение по видам транспорта на базе стоимости пассажира-часа;
- сегментировать спрос на перевозки на основе стоимости пассажира-часа;
- определить параметры, влияющие на выбор пассажиров, и степень этого влияния;
- спрогнозировать выбор пассажиров при изменении некоторых характеристик функционирования системы пассажирского транспорта.

Мощность и быстроедействие современных ЭВМ позволяют без значительных затрат времени обрабатывать большие базы данных, использование которых существенно снижает ошибку в отражении объективной ситуации. Применение описанного подхода становится возможным не только для поиска направлений стратегического развития городского транспорта, но и для решения задач оперативного управления.

## **6.2. Пассажирский транспорт как элемент городской инфраструктуры, классификация и моделирование ситуации транспортного обслуживания**

**Ситуационная модель транспортного обслуживания жителей города.** Одним из основных принципов эффективного управления является «принцип необходимого разнообразия», сформулированный в 1960-х годах У.Р. Эшби. Согласно этому принципу разнообразие состояний системы управления должно соответствовать разнообразию состояний управляемой системы. Только в этом случае возможно устойчивое и эффективное функционирование.

Применительно к организации городских пассажирских перевозок это означает, что система управления должна адекватно реагировать на разнообразные ситуации, возникающие при функционировании системы транспортного обслуживания жителей города. Множество возникающих ситуаций можно определить, исходя из ситуационной модели (рис. 6.1).

Система транспортного обслуживания жителей города включает в себя:

- городскую транспортную инфраструктуру (дорожное и путевое хозяйство, остановочные пункты и т.д.);
- предприятия и индивидуальных предпринимателей, которые работают на рынке транспортных услуг;
- систему управления (муниципальный административный орган и органы управления транспортными предприятиями).

Система транспортного обслуживания жителей города функционирует в условиях неопределенности, уровень которой не является постоянным. Неопределенность зависит от количества факторов, определяющих работу пассажирского транспорта, и сложности связей между этими факторами. Большинство факторов являются нестабильными, и их влияние изменяется различным образом. Их динамизм и сложность вносят главный вклад в неопределенность условий функционирования системы транспортного обслуживания.

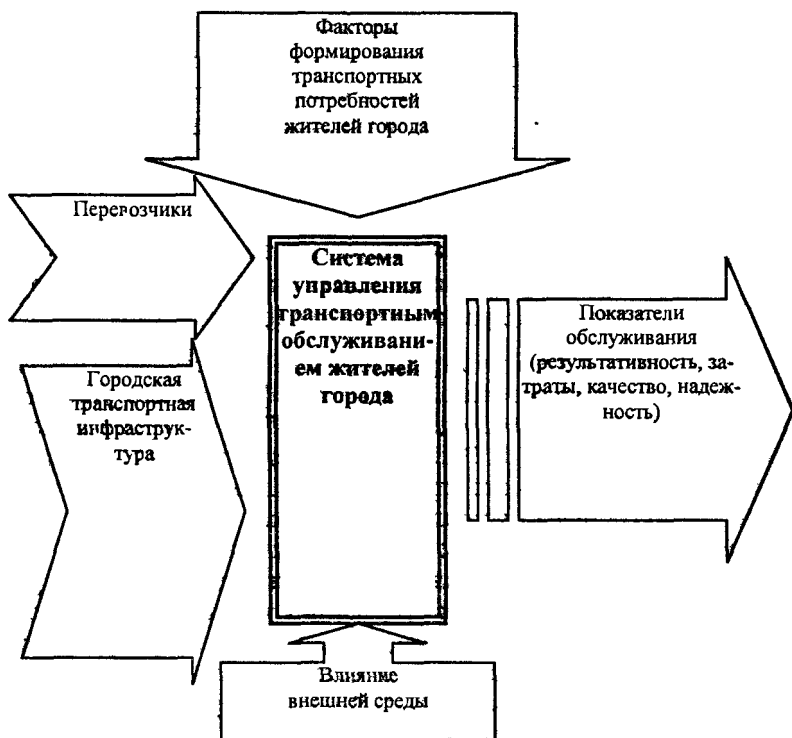


Рис. 6.1. Ситуационная модель транспортного обслуживания жителей города

Определение сочетания факторов, влияющих на формирование пассажиропотоков, является главным в описании ситуаций. В зависимости от времени выполнения перевозок можно выделить некоторое «стандартное» множество таких факторов:

- сезон года (осенне-зимний и весенне-летний);
- день недели (будничной и выходной);

- время суток (утро, день, вечер, или с выделением часов «пик», или же с дифференциацией внутри часовых интервалов).

На все разнообразные ситуации, описываемые различными наборами «стандартных» исходных факторов, могут быть заблаговременно разработаны «стандартные» управленческие решения, предусматривающие изменение количества подвижного состава, маршрутов и режимов движения, графиков работы. Так же заблаговременно могут готовиться управленческие решения в случае массовых зрелищных мероприятий и других аналогичных случаев, поскольку их влияние на изменение пассажиропотоков может легко прогнозироваться. Возможна корректировка заранее проработанного способа действий в процессе его реализации, но в пределах относительно небольшого допуска.

Вместе с тем могут возникать «нештатные» ситуации: техническая неисправность или аварийный сход с линии транспортных средств, закрытие дороги из-за погодио-климатических или других условий и т.д.

В этом случае управленческое решение требуется принимать в режиме реального времени, так как нельзя точно спрогнозировать момент возникновения того или иного сбоя в работе системы. Возможна предварительная разработка некоторого каталога «экстренных» мер, применяемых в том или ином случае, но адекватность этих мер реальной ситуации не гарантируется, что требует обратной связи и активной корректировки принимаемых решений.

Однако и такие «нештатные» ситуации описываются наборами из четырех групп входящих факторов, показанных на графическом изображении ситуационной модели: параметры пассажиропотоков, зависящие от транспортных потребностей жителей города; параметры, характеризующие деятельность перевозчиков на рынке транспортных услуг; параметры, характеризующие городскую транспортную инфраструктуру (в первую очередь дорожную сеть); влияние внешней среды.

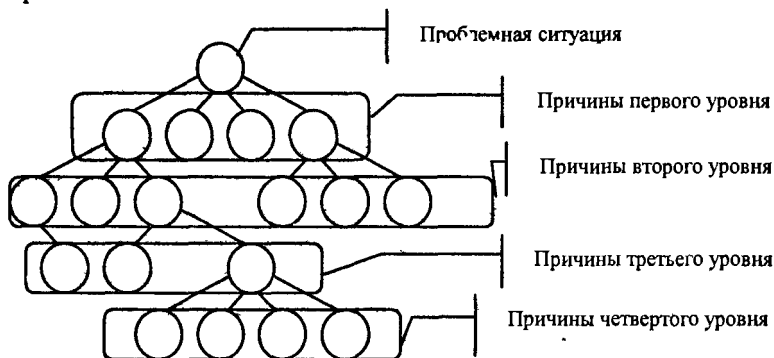
На выходе системы — показатели транспортного обслуживания, по которым оценивается эффективность управленческих решений.

Значение параметров функционирования системы транспортного обслуживания может отличаться от задаваемых величин. Расхождение фактического и заданного значения параметра эффективности дает количественную оценку возникшей проблемной ситуации.

Проблемная ситуация описывается причинами своего возникновения (рис. 6.2), которые иерархически организованы на нескольких



уровнях. Древовидная структура проблемной ситуации является основой для формирования целей программы совершенствования городских пассажирских перевозок.



*Рис. 6.2. Структура проблемной ситуации, характеризующей понижение эффективности городских пассажирских перевозок*

**Классификация ситуаций транспортного обслуживания.** Эффективность логистических информационных систем пассажирских перевозок будет неодинакова для различных ситуаций транспортного обслуживания жителей города. В этой связи становится актуальной четкая и однозначная классификация городских пассажирских перевозок, которая определит наиболее перспективные области развития логистических систем.

Общепринятой является классификация корреспонденций пассажиров по признаку «цель поездки». Известные варианты сводятся обычно к следующему перечню: трудовые (в том числе и на учебу), деловые (служебные поездки в течение рабочего дня), культурно-бытовые (или социально-бытовые).

Для повышения обоснованности решений по организации перевозок пассажиров наряду с приведенной классификацией можно использовать и другие. Все передвижения жителей города можно разделить на две большие группы: добровольные и вынужденные. Добровольная подвижность характеризуется поездками, совершаемыми в свободное время, вынужденная — поездками, совершаемыми при выполнении социальных функций (например, поездки на работу).

Для определения рациональных сфер развития логистических систем пассажирских перевозок имеет смысл рассмотреть пространственно-временную характеристику корреспонденций.

Классификация передвижений по времени выполнения является двухуровневой с использованием двух независимых признаков: периодичность поездки и фиксированность поездки по времени суток.

Для обеспечения фиксированных передвижений транспорт должен подстраиваться под заданное время (или заданный интервал) поездки. В этом случае необходима концентрация подвижного состава по времени суток.

Если же пассажиры имеют свободу выбора времени поездки, то они подстраиваются под расписание движения транспортных средств. В случае свободных передвижений расписание движения транспорта играет организующую роль в формировании пассажиропотоков и их распределении по времени суток. Если пассажирский транспорт соблюдает график движения, то проявляется потокоформирующая функция расписания, т.е. пассажиропотоки концентрируются по времени суток в моменты прохождения транспортных средств через остановочные пункты.

Важной с транспортной точки зрения является также информация о направлениях передвижений пассажиров, что предопределяется размещением начальных и конечных пунктов пассажиропотоков на территории города.

Пространственная характеристика передвижений предопределяет топографию маршрутной сети городского транспорта.

По этому классификационному признаку выделяются две группы передвижений:

- 1) концентрированные по направлениям;
- 2) равномерно распределенные по территории города.

С точки зрения построения рациональной маршрутной сети важна не столько цель поездки, сколько то, какова концентрация пассажиропотоков по направлению.

Если имеются такие концентрированные пассажиропотоки, то они требуют организации специальных маршрутных линий с минимальным количеством промежуточных остановок. Если концентрированных по направлениям пассажиропотоков нет, то передвижения пассажиров осуществляются на маршрутной сети, равномерно покрывающей территорию города. Если же имеются и те, и другие пассажиропотоки, то маршрутная система должна интегрировать в себе оба вида маршрутных линий.

Пространственно-временная классификация ситуаций транспортного обслуживания жителей города может быть представлена древовидным графом в соответствующем матричном поле (табл. 6.1). Любая из выделенных ситуаций может быть обозначена трехзначным кодом, например: 121 — постоянные, к фиксирован-

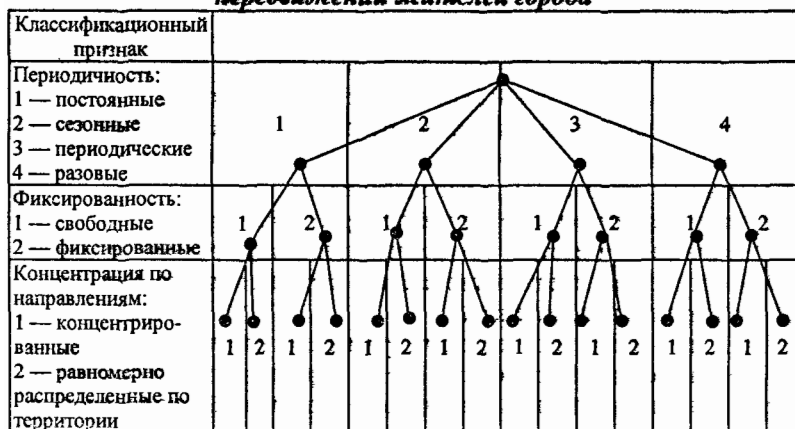
ному времени, концентрированные по направлению передвижения; 212 — сезонные, свободные, равномерно распределенные по территории города передвижения.

Предлагаемая классификация ситуаций транспортного обслуживания жителей города дает возможность определить наиболее перспективные сферы информационно-логистических систем управления пассажирскими перевозками. Это в первую очередь перевозки, имеющие признаки устойчивых технологических отношений.

К перевозкам пассажиров, имеющим признаки устойчивых технологических связей, следует отнести, согласно предложенной классификации, передвижения, фиксированные по времени и концентрированные в пространстве. Эти передвижения могут быть вынужденными и добровольными; постоянными, сезонными, периодическими и разовыми.

Таблица 6.1

*Пространственно-временная классификация передвижений жителей города*



В эту классификационную группу входят поездки на работу и учебу (вынужденные постоянные передвижения), поездки на спортивные соревнования и массовые культурно-зрелищные мероприятия (добровольные разовые передвижения).

С учетом формирующей роли транспортного расписания некоторые свободные передвижения могут условно рассматриваться как фиксированные. Примером являются пригородные поездки на дачи и в места загородного отдыха (сезонные передвижения) и поездки в места совершения ритуалов в дни религиозных праздников (перио-

дические передвижения). Все эти поездки совершаются согласно расписанию движения транспортных средств, т.е. в фиксированные моменты времени, хотя по своей сути являются свободными. Эффективность всех таких перевозок также может быть существенно повышена за счет использования логистических информационных систем управления.

Пассажирский транспорт как элемент городской инфраструктуры. Городской пассажирский транспорт представляет собой сферу рыночных отношений, область взаимодействия пассажиров как потребителей транспортных услуг и субъектов предпринимательской деятельности различных форм собственности, обеспечивающих перевозку жителей города.

В то же время такое представление о городском пассажирском транспорте может сочетаться с его рассмотрением как элемента социальной инфраструктуры, обеспечивающей жизнедеятельность города. В этом смысле задача городского пассажирского транспорта состоит в обеспечении максимальной доступности всей территории города для его жителей.

Такое «нерыночное» или социальное понимание пассажирского транспорта ставит его на один уровень, например, с дорожным или коммунальным хозяйством города.

Именно таким пониманием городского транспорта объясняется ведущаяся на протяжении десятилетий дискуссия о целесообразности бесплатного пользования городским транспортом при его содержании за счет некоего «транспортного налога». Ведь не существует особой платы для жителей за то, что они ходят по тротуарам, гуляют в скверах, сидят на парковых скамейках. Не оплачивается проезд автомобилей по городским дорогам.

Представление о пассажирском транспорте как элементе городской инфраструктуры в ряде случаев перешагнуло границы умозрительных дискуссий. Известны примеры, когда в некоторых городах, где имеются мощные градообразующие производства, городской транспорт содержится за их счет, а жители не оплачивают свой проезд.

Социальное представление о городском пассажирском транспорте предполагает его всеобщую доступность и возможность для жителей города удовлетворить с его помощью свои самые разнообразные транспортные потребности.

Логистические системы городского транспорта. Логистические технологии не применяются для совершенствования товародвижения «вообще». Не существует логистических технологий в целом для предприятия и тем более применительно к какому-то на-

селенному пункту, региону или территории. Всегда выстраивается : конкретная логистическая цепь для доставки конкретного товара от четко определенного поставщика к столь же четко определенному получателю.

При таком подходе меняются сами принципы построения маршрутной сети городского пассажирского транспорта и организации его функционирования.

Наряду с обеспечением связи районов города между собой и обеспечением регулярного движения транспорта, что имеет социальное значение, следует выделять и другие задачи. Необходимо стремиться не только к тому, чтобы повышать коэффициент плотности маршрутной сети за счет ее равномерного распределения по территории города, а и к тому, чтобы маршруты связывали начальные и конечные пункты пассажиропотоков по кратчайшим расстояниям. Количество единиц транспорта и его режим работы должны быть такими, чтобы гарантировать доставку пассажиров в пункт назначения к необходимому им времени. А это задача не совпадает с задачей обеспечивать минимальный интервал движения транспортных средств в течение суток, которую традиционно пытаются решить пассажирские транспортные предприятия.

Это означает, что для применения логистических методов пассажиропотоки должны иметь концентрацию в пространстве и во времени. Они должны быть массовыми, чтобы допускать использование общественного транспорта. Эти пассажиропотоки должны обладать признаками устойчивых технологических связей.

Такими признаками обладают далеко не все виды пассажирских перевозок. Поэтому, по-видимому, нельзя рассчитывать на всеобщее применение логистического подхода к организации перевозок жителей города.

Перспективы в этом смысле имеются у следующих категорий корреспонденций жителей города:

- трудовые поездки от мест массовой жилищной застройки к крупным предприятиям и организациям или в зоны сосредоточения нескольких предприятий (промышленные зоны);
- дачные поездки и в места загородного отдыха;
- ночные поездки от вокзалов и от культурно-развлекательных заведений;
- поездки на культурно-массовые мероприятия (спортивные соревнования, концерты и т.п.);
- поездки в дни религиозных праздников в места отправления культов (церкви, кладбища);

- поездки от вокзалов в пассажиропоглодающие зоны и от мест компактного проживания (из микрорайонов) на вокзалы.

Все эти поездки относятся к разным группам по общепринятой классификации. Среди них есть и свободные поездки, и вынужденные. В некоторых случаях время осуществления поездки задается внешними обстоятельствами (например, начало рабочего дня, начало футбольного матча), в других случаях пассажир выбирает время, наиболее приемлемое для себя, и в этом проявляется организующая роль графика движения транспортных средств. Но во всех этих случаях стоит одна и та же задача — в возможно короткие сроки перевести значительное количество людей по маршрутам, начальные и конечные пункты которых относительно немногочисленны и достаточно четко определены.

Таковыми пунктами являются районы многоэтажной жилой застройки («спальные» микрорайоны), крупные предприятия с большим числом работающих, дачные массивы, вокзалы, ночные клубы, дискотеки, места отправления религиозных культов, места проведения массовых спортивных соревнований и концертов. Именно на обслуживании пассажиропотоков между этими пунктами перспективно внедрение логистических технологий.

### **6.3. Взаимодействие социальной и логистической систем городского пассажирского транспорта**

Одним из основных признаков логистических технологий является их ориентация на поставки товара требуемой номенклатуры от конкретного поставщика к получателю товара в установленное время. В связи с этим выстраивается логистическая цепь, имеющая характеристики, в максимальной степени соответствующие конкретным условиям поставки.

Такая же конкретность и определенность имеется в логистических системах пассажирских перевозок.

Для традиционных подходов к организации городских пассажирских перевозок характерно стремление к увеличению плотности маршрутной сети, соблюдению минимального интервала движения транспортных средств и размещению остановочных пунктов на маршрутах через примерно близкие по длине перегоны. В явном или неявном виде реализуется стремление к возможно более равномерному покрытию территории города маршрутной сетью пассажирского транспорта.

Решение этих задач оправданно, когда необходимо обеспечить корреспонденции жителей по принципу: «из любой зоны города в любую зону в течение суток». Такие корреспонденции действительно имеют место и характерны для так называемых социальных или культурно-бытовых поездок: в магазины, в гости к родным и знакомым, в различные учреждения. В крупных городах типа областных центров объем таких перевозок составляет от 26 до 31% от общего пассажиропотока в будние дни в зависимости от сезона. Этот объем увеличивается примерно вдвое в выходные дни, что подтверждается результатами обследования на примере г. Твери (табл. 6.2).

Таблица 6.2

*Распределение сетевых корреспонденций по целям поездок  
г. Твери в интервале от 5 ч 30 мин до 10 ч 30 мин*

Код и цель поездки	Будние дни				Выходные дни			
	Осень-зима		Весна-лето		Осень-зима		Весна-лето	
1. На работу	38,2 тыс. чел.	51,0%	37,2 тыс. чел.	55,4%	10,8 тыс. чел.	30,3%	9,3	26,3%
2. На военную службу	3,0 тыс. чел.	4,0%	2,3 тыс. чел.	3,4%	1,1 тыс. чел.	3,0%	0,7	2,0%
3. На учебу	13,1 тыс. чел.	17,5%	2,9 тыс. чел.	4,3%				
4. На дачу	1,1 тыс. чел.	1,5%	3,9 тыс. чел.	6%	2,2 тыс. чел.	6%	6,6	18,7%
5. Прочие	19,6 тыс. чел.	26,0%	20,8 тыс. чел.	31%	21,6 тыс. чел.	60,5%	18,7	53,0%

Вместе с тем примерно такую же или даже несколько большую долю в общем объеме перевозок занимают поездки на работу, военную службу и учебу, только их распределение в будние и выходные дни обратно распределению социально-бытовых поездок.

Характерным для поездок на работу, военную службу и учебу является то, что они сконцентрированы в определенное время суток. Возникновение «часа пик» вызвано именно этими поездками. Вторая особенность — концентрация этих пассажиропотоков на территории города, так как население в крупных городах, как правило, сосредоточено в нескольких немногочисленных местах многоэтажной жилой застройки («спальных районах»). Крупные предприятия и специальные учебные заведения, куда направляются на работу или учебу жители города, также немногочисленны.

Если для социально-бытовых поездок определяющим является принцип «из любой зоны города в любую зону в течение суток», то для трудовых и аналогичных им поездок целесообразно использовать другой принцип организации работы пассажирского транспор-

та: «между фиксированными зонами города в фиксированный момент или интервал времени».

Этот принцип может быть реализован с использованием логистических технологий перевозок, так как здесь налицо все их основные признаки: определенность мест отправления и назначения, а также жесткие требования по времени. Именно такова реализуемая в фирме Toyota еще с 1945 г. и подхваченная другими предприятиями во всем мире технология Just in time (точно вовремя).

Перспективны логистические системы на других видах перевозок пассажиров: поездки на массовые зрелищные мероприятия (сопровождения, концерты), поездки в места загородного отдыха и на дачи, поездки в места совершения ритуалов в дни религиозных праздников, возвращение из относительно немногочисленных ночных культурно-развлекательных заведений домой в ночное время. Все эти корреспонденции вызваны разными обстоятельствами в жизни горожан, но для них, как и для поездок на работу, военную службу и учебу, должен быть реализован тот же принцип: «между фиксированными зонами города в фиксированный момент или интервал времени».

Таким образом, по принципам функционирования просматривается деление систем организации работы городского пассажирского транспорта на две группы, каждая из которых имеет свои особенности.

*Первая группа* — это обеспечение поездок жителей города между равномерно и случайно распределенными пунктами на его территории в течение суток. Такая система пассажирских перевозок представляет собой как бы элемент городской инфраструктуры.

*Вторая группа* — это обеспечение массовых корреспонденций пассажиров, имеющих общую цель поездки. Эти корреспонденции совершаются между ограниченным числом пунктов на территории города и в ограниченный интервал времени. Такая система пассажирских перевозок аналогична логистическим системам типа Just in time.

Особенностям функционирования систем пассажирских перевозок должно соответствовать их проектирование и построение. Это касается определения маршрутов движения подвижного состава, расчета требуемого количества транспортных средств, выбора режима движения и т.д. В логистических системах пассажирских перевозок значительное место должны занимать маркетинговые исследования и прогнозирование объемов пассажиропотоков.



По результатам обследования пассажиропотоков в г. Твери (табл. 6.3) видно, что основные объемы поездок на работу, военную службу и учебу имеются лишь в первых трех из девяти узлов, на которые была разбита территория города при укрупненном ее зонировании.

Особенно это заметно на рис. 6.3, где показано, что из общих объемов преобладают пассажиропотоки из центра города (узел 4) в Пролетарский район, центром которого является Комсомольская пл. (узел 2) и Заволжье (узел 3).

Таблица 6.3

*Сетевые корреспонденции жителей  
г. Твери на работу, военную службу и учебу по узлам  
с 5 ч. 30 мин. до 10 ч. 30 мин.*

Код узла	1 Пл. Терешковой — Пл. Гагарина	2 Пл. Комсомольская	3 Пл. Конституции (Заволжье)	4 Центр города	5 Волоколамский пр-т	6 Пл. Капошвара — Вокзалы	7 КСМ-2	8 Юж-ный — Мулино	9 Со-минка — Литвинки	Итого (чел)
1 Пл. Терешковой — Пл. Гагарина	2254	1072	1305	678	330	552	354	131	166	6842
2 Пл. Комсомольская	1166	4140	1644	1283	630	911	255	176	226	10431
3 Пл. Конституции (Заволжье)	1274	1702	3417	1192	583	1065	274	154	634	10295
4 Центр города	290	1290	813	186	202	236	34	65	342	3458
5 Волоколамский пр-т	1562	1276	1647	964	699	551	261	649	186	7796

Код узла	1 Пл. Терешковой — Пл. Гагарина	2 Пл. Комсомольская	3 Пл. Конституции (Заволжье)	4 Центр города	5 Волоколамский пр-г	6 Пл. Капошвара — Вокзалы	7 КСМ-2	8 Южный — Мамулино	9 Соминка — Литвинки	Итого (чел.)
6 Пл. Капошвара — Вокзалы	1295	1235	881	541	216	601	247	203	122	5340
7 КСМ-2	277	131	285	104	42	72	38	16	6	971
8 Южный — Мамулино	1630	1913	1246	931	850	818	281	250	226	8143
9 Соминка — Литвинки	158	222	366	46	46	49	46	9	0	942
Итого	9906	12981	11604	5925	3598	4855	1790	1653	1908	54218



Рис. 6.3. Распределение объемов пассажиропотоков из центра в районы города согласно схеме зонирования;

- 1 — узел «Пл. Терешковой — Пл. Гагарина»; 2 — узел «Комсомольская пл.»;  
 3 — узел «Пл. Конституции (Заволжье)»; 4 — узел «Центр города»;  
 5 — узел «Волоколамский пр-т»; 6 — узел «Пл. Капошвара — Вокзалы»;  
 7 — «Комбинат строительных материалов № 2 (КСМ-2)»;  
 8 — «М-н Южный — М-н Мамулино»;  
 9 — «Пос. Соминка — Пос. Литвинки»

## 6.4. Логистические технологии в работе городского пассажирского транспорта

### 6.4.1. Трудовые поездки

Логистические технологии не применяются для совершенствования товародвижения в целом, применительно к какому-то региону

или территории. Всегда выстраивается конкретная логистическая цепь для доставки конкретного товара от четко определенного поставщика к столь же четко определенному получателю.

При таком подходе меняются сами принципы построения маршрутной сети городского пассажирского транспорта и организации его функционирования.

Наряду с обеспечением связи районов города между собой и обеспечением регулярного движения транспорта, что имеет социальное значение, следует выделять и другие задачи. Необходимо стремиться не столько к тому, чтобы повышать коэффициент плотности маршрутной сети за счет ее равномерного распределения по территории города, сколько к тому, чтобы маршруты связывали начальные и конечные пункты пассажиропотоков по кратчайшим расстояниям. Количество единиц транспорта и его режим работы должны быть такими, чтобы гарантировать доставку пассажиров в пункт назначения к необходимому им времени. А это задача не совпадает с задачей обеспечивать минимальный интервал движения транспортных средств в течение суток.

Это означает, что для применения логистических методов пассажиропотоки должны иметь концентрацию в пространстве и во времени. Они должны быть массовыми, чтобы допускать использование общественного транспорта. Эти пассажиропотоки должны обладать признаками устойчивых технологических связей.

Сложившиеся градостроительные тенденции таковы, что население крупных городов сконцентрировано в зонах многоэтажной жилой застройки. В полной мере эти тенденции проявились в г. Твери, где большая часть населения сосредоточена в нескольких микрорайонах и поселках, самым крупным из которых является микрорайон Южный. Этот достаточно компактный микрорайон является начальным пунктом передвижений пассажиров в первую очередь на работу, поскольку в самом Южном имеются предприятия и организации только сферы соцкультбыта (магазины, школы, детские сады, культурно-развлекательные заведения).

По результатам обследования транспортных потребностей жителей города выявлено, что значительную долю в трудовых пассажиропотоках составляют поездки жителей микрорайона Южный на различные предприятия Пролетарского района. Основная доля этих перевозок выполняется транспортными средствами маршрутов, показанными на рис. 6.4. Трассы маршрутов таковы, чтобы обеспечить высокий коэффициент

сменности пассажиров и соответственно более высокую выручку транспортных предприятий. В данном случае интересы перевозчика преобладают над интересами потребителей транспортных услуг.

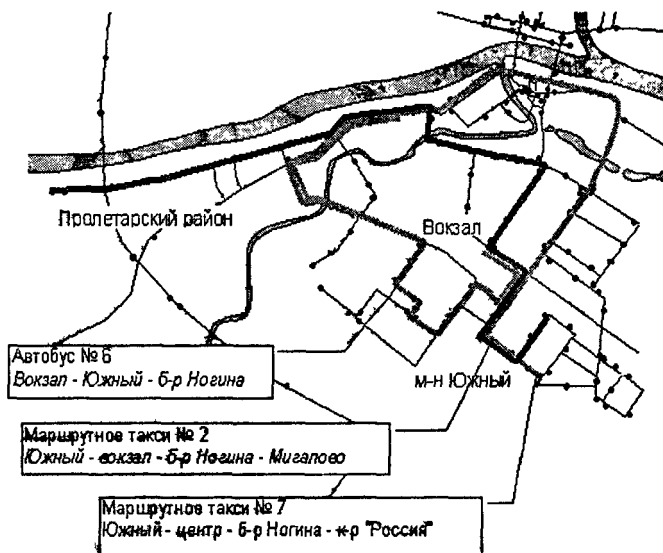


Рис. 6.4. Маршруты, связывающие м-н Южный с Пролетарским районом

Если использовать принципы логистики для обеспечения трудовых корреспонденций жителей микрорайона, то следует использовать одну из двух возможных трасс маршрута, показанную на рис. 6.5. Трасса 2 проходит через зоны с большими объемами пассажиропотоков, а трасса 1 охватывает большее количество промышленных предприятий и имеет большую протяженность.

В настоящее время в соответствии с предложениями кафедры автомобильного транспорта ТГТУ организовано движение маршрутного такси № 53 (рис. 6.6). Видно, что трасса этого маршрута учитывает интересы жителей Южного. Их доставка к месту работы осуществляется по кратчайшему расстоянию и с минимальными затратами времени.

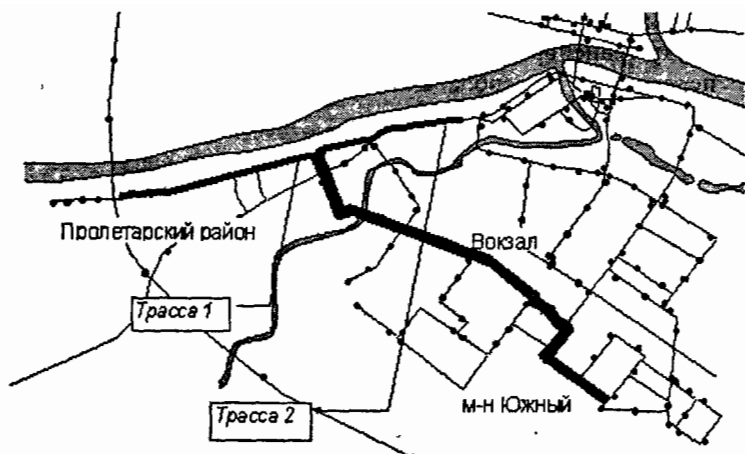


Рис. 6.5. Варианты доставки жителей микрорайона Южный к местам работы в Пролетарском районе.

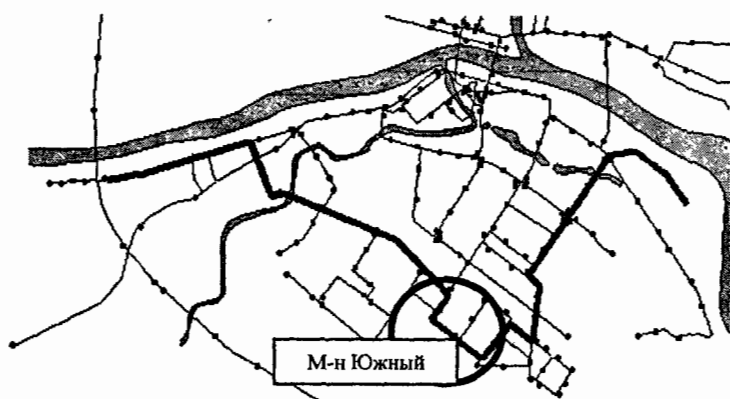


Рис. 6.6. Трасса маршрутного такси № 53

Вместе с тем использование логистических методов в организации пассажирских перевозок не исчерпывается только рациональным выбором трассы маршрута.

Не менее важным компонентом логистической системы является выполнение требований заказчика по времени доставки. Известная система доставки грузов Just in Time вполне может быть модифицирована для гарантированной доставки пассажиров до

начала рабочего дня и их доставки к месту проживания после окончания работы. Это требует ответственного отношения перевозчика к расчету графика движения транспортных средств и абсолютного соблюдения расписания. Такое требование является одним из наиболее трудновыполнимых и вместе с тем одним из наиболее важных в конкурентной борьбе перевозчиков на рынке транспортных услуг.

Своеобразно применительно к пассажирским перевозкам выглядит требование снижения суммарных логистических издержек участников транспортного процесса. Вряд ли это может быть рассмотрено только как снижение затрат на всех этапах: подход к остановке, ожидание транспортного средства, поездка, подход до места назначения. Видимо, следует рассматривать суммарные затраты как совокупные затраты перевозчика и пассажира.

Трудовые поездки не единственная сфера использования логистических подходов к совершенствованию пассажирских перевозок. Сюда можно отнести также дачные поездки, которые в основном, как показывает анализ, совершаются по нескольким концентрированным направлениям из мест компактного проживания жителей города. Очень интересной и практически не освоенной в нашей стране является область ночных перевозок от культурно-развлекательных заведений, вокзалов и т.д. Пассажиры в этом случае имеют четко определенные и относительно немногочисленные начальные и конечные пункты, а значит, обладают необходимыми признаками для применения логистических методов для их освоения.

#### 6.4.2. Дачные поездки

Дачные маршруты должны обеспечивать быструю и беспересадочную доставку жителей из мест компактной этажной застройки с высокой концентрацией населения в места размещения дачных кооперативов. В случае пересадок затрудняется перевозка посадочного материала, инструментов, продуктов и другого дачного снаряжения.

Такая постановка задачи полностью отвечает логистическим принципам, когда формируется интегрированная система управления потоком, начиная от места и момента его зарождения до момента и места конечного потребления. Специфика состоит в том, что объектом управления в данном случае является не материальный поток произведенных товаров, а пассажиропоток. Пассажиры, составляющие поток, одновременно являются потребителями логистических услуг по организации своей доставки.

Известное определение логистики как обеспечение доставки нужного товара нужного качества в нужном количестве в нужном месте и в нужное время применительно к пассажирским перевозкам можно интерпретировать как средство предоставить каждому потребителю транспортных услуг перевозку в удобное ему время от места проживания до места назначения. Поскольку в крупном городе население сосредоточено в «спальных» районах, то становится возможным удовлетворить потребности жителей силами общественного транспорта.

При пассажирских перевозках так же, как и при традиционном понимании логистики, остается в силе требование минимизации суммарных издержек при согласованном уровне качества предоставляемых услуг.

Формирование системы маршрутов перевозок пассажиров с использованием логистических принципов должно начинаться с выявления транспортных потребностей жителей города.

Такое широкомасштабное обследование было проведено в г. Твери. По результатам обследования установлено, что из микрорайона Южный имеется наибольший пассажиропоток в летние выходные дни по сравнению с другими районами г. Твери. В интервале с 5 ч. 30 мин. до 10 ч. 30 мин. (период обследования) от всех остановок Южного выезжает 3664 чел. Это более чем в 3 раза, например, превышает пассажиропоток за аналогичный период из микрорайона Юность — 1118 чел.

Основные направления дачных поездок, по которым сконцентрирован пассажиропоток из Южного, Рамешковское направление (дачи в районе Александровки) и Савватьевское направление (дачи в районе Отрадного и деревни Поддубье, включая кооператив «Синтетик»). Анализ показал, что мощности пассажиропотоков из Южного в обоих направлениях примерно одинаковы и составляют по 330 чел. за пять утренних часов обследования.

Конечным пунктом по Савватьевскому направлению (рис. 6.7) должен быть кооператив «Синтетик», так как детальный анализ пассажиропотоков показывает, что поездки через Савватьево к дачным массивам в районе деревни Поддубье составляют треть всего пассажиропотока. Это столько же, сколько суммарно до пос. Первомайского, Отрадного и остановки «Садовая», и более чем в два раза выше пассажиропотока из Южного до остановки «Дачи».

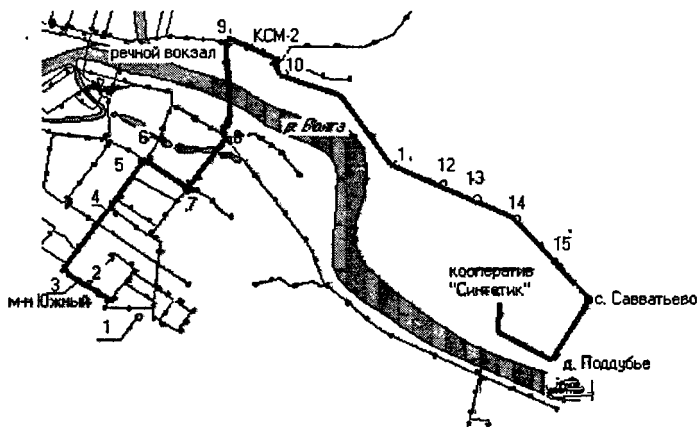


Рис. 6.7. Трасса маршрута «Южный — Поддубье»  
(числами обозначены пассажирообразующие  
и пассажиропоглощающие зоны согласно табл. 6.3):

- 1 — М-н Южный; 2 — Кинотеатр «Мир»;  
3 — Универсам; 4 — ул. Фадеева; 5 — ул. Склизкова; 6 — пр-т Победы;  
7 — пл. Терешковой; 8 — пл. Гагарина; 9 — ул. Маяковского;  
10 — КСМ-2; 11 — пос. Первомайский; 12 — кооператив «Отрадное»;  
13 — Садовая; 14 — дачи; 15 — Кордон

При прохождении трассы маршрута (рис. 6.7) из Южного по Волоколамскому проспекту и проспекту Победы, через площади Терешковой и Гагарина пассажиропотоки между зонами отправления пассажиров, как показало обследование, будут оцениваться величинами, представленными в табл. 6.4 и проиллюстрированными на рис. 6.8.

И

Таблица 6.4

**Пассажиропотоки между смежными зонами дачно-маршрута «Южный — Поддубье» летом в выходные дни с 5 ч 30 мин до 10 ч 30 мин.**

Центры (остановочные пункты) пассажирообразующих и пассажиропоглощающих зон маршрута (чел)															
Южный-Д	К-р Мир	Универсам	ул. Фадеева	ул. Склизкова	пр-т Победы	пл. Терешковой	пл. Гагарина	ул. Манковского	КСМ-2	пос. Первомайский	Отрадное	Садовая	Дачи	Кордон	Саватьево — Поддубье
168	250	327	391	425	592	640	705	718	747	711	654	514	428	252	237

Усредненный поток на маршруте за пять часов обследования составляет 485 чел., в расчете на один час — 97 чел.



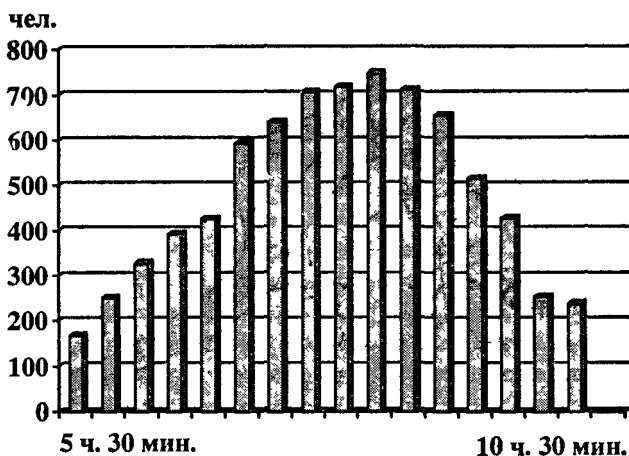


Рис 6.8 Диаграмма изменения пассажиропотоков между зонами маршрута «Южный — Поддубье»

Наиболее рационально использовать для работы на маршруте в режиме маршрутного такси автобус малого класса ПАЗ-3205, паспортная вместимость которого при наличии 28 мест для сидения составляет: номинальная — 36 чел., предельная — 55 чел. Работа транспорта в режиме маршрутного такси за счет ограниченного предоставления льгот по оплате проезда позволяет обеспечить его самоокупаемость.

Исходя из характеристик пассажиропотока и вместимости автобуса целесообразно каждый час совершать два рейса. Тогда с учетом часового потока из Южного 65 чел./час оба автобуса на выезде из микрорайона будут иметь наполняемость, близкую к номинальной.

После КСМ2 наполняемость автобусов будет предельной, так как на этом участке маршрута часовой пассажиропоток составляет 149 чел./час. Поскольку суммарная предельная вместимость обоих автобусов составляет 110 чел., то часть пассажиров воспользуется для поездки не маршрутным такси, а автобусом № 121. Это будут пассажиры, совершающие поездки до дач в районах Первомайского поселка, а также пассажиры, имеющие льготы по оплате проезда.

До дачных массивов в районе села Савватьево и дер. Поддубье наполняемость автобусов будет примерно соответствовать количеству сидячих мест (56 мест для сидения в обоих автобусах при часовом пассажиропотоке 50 чел./час).

Таким образом, пассажиры будут перевозиться как сидя, так и стоя, что допустимо, поскольку в обратном направлении наполняемость транспорта будет ниже. Утром пассажиры едут на дачи, а возвращаются обратно домой только вечером.

Такое решение обеспечит, с одной стороны, приемлемые для дачников условия перевозки, а с другой — минимизацию общих совокупных издержек на доставки жителей в районы дачных массивов. Если увеличить количество автобусов, то все пассажиры будут перевозиться сидя и повысится комфорт поездки. Однако возрастут затраты перевозчика. Чтобы сохранить прежний объем прибыли, перевозчик будет вынужден повысить оплату за проезд. Возрастут затраты пассажиров и суммарные издержки и снизится конкурентоспособность перевозчика. Если же число транспортных средств будет недостаточно для освоения всего выявленного пассажиропотока, то будут чрезмерно велики затраты пассажиров из-за ожидания транспорта и неудовлетворенного спроса на перевозки. За счет этого возрастут также суммарные издержки. Поиск оптимального количества транспортных средств может проводиться путем построения классической седлообразной кривой, используемой для определения минимума логистических издержек (рис. 6.9).



Рис. 6.9 Принципиальная схема поиска оптимального количества транспортных средств

Примерный график выездов автобусов из микрорайона Южный в утреннее время летом представлен в табл. 6.5. Время оборота автобуса — два часа.

Таблица 6.5

**Утренний график отправления автобусов  
по маршруту «Южный — Поддубье»**

Номер автобуса	Время отправления из микрорайона Южный											
	7.00	7.30	8.00	8.30	9.00	9.30	10.00	10.30	11.00	11.30	12.00	12.30
1												
2												
3												
4												

Заштрихованные ячейки в табл. 6.5 показывают время отправления в выходные дни, а ячейки, обведенные двойной рамкой — в будни. В выходные дни работают четыре автобуса, каждый из которых совершает по три рейса, а в будние — два автобуса, выполняющие по два рейса. Это связано с тем, что, как показало обследование, в будние дни дачный пассажиропоток по Савватьевскому направлению уменьшается в 2,9 раза.

Исходя из объемов пассажиропотоков, за маршрутом требуется постоянно закрепить два автобуса ПАЗ-3205 (в табл. 6.6 обозначены номерами 1 и 3). В выходные дни на этот маршрут надо дополнительно направлять еще два автобуса, переключая их с городских маршрутов. Рациональнее всего такое переключение производить с маршрута № 53 (Энергоремонт — Полиграфкомбинат детской литературы) или маршрута № 2 (Южный — Мигалово), так как эти маршруты заняты в основном на перевозке людей к месту работы и в выходные дни их нагрузка снижается.

Таблица 6.6

**Вечерний график отправления автобусов  
по маршруту «Южный — Поддубье»**

Номер автобуса	Время отправления из микрорайона Южный							
	17 <sup>00</sup>	17 <sup>30</sup>	18 <sup>00</sup>	18 <sup>30</sup>	19 <sup>00</sup>	19 <sup>30</sup>	20 <sup>00</sup>	20 <sup>30</sup>
1								
2								
3								
4								

В табл. 6.6 заштрихованные ячейки показывают время отправления автобусов вечером из Южного в пятницу и в выходные дни, а обведенные двойной рамкой — в будние дни (кроме пятницы).

Началу работы автобусов на маршруте должна в обязательном порядке предшествовать активная рекламная кампания в местных средствах массовой информации.

Необходимо заблаговременно разместить соответствующие объявления в пунктах отправления пригородных маршрутов, на остановках городского транспорта по трассе открываемого маршрута и в дачных кооперативах.

Абсолютное соблюдение графика движения является основным фактором, обеспечивающим высокую наполняемость транспортных средств, устойчивость работы маршрута и полноту сбора выручки.

График движения транспорта играет организующую роль, так как пассажиры планируют свою поездку под один из удобных им фиксированных моментов отправления автобусов. В этом также проявляется использование методов логистики, когда потребителю гарантируется доставка в удобное для него время. Здесь имеется определенная аналогия с логистической системой доставки грузов Just in time.

Если график движения не будет выполняться, то это даст преимущество конкурирующим вариантам перевозки.

#### 6.4.3. Ночные поездки<sup>1</sup>

Задача транспортного обслуживания жителей города в ночное время характеризуется устойчивыми пассажиропотоками, возникающими в определенные интервалы времени. Эти пассажиропотоки связывают относительно небольшое количество пунктов города: места размещения культурно-развлекательных заведений и районы массовой жилищной застройки (поселки и микрорайоны). Задача имеет все признаки устойчивых транспортных связей, и для ее решения целесообразно использовать логистический подход.

Поездки жителей города в ночное время совершаются от различных культурно-развлекательных заведений (дискотек, клубов, ресторанов, кафе), от вокзалов магистральных видов транспорта. Имеются поездки, совершаемые по личным или семейным обстоятельствам (в гости, позднее возвращение с вечерней прогулки и т.п.).

Муниципальные виды транспорта и маршрутные такси в связи с резким спадом массовых пассажиропотоков прекращают свою работу обычно после 23 ч. После этого времени житель города может воспользоваться, как правило, только услугами нанятого легкового автомобиля — такси или «частника», что дорого и не решает проблемы обеспечения таких перевозок. Нельзя не учитывать криминальную опасность передвижений в ночное время.

---

<sup>1</sup> Решение задачи выполнено В.М. Кургановым, В.Н. Ромасем, Д.Г. Синотовым.

Таблица 6.7

**Распределение пассажиропотоков по районам  
проживания жителей г. Твери**

№ п/п	Наименование районов города	Процент от общего числа пассажиров
1	М-н «Чайка»	0,5%
2	Пос. Мамулино	3%
3	Пос. Мигалово	3%
4	Пос. Затверечье	3%
5	Пос. Соминка	5,5%
6	Пос. Химинститута	6,5%
7	М-н «Юность»	6,5%
8	М-н «Первомайский»	10,5%
9	Пролетарка	24%
10	М-н «Южный»	37,5%

Практически все население г. Твери сосредоточено в немногочисленных периферийных районах массовой жилой застройки, в связи с чем количество направлений пассажиропотоков ограничено (табл. 6.7). Такая ситуация является типичной для многих крупных городов России.

Наиболее массовыми источниками пассажиропотоков в ночное время являются молодежные клубы и дискотеки, обобщенные данные по которым представлены в табл. 6.8.

Таблица 6.8

**Характеристика дискотек  
и ночных клубов в г. Твери**

№ пп	Дискотека	Пятница		Суббота		Воскресенье	
		Количество посетителей, чел.	Время работы	Количество посетителей, чел.	Время работы	Количество посетителей, чел.	Время работы
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Дворец спорта Краснофлотская наб., 3	200	С 21.00 до 2.00	1000	С 21.00 до 2.00	150	С 21.00 до 1.00
2	Кинотеатр «Звезда», наб., С.Разина, 1	200	С 22.00 до 5.00	400	С 22.00 до 5.00	50	С 22.00 до 5.00
3	Дом Офицеров, ул. Советская, 14	—	—	200	С 19.00 до 4.00	100	С 19.00 до 4.00
4	Кинотеатр «Вулкан», ул. Советская, 13	150	С 22.00 до 4.00	200	С 22.00 до 4.00	100	С 22.00 до 4.00
5	Гос. медицинская академия, ул. Седых, 4	—	—	150	С 18.00 до 23.00	—	—

Продолжение таблицы 6.8

		Пятница		Суббота		Воскресенье	
№ пп	Дискоотека	Количество посетителей, чел.	Время работы	Количество посетителей, чел.	Время работы	Количество посетителей, чел.	Время работы
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Клуб «От заката до рассвета», ул. Володарского, 3	150	С 22.00 до 5.00	200	С 22.00 до 5.00	50	С 20.00 до 24.00
7	Военный университет ПВО, ул. Жигарева, 50	100	С 20.00 до 24.00	200	С 19.00 до 23.00	—	—
8	Клуб «У Максима», пр-т Чайковского, 9	—	—	50	С 22.00 до 5.00	—	—
9	Кинотеатр «Мир», ул. Можайского, 68	—	—	400	С 21.00 до 4.00	—	—
10	Клуб «Фараон», ул. 15 лет Октября, 39	150	С 21.00 до 3.00	200	С 21.00 до 3.00	100	С 21.00 до 3.00
11	«Река», наб. А.Никитина, 1	100	С 22.00 до 3.00	150	С 22.00 до 3.00	—	—
12	«Лузитания», ул. Маршала Конева, 12	50	До 5.00	100	До 5.00	50	До 5.00
13	ДК Полиграфкомбината, пр-т Ленина, 10	—	—	200	С 21.30 до 5.00	—	—

Посетители мелких увеселительных заведений (ресторанов, баров и т.д.) относительно немногочисленны по сравнению с посетителями клубов и дискотек. Более солидный возраст и материальное положение чаще делает их клиентами легковых такси.

Количество железнодорожных пассажиров в ночное время невелико, однако при организации движения следует учитывать время прибытия поездов в г. Тверь.

Возле вокзала активно работают индивидуальные предприниматели-перевозчики, но проезд на их транспорте по городу обходится порой дороже, чем на электропоезде из Москвы.

Поскольку именно дискотеки и ночные клубы являются начальными пунктами наиболее массовых пассажиропотоков в ночное время, то маршруты движения транспорта целесообразно организовывать на основе данных о количестве их посетителей.

На рис. 6.10 показано размещение ночных заведений по городу. Как видно, наибольшая концентрация их приходится на Центральный район. Соответственно маршруты движения большинства автобусов будут связывать центр города с периферийными районами.

В результате расчета необходимого количества подвижного состава (выбран автобус малой вместимости ПАЗ-3205) и определения рациональных маршрутов движения для обслуживания посетителей дискотеки, например во Дворце спорта, установлено, что в пятницу и воскресенье требуется работа транспорта по трем маршрутам, а в субботу — по семи.

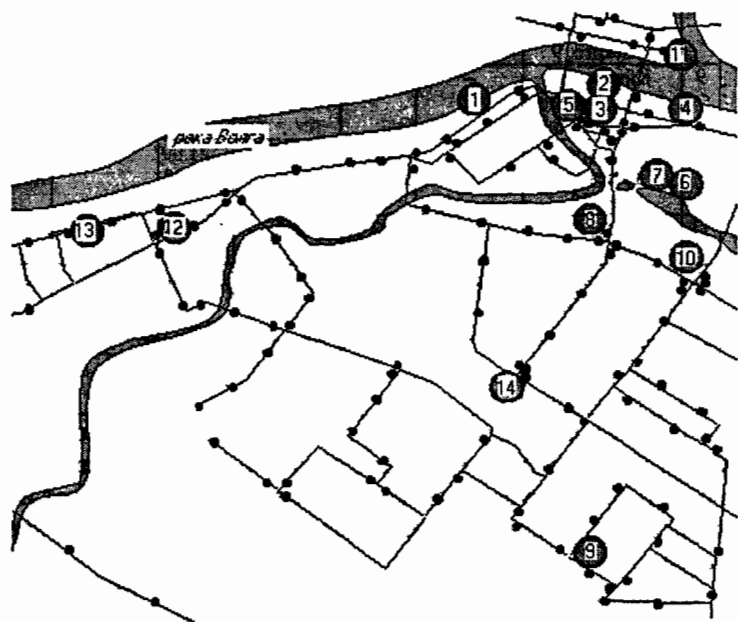


Рис. 6.10. Размещение начальных пунктов основных пассажиропотоков в ночное время в г. Твери.

Числами на схеме обозначены:

- 1 — Дворец спорта; 2 — кинотеатр «Звезда»;
- 3 — Дом офицеров; 4 — кинотеатр «Вулкан»;
- 5 — медицинская академия; 6 — клуб «От заката до рассвета»;
- 7 — военный университет НВО; 8 — клуб и ресторан «У Максима»;
- 9 — кинотеатр «Мир»; 10 — клуб «Фараон»;
- 11 — дискотека «Река»; 12 — кафе «Лузитания»;
- 13 — ДК полиграфкомбината; 14 — железнодорожный вокзал.

Все культурно-развлекательные заведения заканчивают свою работу в разное время. Следует использовать возможность переброски одного автобуса для обслуживания нескольких заведений. Это снизит необходимое количество транспортных средств и повысит интенсивность использования автобусов.

Таблица 6.9

*Расписание движения первого автобуса на пятницу*

Пункты назначения	Время прибытия	Время отправления	Примечание
Университет ПВО	—	0.15	
Площадь Тверская	0.33	0.33	
Дворец спорта	0.36	2.15	Ожидает окончания дискотеки во Дворце спорта
Микрорайон «Юность»	2.40	2.40	Ожидает окончания дискотеки в клубе «Вулкан»
Кинотеатр «Вулкан»	2.50	4.15	
Пос. Мигалово	4.44	4.44	
Клуб «Лузитания»	4.52	5.15	Ожидает пассажиров после закрытия клуба
Микрорайон «Южный»	5.42	5.42	

Потребуется следующее количество автобусов: в пятницу — шесть, в субботу — семь, в воскресенье — пять.

В качестве примера в табл. 6.9 показано расписание движения первого автобуса, начинающего работу от дискотеки в университете ПВО.

Сводные данные по работе транспорта для обслуживания ночных поездок показаны в табл. 6.10.

Таблица 6.10

*Количество совершенных рейсов*

Номер автобуса	Дни недели			Всего рейсов
	Пятница	Суббота	Воскресенье	
1	4	2	2	8
2	4	4	—	8
3	4	5	—	9
4	1	5	2	8
5	1	3	4	8
6	1	3	4	8
7	—	6	2	8



Как видно, суммарное количество рейсов одинаково у всех автобусов, кроме одного, что говорит о равномерном распределении нагрузки между автобусами.

#### 6.4.4. Поездки, связанные с массовыми зрелищными мероприятиями<sup>1</sup>

Массовые зрелищные мероприятия не носят постоянного или даже регулярного характера и, казалось бы, не имеют признаков устойчивых технологических связей. Тем не менее логистический подход к организации транспортного обслуживания участников таких мероприятий является целесообразным и высокоэффективным.

Задача организации перевозок в таких случаях состоит в том, чтобы в максимально сжатые сроки перевезти большое количество людей между заранее известными зонами территории города: районами жилищной застройки и местом проведения зрелищного мероприятия. С транспортной точки зрения речь идет о радиальных маятниковых маршрутах, имеющих в своей совокупности вид некой звездообразной фигуры.

Задача может иметь двоякий характер: доставить людей из мест проживания к месту проведения мероприятия и обратно, либо только в одном направлении.

Более сложной является перевозка людей после окончания мероприятия, так как практически одномоментно на относительно небольшой площади возникает пик транспортных потребностей.

Под термином «массовые зрелищные мероприятия» понимаются события разного характера, но имеющие упомянутые общие признаки: концентрация большого количества жителей города на относительно небольшой площади в течение ограниченного интервала времени. К таким событиям могут быть отнесены и концерт популярной музыкальной группы, и спортивные соревнования, и посещения кладбищ, совершаемые в христианские памятные даты. Во всех названных случаях целесообразно использовать близкие методы транспортного обслуживания.

Одним из самых массовых праздников является день города. В г. Твери во время его проведения основная масса народа собирается в районе городского сада, между Новым и Старым мостами через реку Волга, а также на набережной Афанасия Никитина, захватывая часть городского пляжа.

---

<sup>1</sup> Решение задачи выполнено В.М. Кургановым, В.Н. Ромасем, Д.Г. Синюковым

Зонирование района проведения праздника День города показано на рис. 6.11. Территория, где на время проведения праздничного фейерверка скапливается основная масса народа, условно поделена на зоны с указанием их площади и примерного количества людей.

На берегах Волги между двумя мостами и на мостах сконцентрировано в момент кульминации праздника около 120 тыс. чел.

Передвижение основной массы людей в сторону дома начинается после фейерверка примерно с 23 ч. 30 мин. и до 1 ч. 00 мин. Пассажирский транспорт, который работает в эти часы, не справляется с таким количеством потенциальных пассажиров, и большинство людей вынуждены возвращаться домой пешком.

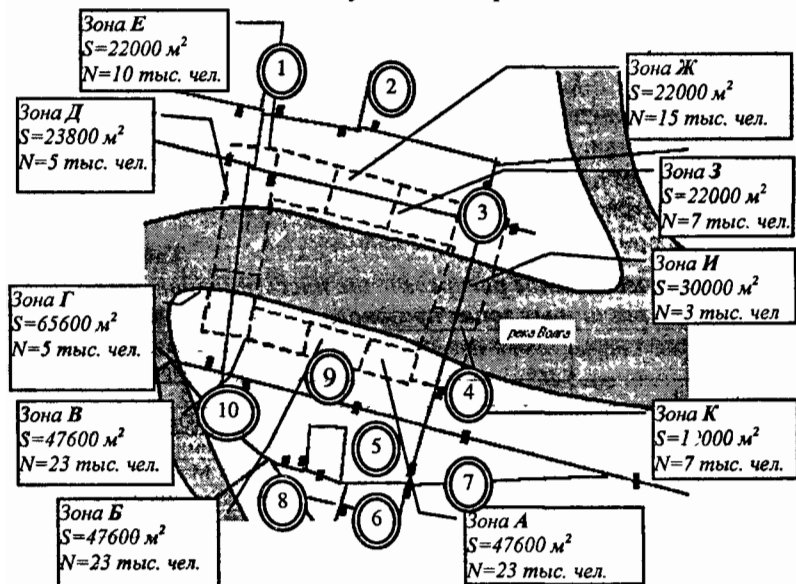


Рис. 6.11. Зонирование места празднования Дня города в Твери.

Числами на схеме обозначены остановки городского транспорта:

- 1 — пл. Мира; 2 — ул. Коноплянниковой; 3 — речной вокзал;
- 4 — ул. Вольного Новгорода; 5 — ул. Новолаторжская; 6 — Тверской пр.;
- 7 — ул. Трехсвятская; 8 — Тв.рская пл.; 9 — б-ка им. Горького;
- 10 — пл. Революции

Наличие большого количества людей, сконцентрированных на относительно небольшой площади, является главной особенностью перевозок людей при проведении массовых зрелищных мероприятий, в том числе и после окончания Дня города.

Для удобства обслуживания пассажиров необходимо предусмотреть стоянку городского транспорта на каждом остановочном пункте, расположенном вблизи зоны концентрации людей. Тогда каждый такой остановочный пункт будет обслуживать определенную зону.

С этих остановок будет отходить подвижной состав по своим установленным для этой ситуации маршрутам в районы массовой жилищной застройки, где проживает большая часть населения города (см. табл. 6.7).

Такое закрепление остановочных пунктов позволяет определить расположение необходимого числа подвижного состава по зонам.

В табл. 6.11 представлена информация о количественном распределении пассажиропотоков в конкретных зонах территории на берегу Волги и на мостах. Из общего количества людей некоторое количество не воспользуется услугами транспорта. Это будут люди, проживающие поблизости от акватории Волги между мостами, а также те, кто желает совместить возвращение домой с вечерней прогулкой.

Таблица 6.11

**Количественное распределение пассажиропотоков  
в различных зонах празднования Дня города**

Наименование зоны	Количество, тыс. чел.	Район города, в который необходимо добраться
1	2	3
А, Б	8	М-н «Южный»
	1,3	Пос. Химинститута
	0,7	Пос. Мамулино
	2,3	Пос. Первомайский
	5	Пролетарка
	0,7	Пос. Мигалово
В, Г	1,5	М-н «Южный»
	1	Пос. Сомника
	0,7	Затверечье
	5	М-н «Южный»
	0,8	Пос. Химинститута
	0,4	Пос. Мамулино
	1,4	Пос. Первомайский
	3	Пролетарка
	0,4	Пос. Мигалово
	0,5	М-н «Юность»
Д, Е	0,3	Пос. Соминка
	0,2	Затверечье
	4,5	М-н «Юность»
	1,4	Пос. Соминка

**Продолжение таблицы 6.11**

Наименование зоны	Количество, тыс. чел.	Район города, в который необходимо добраться
1	2	3
	0,6	За пределами Заволжского р-на
	0,5	Затверечье
<i>Ж</i>	4,5	М-н «Юность»
	1,4	Пос. Соминка
	0,6	За пределами Заволжского р-на
	0,5	Затверечье
<i>З, И, К</i>	3,5	М-н «Юность»
	1	Пос. Соминка
	3	За пределами Заволжского р-на
	0,5	Затверечье

С учетом вместимости подвижного состава рассчитывается необходимое количество транспортных средств.

Расчетные данные о количестве транспортных средств требуют корректировки, исходя из их фактического наличия и возможности их размещения на конкретном остановочном пункте. На основании длины транспортного средства и размеров площадки (длины перегона), на которой возможна стоянка, можно сделать вывод о рациональном количестве единиц подвижного состава и их направлениях движения (табл. 6.12).

**Таблица 6.12**

**Распределение транспорта для обслуживания участников празднования Дня города**

Вид городского транспорта	Наименование остановки в зоне, прилегающей к месту празднования Дня города	Направление движения транспорта	Количество транспортных средств
1	2	3	4
Трамваи	Ул. Вольного Новгорода	Пос. Соминка	5
		Затверечье	3
	Ул. Новоторжская	М-н Южный	24
		Пролетарка	17
	Площадь Мира	Затверечье	3
		Автовокзал	4
		ДСК	10
	Ул. З. Конопляниковой	Пос. Соминка	3
		ДСК	13
		Пос. Соминка	9
		Затверечье	3
		Автовокзал	4
	Речной вокзал	Затверечье	3
		Автовокзал	4
		ДСК	12
		Пос. Соминка	6
Троллейбусы	Ул. Трехсвятская	М-н Южный	10

Продолжение таблицы 6.12

Вид городского транспорта	Наименование остановки в зоне, прилегающей к месту празднования Дня города	Направление движения транспорта	Количество транспортных средств
1	2	3	4
		Пос Химинститут	8
		К-тр «Россия»	10
		М-н Юность	4
	Тверская площадь	М-н Южный	10
		К-тр «Россия»	1
		Пос Химинститут	5
		М-н Юность	4
	Площадь Мира	М-н Юность	21
Автобусы	Б-ка им Горького	Пос Мигалово	6
	Тверской проспект	М-н Юность	5
		М-н Южный	10
		Пос Мамулино	3
	Площадь Революции	М-н Южный	5
		Пос Мамулино	2
		Пос Мигалово	2
	Площадь Мира	М-н Юность	9
	Речной вокзал	М-н Юность	7
		Ж-д вокзал	5
		М-н Южный	5

## 6.5. Логистическая информационная система городского пассажирского транспорта

### 6.5.1. Информационная база городского пассажирского транспорта

Зонирование территории города. Необходимым информационным средством при организации перевозок пассажиров является зонирование территории города. Деление города на компактные образования (зоны) делается службой управления транспортом всегда, даже если и не используются информационные технологии. В этом случае такое деление имеет неформальный характер и производится на интуитивном уровне.

Реализация формализованных методов предполагает строгую формализованную схему зонирования. Для ее составления может использоваться матричная структура или иерархическая (древовидная).

При использовании *матричной структуры* вся территория города делится сеткой на зоны площадью около одного квадратного километра. Границы зон корректируются с учетом наличия естествен-

ных преград типа водоемов или «легких» насаждений. Положение каждой зоны определяется сочетанием вертикальной и горизонтальной координат.

При иерархическом построении схемы зонирования территория города делится на 7–10 блоков, внутри которых проводится последовательное дробление до получения зон сколь угодно малой площади. Рациональное количество уровней детализации — от трех до пяти. Положение каждой зоны определяется ее кодом, образующимся сочетанием принимаемых обозначений блоков деления. Блоки первого уровня имеют однозначные коды, блоки второго уровня — двузначные, третьего — трехзначные и т.д.

Иерархическая схема зонирования более предпочтительна в силу своей открытости, простоты корректировки и возможности детализации схемы зонирования до сколь угодно малых или сколь угодно крупных блоков.

**Транспортные потребности жителей города.** Информация о транспортных потребностях может быть получена следующими методами:

- а) путем анкетирования по месту жительства, месту работы, на остановочных пунктах или в транспортных средствах с последующим сбором анкет по почте, через водителей и кондукторов в подвижном составе, через домоуправления или школы;
- б) опроса (интервьюирование) пассажиров на остановочных пунктах или в транспортных средствах специальными опросными;
- в) анализа учетных данных по месту жительства или месту работы.

Все эти методы позволяют получить объективную информацию о потребностях населения в услугах городского транспорта без привязки к действующей маршрутной сети, тогда как все остальные методы обследования пассажиропотоков представляют собой обследование работы транспорта на существующих маршрутах.

Наиболее результативным при относительно небольших затратах является опросный метод. Дополнительными преимуществами опроса пассажиров на остановочных пунктах является возможность первичной систематизации ответов при их занесении в опросные таблицы и совмещения сбора информации о транспортных потребностях пассажиров с параллельным сбором информации, характеризующей перевозку пассажиров на действующей маршрутной сети (например, фиксированием количества входящих и выходящих пассажиров или визуальным методом).

Базу данных о транспортных потребностях невозможно представить в режиме реального времени, поэтому она имеет ретроспек-

**тивный характер и сохраняет свою адекватность до тех пор, пока не произошло существенного изменения факторов, влияющих на подвижность населения.**

Вместе с тем в некоторых случаях возможно создание базы данных о транспортных потребностях и в оперативном режиме. Типичный пример, когда в фойе помещений, где проходят массовые зрелищные мероприятия (концерты, спектакли), устанавливается специальное приспособление для фиксирования заявок зрителей во время перерыва. Заявки могут собираться также по телефону, путем предварительной раздачи посетителям заявок-талонов перед самым мероприятием с последующим анализом и обработкой в диспетчерской и подачей подвижного состава к назначенному времени. Перед окончанием мероприятия заявки анализируются диспетчерской службой транспортного предприятия. В соответствии с этим организуется работа транспорта. Такая система получила распространение в ряде стран Западной Европы под названием dial a ride.

Такая база данных носит локальный характер и используется для транспортного обслуживания в отдельных случаях (массовые зрелищные мероприятия, праздники типа «День города», ночные перевозки от дискотек, клубов и других культурно-развлекательных заведений, ресторанов и вокзалов).

**Использование подвижного состава.** Показатели перевозок пассажиров на действующей маршрутной сети могут быть получены следующими методами: а) с привлечением обследователей, работающих по различным методикам; б) по упрощенной (балльной или силуэтной) методике с привлечением водителей и кондукторов параллельно с выполнением ими своих основных профессиональных обязанностей; в) автоматизированными средствами регистрации и учета требуемых характеристик.

В двух последних случаях информация может передаваться в оперативном режиме с помощью системы линейного диспетчерского контроля (как с использованием достаточно широко используемых детекторно-проводных систем, так и спутниковых навигационных систем).

### **6.5.2. Моделирование городских пассажирских перевозок<sup>1</sup>**

Городской пассажирский транспорт представляет собой сложную систему предприятий и организаций различных видов транс-

---

<sup>1</sup> Этот подраздел написан при участии профессора, докт. техн. наук Ю.Ф. Клишина и инж. А.В. Лебедева.

порта, дополняющих друг друга и конкурирующих между собой, которые выполняют важную социальную функцию по обеспечению доставки пассажиров в нужное время и в нужное место с заданным уровнем издержек.

В логистической системе городского пассажирского транспорта компромисс составляющих ее элементов достигается на основе централизованного управления со стороны муниципальных органов власти и применения логистических информационных технологий, основанных на широком использовании ЭВМ.

В структурном плане логистическую информационную систему можно представить в виде следующих компонентов: базы данных и банка моделей.

*База данных* — информация о внутренней среде логистической системы пассажирского транспорта (интервалы движения, количество подвижного состава на маршрутах и т.п.) и данные о потребности в перевозках и о пассажиропотоках.

Блок управления базой данных — это пакет программ, основными функциями которого является: первичная обработка полученных данных для представления их в виде, удобном для дальнейшего использования в математических моделях, агрегирование и статистическая обработка данных.

*Банк моделей* содержит в себе математические модели, используемые для описания и анализа взаимодействий в логистической системе, а также для планирования и прогнозирования.

Функционирование информационной системы позволяет получать представление о состоянии рынка пассажиров и своевременно корректировать работу городского пассажирского транспорта для обеспечения наиболее точного соответствия потребностям пассажиров.

Учитывая особенность использования методов математического моделирования на стадии текущего планирования и управления транспортными процессами для решения задач распределения подвижных единиц по маршрутам и выбора оптимального числа подвижных единиц на каждом маршруте, целесообразно воспользоваться в качестве составной части банка моделей следующей моделью изолированного маршрута:

$$\begin{cases} I = (T_{пр} \cdot N) / (N - C \cdot Pч / K), & \text{если } (T_{пр} \cdot N) / (N - C \cdot Pч / K) \geq I_0, \\ I_0, & \text{если } (T_{пр} \cdot N) / (N - C \cdot Pч / K) < I_0; \\ T_{пр}(N) = T^{\circ} пр, & \text{если } I \geq I_0, \\ I_0 \cdot (N - C \cdot Pч / K), & \text{если } I < I_0; \end{cases}$$



- где  $N$  — количество транспортных единиц, движущихся по маршруту;  
 $I$  — интервал движения между транспортом единицами, час;  
 $T_{\text{пр}}$  — время движения по маршруту без учета времени простоя на остановках, час;  
 $P_{\text{ч}}$  — часовой пассажиропоток, час;  
 $C$  — время посадки-высадки, чел/час;  
 $T_{\text{пр}}^0$  — константа, не зависящая от  $N$ ;  
 $I_0$  — минимальный интервал между транспортными единицами.

Критерием оптимизации для определения числа транспортных единиц и интервала движения между ними может служить сумма затрат времени пассажирами в течение часа на ожидание и проезд ( $\mathcal{E}_{\text{пас}}$ , час) и затраты транспортных организаций на организацию движения в течение часа ( $\mathcal{E}_{\text{тр}}$ , руб):

$$\mathcal{E}_{\text{общ}} = \mathcal{E}_{\text{тр}} + C_{\text{пч}} \cdot \mathcal{E}_{\text{пас}}$$

где  $C_{\text{пч}}$  — стоимость пассажиро-часа, руб/час.

Выражения для расчета каждого составляющего данного критерия выглядят следующим образом:

$$\mathcal{E}_{\text{пас}} = \mathcal{E}_{\text{ож.пас}} + \mathcal{E}_{\text{дв.пас}}$$

- где  $\mathcal{E}_{\text{ож.пас}}$  — затраты времени пассажиров на ожидание, час;  
 $\mathcal{E}_{\text{дв.пас}}$  — затраты времени пассажиров на проезд, час.

В простейшем случае можно предположить, что:

$$\mathcal{E}_{\text{ож.пас}} = (1/2) \cdot P_{\text{ч}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{дв.пас}} = P_{\text{ч}} \cdot D_{\text{ср}} \cdot T_{\text{об}}$$

- где  $D_{\text{ср}}$  — средняя доля длины маршрута, проезжаемая пассажирами. Определяется как отношение средней дальности поездки пассажира ( $\ell_{\text{п}}$ ) к длине маршрута ( $L_{\text{м}}$ );

$T_{\text{об}}$  — время движения транспортных единиц по маршруту:

$$T_{\text{об}} = T_{\text{пр}} + I \cdot C \cdot P_{\text{ч}}/K.$$

Таким образом:

$$\mathcal{E}_{\text{пас}} = (1/2 + T_{\text{об}} \cdot D_{\text{ср}}) \cdot P_{\text{ч}}$$

Выражение для  $\mathcal{E}_{\text{тр}}$  имеет вид:

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \mathcal{E}_{\text{п}} \cdot N,$$

- где  $\mathcal{E}_{\text{п}}$  — стоимость эксплуатации одной транспортной единицы в течение часа, руб.

Стоимость пассажиро-часа определяется по формуле:

$$C_{\text{пч}} = 3П/МФР,$$

- где  $3П$  — месячная заработная плата пассажира, руб;

*МФР* — месячный фонд рабочего времени, час.

Анализируя составляющие критерия оптимальности, можно выделить три существенных фактора, позволяющих рекомендовать данную модель к применению в сложившихся экономических условиях.

*Во-первых*, критерий учитывает экономические интересы не одной, а обеих сторон, участвующих в процессе. *Во-вторых*, модель, благодаря этому, позволяет найти компромисс в потерях транспортных организаций и пассажиров. *В-третьих*, показатель стоимости пассажиро-часа объективно производит разграничения пассажиров по покупательной способности, что дает возможность целевого обслуживания каждой категории пассажиров на основе экономического компромисса с соответствующим уровнем предоставляемых транспортных услуг.

Алгоритм получения решения для данной модели апробирован на примере одного из маршрутов маршрутного такса г. Твери. При этом в качестве исходных данных были взяты:

$$P_{\text{ч}}, T_{\text{об}}, T_{\text{пр}}, C, I_{\text{о}}, D_{\text{ср}}, \text{Э}_{\text{п}}, K, \text{МФР}.$$

Поскольку пассажиропоток на данном маршруте имел незначительный объём, ограничение на макс. малое значение  $N$  не вводилось, а  $N_{\text{min}} = 1$ .

При анализе результатов апробации модели были усмотрены следующие.

Модель имеет общий вид, что позволяет использовать ее как для автобусного, так и для электротранспорта.

Математическая модель позволяет рассчитать  $N_{\text{опт}}$  транспортных средств и  $I_{\text{опт}}$  их движений на изолированном маршруте, основываясь на минимально возможных финансовых потерях пассажиров и транспортных предприятий.

Существует сильная зависимость  $N_{\text{опт}}$  от  $C_{\text{п.ч}}$ . При больших пассажиропотоках прослеживаются зависимости следующего рода: с ростом  $C_{\text{п.ч}}$  увеличивается  $N_{\text{опт}}$  и уменьшается  $I_{\text{опт}}$ . В связи с тесной связью  $N_{\text{опт}}$  и  $C_{\text{п.ч}}$  задача точной оценки  $C_{\text{п.ч}}$  становится очень важна.

Данная модель обладает достаточной эффективностью при больших пассажиропотоках. При пассажиропотоках, близких к номинальной вместимости транспортных единиц, применение данной модели теряет смысл, так как  $N_{\text{опт}}$  принимается равным единицы, и величина  $C_{\text{п.ч}}$  не оказывает влияния на изменение значения  $N_{\text{опт}}$ .

Использование модели затрудняется из-за принятия интервалов движения между транспортными единицами равными между собой, а также в случае наличия на маршруте подвижного состава различной вместимости, либо различной стоимости эксплуатации транспортных средств.

Модель позволяет найти компромисс между транспортными организациями и пассажирами на основе точных и обоснованных оценок их экономических интересов.

В рамках иного подхода к определению типа и количества транспортных единиц на маршруте, когда учитывается взаимосвязь пассажиропотоков на общих участках маршрутов, имеется методика, ставящая условием оптимальности решения обеспечение минимума строительно-эксплуатационных затрат, определяемых организацией, и функционирование городского транспорта ( $Z_{\text{экс}}$ ) и затрат времени пассажиров на поездки в стоимостном выражении ( $Z_{\text{пас}}$ ):

$$Z = Z_{\text{экс}} + Z_{\text{пас}}$$

Можно заметить, что целевая функция имеет вид, схожий с целевой функцией, использованной в модели изолированного маршрута. При этом  $Z_{\text{экс}}$  учитывает не только эксплуатационные параметры (нормы на эксплуатационные расходы на 1 км пробега, затраты на содержание административно-управленческого персонала и т.д.), но и капитальные затраты на строительство гаража (депо) на одну транспортную единицу. Затраты времени пассажиров  $Z_{\text{пас}}$  учитывают множество характеристик работы сети пассажирского транспорта города (напряженность на маршрутах, длины перегонов на маршрутах, плотность транспортной сети) помимо характеристик самого пассажиропотока.

Такое количество справочных и расчетных данных, входящих в состав и одного, и другого компонентов общих затрат, с одной стороны, ведет к более полному учету всех факторов работы транспорта, но с другой — значительно усложняет модель, затрудняя тем самым ее применение.

### 6.5.3. Информационное обеспечение управления городским пассажирским транспортом<sup>1</sup>

**Управление информационной базой данных.** Основными компонентами информационной базы данных являются данные о транспортных потребностях населения и о пассажиропотоках на действующей маршрутной сети. Соответственно система управления базой данных будет выполнять два основных вида расчета:

- оценка транспортных потребностей;
- расчет пассажиропотоков.

Схематически меню, реализующее систему управления информационной базой, показано на рис. 6.12.

---

<sup>1</sup> Решение задачи выполнено В.М. Кургановым и Г.П. Виноградовым. Автор программного обеспечения обработки данных обследования пассажиропотоков — профессор, к.т.н. Г.П. Виноградов.

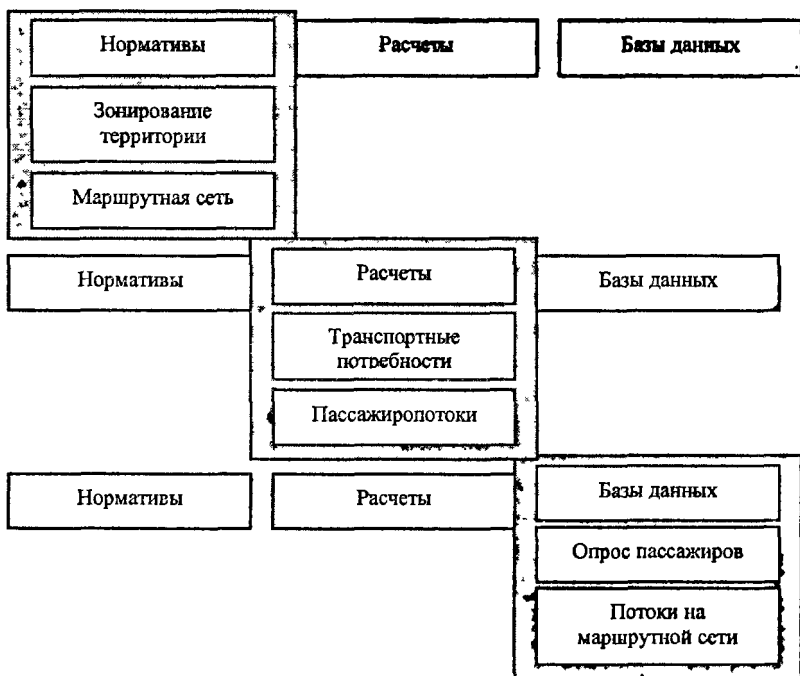


Рис. 6.12. Схема главного меню системы управления информационной базой городских пассажирских перевозок

Комплекс программных средств, реализующих систему управления базой данных, включает в себя кроме расчетных следующие блоки:

- нормативы — информацию постоянного характера, используемую в расчетах;
- базу данных — результаты обследования и средства корректировки информации.

**Методика и машинный алгоритм обработки данных обследования пассажиропотоков.** Обработка данных обследования пассажиропотоков проводится по двум направлениям:

1) оценка транспортных потребностей жителей города, существующих независимо от конфигурации маршрутной сети и организации работы пассажирского транспорта;

2) оценка пассажирообмена остановок и пассажиропотоков на действующей маршрутной сети.

Результатом оценки транспортных потребностей является матрица, строки которой — начальные пункты корреспонденций пассажиров, а столбцы — конечные пункты.

Такая матрица рассчитывается с различной степенью детализации: между узлами — крупными территориальными блоками; между линиями, образующими узлы; между зонами, входящими в линии, площадь которых не превышает одного квадратного километра; между отдельными остановочными пунктами. Наиболее приемлемыми вариантами расчета является расчет матрицы корреспонденций между узлами, позволяющий наглядно оценить передвижения пассажиров в целом по территории города, и расчет передвижений между зонами, который обеспечивает необходимую степень детализации при сохранении возможности оценить картину в целом по городу. В отдельных случаях может быть необходим расчет корреспонденций между отдельными остановочными пунктами, но тогда матрица становится чрезмерно громоздкой и не совсем удобной для анализа.

Корреспонденции жителей города могут рассчитываться за любой интервал времени с точностью до 15 мин. Это позволяет определить неравномерность пассажиропотоков не только по часам суток, но и внутри каждого часа.

Матрица пассажиропотоков может быть рассчитана как на момент отправления пассажиров от начального пункта своей поездки, так и на момент прибытия в место назначения. Второй вариант более адекватно характеризует систему доставки жителей города.

Обработка данных наблюдений за пассажиропотоками позволяет рассчитать комплекс показателей, представленных в табл. 6.13.

Таблица 6.13

**Пассажиропотоки на перегонах маршрутов  
и показатели пользования остановками**

Результаты наблюдений за пассажиропотоками					Абсолютные показатели пользования остановкой			Относительные показатели пользования остановкой				
Номер и название остановки	Расстояние до следующей остановки	Вошло пассажиров на остановку	Вышло пассажиров на остановку	Пассажиропоток на перегоне за остановкой	Средний балл наполнения транспорта	Наполнение транспорта	Воспользовалось остановкой	Проехало мимо остановки	Не пользуются остановкой	Кoeffициент транзитных пассажиров	Кoeffициент изменения пассажиропотока	Не пользуются остановкой

Машинные алгоритмы представлены в виде меню расчета транспортных потребностей (рис. 6.13) и расчета пассажиропотоков (рис. 6.14).

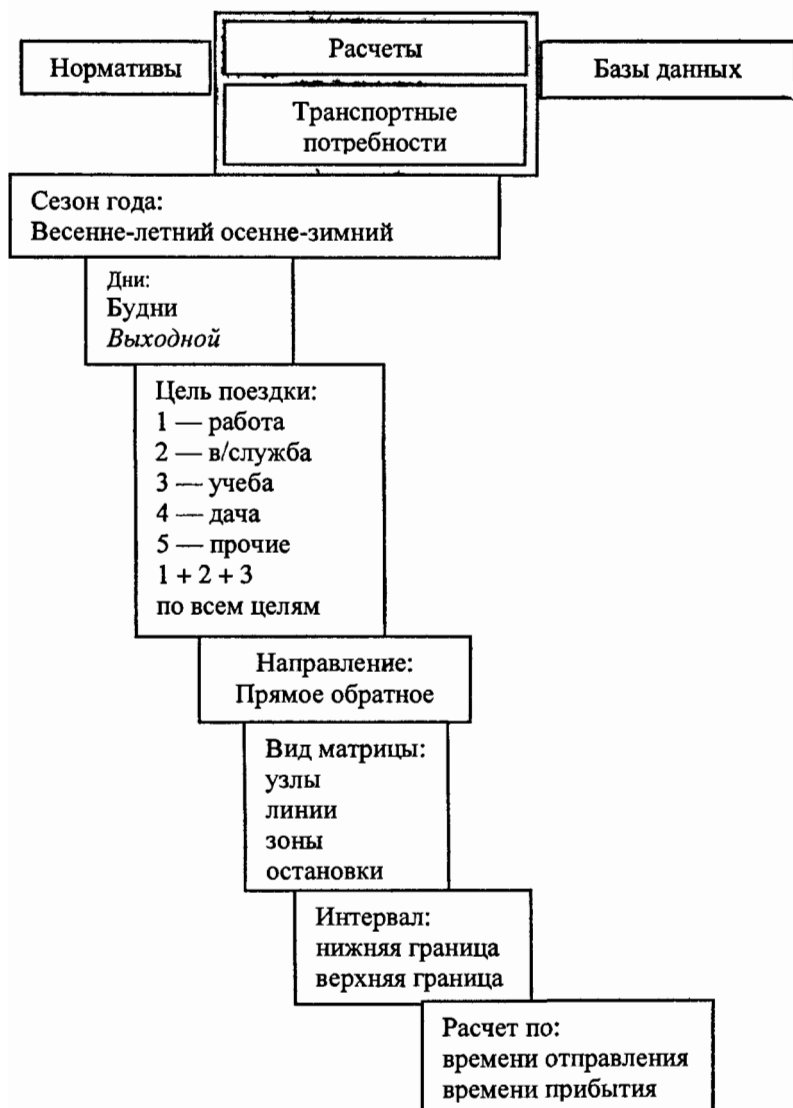
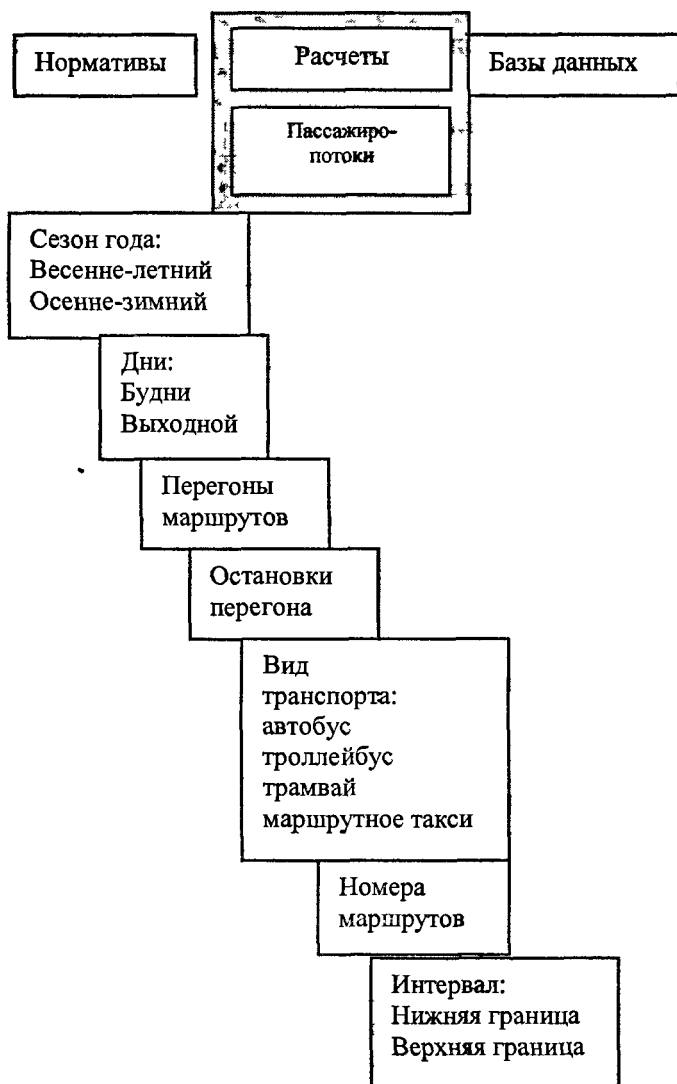


Рис. 6.13. Схема меню блока расчета транспортных потребностей жителей



*Рис. 6.14. Схема меню блока расчета пассажиропотоков на действующей маршрутной сети, показателей пользования остановочными пунктами и наполнения транспортных средств*

**Выбор подвижного состава.** Сравнение и выбор транспортных средств представляет собой многокритериальную задачу. Можно выделить по крайней мере десять показателей, влияющих на выбор подвижного состава, большинство которых являются взаимно независимыми:

- 1) вместимость транспортного средства;
- 2) рыночная стоимость и стоимость ввода в эксплуатацию;
- 3) эксплуатационные затраты;
- 4) тягово-скоростные качества;
- 5) удобство пользования для пассажиров;
- 6) использование габаритных размеров и массы;
- 7) топливная экономичность;
- 8) эксплуатационная технологичность транспортного средства;
- 9) безопасность (активная, пассивная, послеаварийная);
- 10) экологичность транспортного средства.

Эти показатели неравнозначны, и формирование на их основе интегральной оценки представляет собой сложную задачу, решение которой зависит от конкретных условий перевозок, а также от предпочтений и квалификации руководителя, в компетенции которого находится этот вопрос.

Важность этих показателей неодинакова для перевозчика, для пассажира и для общества в целом. Например, предпринимателю важна стоимость приобретения транспортного средства, пассажиру — удобство использования, а общество в целом заинтересовано в увеличении безопасности дорожного движения и снижении экологической нагрузки.

Это означает, что при сохранении свободы выбора транспортного средства перевозчиком имеется сфера принятия компромиссных решений путем введения нормативных ограничений со стороны директивных органов по ряду параметров, получения конкурентных преимуществ за счет учета требований потребителей транспортных услуг.

Несколько упрощается задача, если решать ее в несколько этапов. На первом этапе перечень показателей упорядочивается с точки зрения их важности для выбора решения. Сравнение конкурирующих вариантов проводится по самому важному показателю, за счет чего сокращается количество альтернатив.

На втором этапе определяется, по каким показателям имеется существенное отличие у сравниваемых марок транспортных средств. Среди них опять выделяется наиболее важный показатель. Круг сравниваемых вариантов опять сокращается. Путем нескольких итераций выбирается транспортное средство, наиболее рацио-



нальное с точки зрения руководителя для данных условий перевозок.

**Составление маршрутов.** Наиболее важной и ответственной задачей при организации пассажирских перевозок в городах является определение рациональных маршрутов движения транспорта.

Решение этой задачи методами математической оптимизации является проблематичным из-за сложности учета в модели множества факторов, из которых не все поддаются формализованному описанию. Наиболее распространенный критерий оптимизации минимум суммарных затрат времени на передвижение, включая подход к остановке, ожидание транспорта, пересадки и следование по маршруту. Чтобы получить его значение, требуются статистико-вероятностные данные о затратах времени на поездку различными категориями пассажирами. Это неизбежно придает вероятностный характер и самому полученному «оптимальному» решению.

Представляется, что должна быть несколько скорректирована сама постановка задачи построения рациональной маршрутной сети.

*Во-первых*, затраты времени пассажира на поездку зависят не только от того, насколько рациональны маршруты, но и от того, каков график движения транспортных средств и как он соблюдается. Это значит, что критерий решения задачи маршрутизации может отличаться от приведенного.

*Во-вторых*, нельзя ставить целью (и соответственно формировать таким образом целевую функцию) создание системы пассажирского транспорта, обеспечивающего равномерный и минимальный интервал движения по всей городской территории на протяжении всего времени суток. Такую цель тем более не следует ставить, поскольку маршрутная сеть по общепринятым методикам должна строиться по результатам обследования пассажиропотоков в утренний час пик в зимнее время.

Ситуации транспортного обслуживания жителей города различны, методы их разрешения также должны различаться. Следует добиваться, чтобы транспортные средства не просто обеспечивали связь различных районов города между собой, но в первую очередь удовлетворяли реальные, имеющие четкие временные и пространственные характеристики транспортные потребности жителей города. Тем самым будет реализован один из основных принципов логистических систем: первоочередное удовлетворение требований потребителя.

Приемлемое для практики решение может быть найдено методом таблиц сетевых корреспонденций между зонами маршрута. При

этом последовательно реализуется ряд этапов, выполнение каждого из которых не вызывает принципиальных трудностей.

Составление маршрутов должно основываться на информации о сетевых корреспонденциях пассажиров, которая отражает транспортные потребности жителей города. Исходным пунктом составления маршрутов является опрос пассажиров о начальных и конечных пунктах их передвижений и о времени совершения поездок в прямом и обратных направлениях.

Результатом опроса пассажиров является матрица пассажиропотоков. На ее основе происходит формирование маршрутов.

Порядок выполнения всех процедур составления маршрутов можно проследить на примере одного из маршрутов в г. Твери (рис. 6.15).

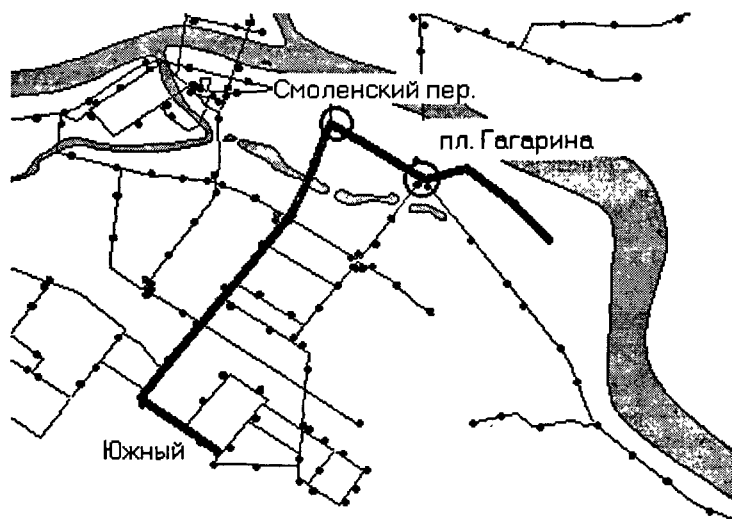


Рис. 6.15. Движение жителей микрорайона Южный к пл. Гагарина с пересадкой на Смоленском пер.

Жилой массив микрорайона Южный имеет неудовлетворительную связь с районом пл. Гагарина, где находится значительное количество крупных промышленных предприятий (экскаваторный завод, завод «Искож», комбинат «Химволокно», предприятие «Тверьэнергоремонт»).

Жители микрорайона Южный нередко предпочитают добираться до пл. Гагарина с пересадкой на Смоленском переулке. Анализ пассажирообмена остановок показывает, что в будние

дни осенне-зимнего сезона в интервале от 5 ч 30 мин до 10 ч 30 мин на Смоленском переулке из троллейбусов маршрутов №№ 3 и 7, которые следуют из Южного, выходит соответственно 726 и 426 чел., а в сумме — 1152 чел. Посадка на все виды транспорта (кроме маршрутных такси), следующих в направлении к пл. Гагарина (троллейбусы № 2 и 5, автобусы № 1, 20, 24), составляет 769 чел. Такие значительные величины движения пассажиропотоков вызваны только пересадками, так как в районе Смоленского пер. нет ни крупного жилого массива, ни крупных предприятий.

При составлении маршрута последовательно реализуются следующие этапы.

**Первый этап.** Из матрицы выделяются пассажиропотоки величиной более задаваемой пороговой величины. Пороговая величина зависит от периода движения анализируемых пассажиропотоков. Например, для суточного периода можно принять, что при организации прямого маршрута не будут учитываться пассажиропотоки менее 75% вместимости транспортного средства. Такое усечение исходной матрицы примерно вдвое сокращает количество начальных и конечных пунктов пассажиропотоков.

**Второй этап.** Из мест компактного проживания жителей города в соответствии с направлениями пассажиропотоков определяются основные направления маршрутов транспорта. В выбранном примере определено направление пассажиропотока из микрорайона Южный до предприятий в районе пл. Гагарина.

**Третий этап.** Определяется трасса прохождения маршрута, связывающего данный микрорайон с конечным пунктом пассажиропотока. Это самый сложный этап составления маршрута, требующий рассмотрения возможных вариантов на схеме транспортной сети города. При выполнении этого этапа надо учитывать следующие требования:

- дороги по предполагаемой трассе маршрута должны допускать проезд пассажирского транспорта;
- трасса маршрута должна проходить по кратчайшему пути, связывающему его начальный и конечный пункты;
- трасса должна проходить через зоны города (или в пределах пешеходной доступности от них), имеющие корреспонденции пассажиропотоков с начальным и конечным пунктами предполагаемого маршрута.

В случае нескольких вариантов при прочих равных условиях предпочтение отдается прохождению трассы через зоны

с наибольшими пассажиропотоками в выбранном направлении.

Четвертый этап. На основе полученных в результате опроса пассажиров сетевых корреспонденций жителей города (табл. 6.14) строится таблица сетевых корреспонденций между зонами маршрута (табл. 6.15). Под обозначением зоны указывается величина пассажиропотока и его направление, а над обозначением зоны, через которую проходит трасса маршрута, указывается величина входящего потока и зона его зарождения.

Места зарождения и величины пассажиропотоков, входящих в зоны по трассе маршрута целесообразнее брать из первой части таблицы сетевых корреспонденций, в которой указываются величины и пункты назначения исходящих пассажиропотоков. В свою очередь, пассажиропотоки, исходящие из зон по трассе маршрута, выбираются из матрицы пассажиропотоков.

По каждой зоне по трассе маршрута подсчитываются итоговые величины входящих и исходящих пассажиропотоков (выезд пассажиров из пассажирообразующих зон и прибытие пассажиров в пассажиропоглощающие зоны), на основании чего определяется пассажиропоток между смежными зонами маршрута.

Таблица 6.14

*Матрица пассажиропотоков (сетевые корреспонденции) между зонами маршрута «Южный — пл. Гагарина в час «пик» от 7 ч. 45 мин. до 8 ч. 45 мин. (чел.)*

Куда Откуда	511	111	112	113	114	115	Итого
813		24	18	14	75		131
812	39				108		147
811	41	23		23	122	25	234
511					81		81
111			16	21	117	28	182
112					58	12	70
113					74	18	92
114						7*	7
Итого	80	47	34	58	635	90	944

\* Корреспонденции менее 10 чел. не учитываются. В данном случае сделано исключение, так как общий пассажиропоток от этой зоны составляет всего 7 чел.

Обозначение зон: 813 — Южный-Д; 812 — б-р Гусева — ул. Левитана; 811 — Октябрьский пр-т — ул. Можайского; 511 — б-р Цанова — ул. 15 лет Октября; 111 — б-р Цанова — металлобаза; 112 — Торговый центр; 113 — пл. Терешковой; 114 — пл. Гагарина; 115 — Энергоремонт.

На заключительном этапе целесообразно построить диаграмму изменения пассажиропотоков между зонами предполагаемого маршрута (показана на рис. 6.16). Диаграмма позволит наглядно оценить возможную наполняемость транспортных средств по участкам маршрута, спрогнозировать требуемое количество подвижного состава и частоту движения перед выполнением детальных расчетов этих характеристик. Если на каком-то участке маршрута имеется явное превышение пассажиропотоков по сравнению с остальными перегонами, то, возможно, на этом участке следует организовать укороченный маршрут, который позволит снизить неравномерность пассажиропотоков на перегонах маршрута.

Таблица 6.15

Таблица сетевых корреспонденций между зонами на маршруте «Южный — пл. Гагарина» в час «пик»<sup>1</sup> (чел.)

			Прибытие пассажиров в пассажиропоглощающие зоны					
			80	47	34	58	635	90
Зона 813	Зона 812	Зона 811	Зона 511	Зона 111	Зона 112	Зона 113	Зона 114	Зона 115
131	147	234	81	182	70	92	7	
Выезд пассажиров из пассажирообразующих зон								
Пассажиропоток между зонами (до следующей зоны маршрута)								
131	278	512	513	648	684	718	90	0

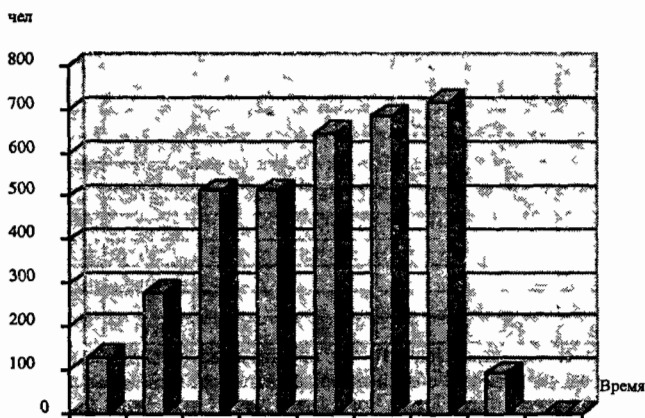


Рис 6.16 Диаграмма изменения пассажиропотоков между зонами в час «пик» на маршруте «Южный — пл. Гагарина»

<sup>1</sup> Обозначения зон приведены в примечании к табл. 6.14

Не исключены случаи, когда два или более предполагаемых маршрута имеют общую часть. Тогда при расчете потребности в транспортных средствах надо пассажиропотоки делить пропорционально.

При определении пассажиропотока между смежными пунктами маршрута производится алгебраическое суммирование нарастающим итогом исходящих (со знаком «+») и входящих (со знаком «-») пассажиропотоков. На конечном пункте итоговый результат равен нулю, что отражает равенство входящих и исходящих пассажиропотоков по зонам маршрута.

Маршрутная схема города при таком подходе формируется как совокупность ряда отдельных маршрутов. При завершении работы определяются целесообразные сферы использования различных видов пассажирского транспорта.

**Определение режимов движения транспорта на маршрутах.** Логистический подход к организации пассажирских перевозок предполагает как можно более полный учет требований пассажиров, которые являются потребителями транспортных услуг городского транспорта. Важным фактором качества транспортного обслуживания является скорость сообщения, которая прямо определяет время, затрачиваемое пассажиром на поездку.

Многочисленными исследованиями установлено, что скорость сообщения связана степенной зависимостью с длиной перегона. Чем больше расстояние между остановочными пунктами, тем выше скорость сообщения, тем меньше времени пассажир тратит на поездку.

Количество остановочных пунктов на маршруте неоднозначным образом влияет на качество обслуживания пассажиров: если остановок мало, то увеличивается длина перегона и возрастает скорость сообщения. Но это может привести к увеличению времени подхода пассажира к остановке. Желание уменьшить время подхода пассажира к остановке и увеличение количества остановочных пунктов приводит в ряде случаев к тому, что скорость сообщения на отдельных участках маршрута становится близкой к скорости пешехода. Особенно это характерно для городского электротранспорта, трасса которого проходит через регулируемые или нерегулируемые перекрестки.

Чрезмерное количество остановок и заниженная длина перегона приводит к перерасходу топлива и энергии, повышенному износу транспортных средств и их преждевременному выходу из строя, утомлению водителей, снижению безопасности дорожного движения.

Для принятия решения о целесообразности того или иного остановочного пункта в литературе рекомендуются количественные критерии, например показатель  $F_i$  — количество пассажиров, проезжающих мимо остановки. Этот показатель равен числу пассажиров, проезжающих по перегону маршрута, предшествующему данной остановке, за вычетом числа пассажиров, вышедших на этой остановке. Для удобства изложения материалов анализа эту величину можно назвать величиной транзита пассажиров через остановку (рис. 6.17).

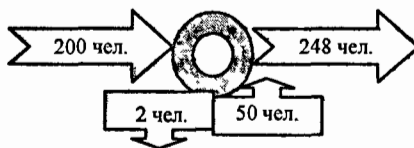
Показатель  $F_i$  предлагается использовать для определения целесообразности назначения комбинированного, т.е. поостановочного и скоростного (экспрессного) режимов движения.

Если относительная величина  $f_i$  — коэффициент транзита пассажиров через остановку  $f_i = F_i / Q_i > 3...5$ , то рекомендуется установить комбинированный режим движения, при котором на этом остановочном пункте останавливаются не все транспортные средства.

Можно отметить неточности, к которым может привести применение показателя  $f_i$ .

Для назначения режима движения при его использовании учитывается только количество выходящих на остановке пассажиров. Но не менее важно знать и количество пассажиров, желающих осуществить посадку на транспортное средство,двигающееся по данному маршруту. Например, пассажиры на расположенной в месте выезда из микрорайона остановке в утренние часы практически не выходят, а только осуществляют посадку.

Почти все пассажиры, которые вошли в транспортное средство на предыдущих остановках, проезжают мимо. Тогда, руководствуясь коэффициентом  $F_i$ , оценивающим количество проезжающих мимо остановки пассажиров, эту остановку следует перевести на комбинированный режим использования. Однако именно от этой остановки на выезде из микрорайона, возможно, самый мощный пассажиропоток и ее исключение из поостановочного режима движения приведет к невозможности пассажиров выехать из микрорайона и ухудшению наполнения транспортных средств. Коэффициент транзита пассажиров через остановку можно использовать только в тех случаях, когда по соображениям наполнения подвижного состава невозможна или нецелесообразна посадка в переполненный транспорт пассажиров на этой остановке. Такая ситуация требует тщательного изучения и обоснования, так как очевидны социальные и экономические издержки того, что мимо переполненного остановочного пункта будут проходить полупустые автобусы.



Коэффициент изменения пассажиропотока на остановочном пункте

$d_i = Q_i / Q_{i-1}$	$d_i = 0,26$
-----------------------	--------------

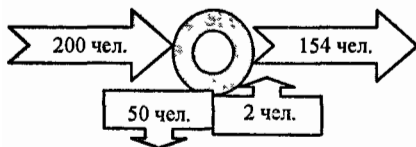
Вывод: Остановка необходима для посадки пассажиров

К эффициент транзита пассажиров через остановку

$f_i = F_i / Q_i$	$f_i = 3,8$
$F_i, 198$	$Q_i, 52$
	$Q_{i-1}, 200$

Вывод: Остановка исключается при работе транспорта по скоростному режиму

а



Коэффициент изменения пассажиропотока на остановочном пункте

$d_i = Q_i / Q_{i-1}$	$d_i = 0,26$
-----------------------	--------------

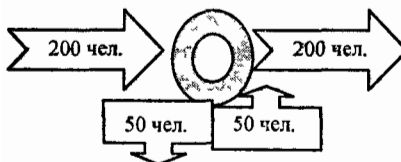
Вывод: Остановка необходима для высадки пассажиров

Коэффициент транзита пассажиров через остановку

$f_i = F_i / Q_i$	$f_i = 2,9$
$F_i, 150$	$Q_i, 52$
	$Q_{i-1}, 200$

Вывод: Остановка не исключается при работе транспорта по скоростному режиму

б



Коэффициент изменения пассажиропотока на остановочном пункте

$d_i = Q_i / Q_{i-1}$	$d_i = 0,50$
-----------------------	--------------

Вывод: Остановка необходима для посадки и высадки пассажиров

Коэффициент транзита пассажиров через остановку

$f_i = F_i / Q_i$	$f_i = 1,5$
$F_i, 150$	$Q_i, 100$
	$Q_{i-1}, 200$

Вывод: Остановка не исключается при работе транспорта по скоростному режиму

в

Рис. 6.17. Моделирование ситуаций пассажиробмена на остановочных пунктах:  $F_i$  — количество пассажиров, проехавших мимо остановки;

$Q_i$  — количество пассажиров, воспользовавшихся остановкой;

$\Rightarrow$  — пассажиропоток до и после остановки;

$\leftarrow$   $\rightarrow$  — количество пассажиров, осуществивших высадку и посадку на остановке



Более рационально для решения этого вопроса было бы применение другого коэффициента изменения входящего пассажиропотока. Он может быть рассчитан как отношение суммарного числа пассажиров, пользующихся остановкой для входа или выхода, к пассажиропотоку на перегоне, предшествующему остановке. Чем меньше величина  $d_i = Q_i / Q_i - 1$ , тем меньше пассажиров желают пользоваться этой остановкой для входа или выхода по сравнению с пассажиропотоком на перегоне, включающем эту остановку, а значит, тем больше оснований для исключения этой остановки из постановаочного режима движения. Количественные критерии принятия решения о переводе остановки в тот или иной режим движения транспорта требуют исследования. Не исключено, что критерием должны быть не относительные величины, а абсолютные размеры посадки и высадки, например близость к вместимости транспортного средства.

Коэффициент изменения пассажиропотока на остановке может быть рассчитан и другими способами.

Например, отношение пассажиропотока после остановки к пассажиропотоку до остановки, а также отношение суммарного числа входящих и выходящих на остановке пассажиров к пассажиропотоку после остановки тоже характеризуют изменение пассажиропотока. Все указанные величины связаны друг с другом простыми арифметическими выражениями.

Наиболее логично рассчитывать коэффициент изменения пассажиропотока отношением суммарного числа пассажиров, пользующихся остановкой для входа или выхода, к пассажиропотоку на перегоне, предшествующему остановке, так как тогда этот коэффициент покажет, на какую долю анализируемая остановка меняет входящий в нее пассажиропоток. Для начальной остановки анализируемого маршрута количественное значение показателя всегда будет равно бесконечности, так как предшествующего перегона нет и значение пассажиропотока на предшествующем перегоне равно нулю. Указанное обстоятельство вытекает просто из того факта, что данная остановка является начальной для этого маршрута и не связано с чем-либо иным.

Возможные ситуации изменения пассажирообмена остановок и сопоставление коэффициента транзита пассажиров через остановку и коэффициента изменения пассажиропотока показаны на рис. 6.17.

Выводы, которые можно сделать, исходя из анализа этих коэффициентов, не всегда совпадают, что можно, например, видеть

по ситуации а) на рис. 6.17. Показательно сравнение ситуаций а) и б).

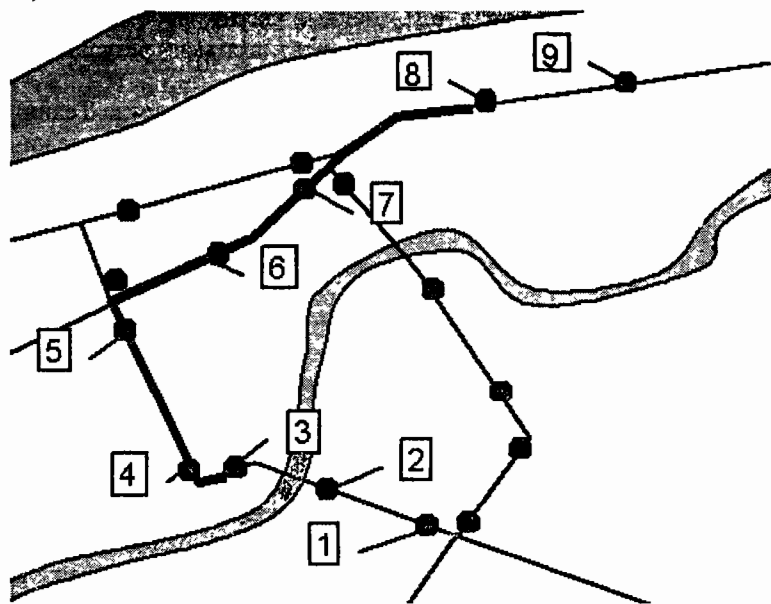


Рис. 6.18. Фрагмент схемы маршрутной сети городского транспорта г. Твери:

- 1 — «к-р Россия»; 2 — «Баня»; 3 — «Пролетарская наб.»;  
 4 — «Первомайский пос.»; 5 — «Технический университет»;  
 6 — «ул. Воровского»; 7 — «Комсомольская пл.»; 8 — «Пролетарка»;  
 9 — «б-р Ногина»

В первом случае значение коэффициента транзита пассажиров через остановку превышает значение 3, а во втором — нет. Соответственно в первом случае остановку не рекомендуется включать при работе транспорта по скоростному режиму, а во втором — рекомендуется. Однако с точки зрения пассажиров ситуации равноценны, так как в обоих случаях остановками пользуется одинаковое количество пассажиров — 52 чел. Коэффициент изменения пассажиропотока более точно отражает положение. Ситуация в) показывает, что значение коэффициента  $d_i$  соответствует количеству пассажиров, обеспечивших изменение входящего пассажиропотока по отношению к его величине. Интересно, что входящий и исходящий пассажиропотоки равны одной величине — 200 пассажиров, однако структура исходящего потока отличается: 50 человек сменилось.

Примеры расчета коэффициентов для автобусов маршрутов № 3, 6, 21 на одном из перегонов маршрутной сети (рис. 6.18) г. Твери приведены в табл. 6.16. Данные пассажирообмена остановочных пунктов являются реальными и взяты из результатов обследования пассажиропотоков.

Обращает на себя внимание, что на остановках после Технического университета заметно снижается количество пассажиров, воспользовавшихся автобусным транспортом. Это связано с тем, что автобус № 21 меняет направление движения, автобус № 6 заканчивает движение на следующей после «Пролетарки» остановке, а автобус № 3 обслуживает пассажиропоток между центром города и Техническим университетом.

Проанализировав показатели использования остановок по каждому отдельно взятому маршруту различных видов городского транспорта, можно установить, пассажирам каких маршрутов нужна данная остановка.

Сравнение относительных показателей пользования остановочными пунктами (графы 8 и 9 табл. 6.16) позволяет сделать следующие выводы.

Согласно коэффициенту транзита пассажиров через остановку (графа 8) все остановочные пункты могут быть переведены в комбинированный режим, так как во всех случаях  $F_i$  превышает  $Q_i$  более чем в 3–5 раз.

Таблица 6.16

*Пример расчета фактических значений показателей влияния остановки на пассажиропоток*

Название остановки	Вошло пассажиров	Вышло пассажиров	Воспользовалось остановкой	Пассажиропоток за остановкой	Пассажиропоток перед остановкой	Проехало мимо остановки	К-т транзита пассажиров через остановку	К-т изменения пассажиропотока
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$P_i$	$B_i$	$Q_i$	$Q_{ij}^2$	$Q_{i-1} = Q_{ij} - P_i + B_i$	$F_i = Q_i - 1 \cdot i - B_i$ или $F_i = Q_{ij} - P_i$	$F_i = F/Q_i$	$D_i = Q/Q_i - 1 \cdot i$
Пролетарская наб.	50	22	72	511	483	461	6,403	0,149
Первомайский пос.	52	31	83	532	511	480	5,783	0,162
Технический ун-т	54	61	115	525	532	471	4,096	0,216

Продолжение таблицы 6.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ул. Воровского	6	10	16	521	525	515	32,188	0,030
Комсомольская пл.	2	18	20	505	521	503	25,150	0,038
Пролетарка	9	15	24	499	505	490	20,417	0,048

Однако такой вывод был бы неверен с точки зрения интересов пассажиров. Остановка «Первомайский пос.» находится в центре микрорайона. На остановке «Технический университет» выходит большое количество студентов, преподавателей. В районе этой остановки находится военный городок, куда прибывают военнослужащие. Неподалеку от этой остановки находится крупный полиграфкомбинат, куда прибывает значительное количество работающих.

Из табл. 6.16 видно, что динамика показателей  $f_i$  и  $d_i$  не всегда соответствует друг другу, в частности для остановок «Пролетарская наб.» и «Первомайский пос.». Значения показателя  $d_i$  для остановок «ул. Воровского», «Комсомольская пл.» и «Пролетарка» на порядок ниже, чем для других остановок рассматриваемого перегона. Отсюда можно сделать вывод, что именно эти остановочные пункты целесообразно исключить при внедрении скоростного режима движения автобусов рассмотренных маршрутов.

Интересно отметить, что в целом остановки «Комсомольская пл.» и «Пролетарка» нельзя отнести к малодетальным. На всех видах транспорта, включая электротранспорт, во всех направлениях с 5 ч 30 мин до 10 ч 30 мин в будние дни весенне-летнего сезона с этих остановок выезжает соответственно более 2,7 тыс. и 1,5 тыс. пассажиров при средней величине для остановочных пунктов г. Твери 829 чел. Однако для рассмотренных маршрутов № 3 и 6 автобусного транспорта их целесообразно исключить при внедрении скоростного режима движения. Может возникнуть вопрос о том, как в этом случае пассажиры могли бы сделать пересадки на другие виды транспорта. Для этого могут использоваться другие остановки по трассе маршрута, например, остановка «б-р Ногина», которая находится за остановкой «Пролетарская».

Значения показателя изменения пассажиропотока для остановочных пунктов «Пролетарская наб.» и «Первомайский пос.» примерно одинаковы: 0,149 и 0,162. Эти остановки расположены недалеко друг от друга, расстояние между ними, как показал за-

мер, составляет всего 160 м. Естественно, при скоростном режиме движения такая длина перегона чрезмерно мала и следует одну из этих остановок исключить. Несколько большее влияние на изменение пассажиропотока оказывает остановка «Первомайский пос.», но для принятия окончательного решения следовало бы оценить количество пассажиров, не пользующихся той или другой остановкой.

Для решения этой задачи в литературе рекомендуется применять показатель  $R_i$  — число пассажиров, не пользующихся данной остановкой. Он равен разности между объемом перевозок на маршруте и числом пассажиров, пользующихся данной остановкой. Метод расчета показателя не совсем логичен, так как от общего числа пассажиров, совершивших посадку на транспорт (а перевозятся те пассажиры, которые вошли в транспорт), вычитается число, имеющее другое содержание и совершенно другой смысл: суммарное число пассажиров, осуществивших вход-выход на данной остановке. Надо либо объем перевозок сопоставлять с числом пассажиров, осуществивших посадку на данной остановке, либо суммарный вход-выход на данной остановке сопоставлять с суммарным входом-выходом на маршруте. Второе замечание состоит в том, что поскольку абсолютные значения результатов сопоставлений будут зависеть от ряда величин (от длин маршрута, количества остановок на маршруте, общего числа пассажиров, пользующихся данным маршрутом), то анализ надо проводить на основе относительных величин. Базой сравнения должен быть либо общий объем перевозок либо общий пассажирообмен на маршруте.

## 6.6. Надежность логистической системы пассажирских перевозок

**Надежность как элемент системы оценки качества.** Понятие качества пассажирских перевозок в настоящее время нельзя считать вполне установившимся. К *основным показателям качества* относят:

- условия проезда, характеризуемые показателями наполнения автобуса;
- регулярность движения подвижного состава;
- время, затраченное пассажирами на передвижение;
- безопасность движения.

Более проработанным следует признать подход<sup>1</sup>, рассматривающий качество транспортного обслуживания пассажиров как совокупность свойств перевозочного процесса и системы перевозок пассажиров, обуславливающих соответствие их нормативным требованиям. Сложными свойствами являются:

- доступность;
- результативность;
- надежность;
- удобство пользования;

Надежность как сложное свойство предложено определять через группу простых свойств:

- регулярность сообщения, оцениваемую коэффициентом регулярности и среднеквадратическим отклонением от расписания движения;
- гарантированность уровня обслуживания, оцениваемую уровнем отказов в посадке;
- безопасность поездки, оцениваемую динамическим показателем безопасности движения.

Анализ рассмотренных показателей качества и надежности транспортного обслуживания дает возможность сформулировать некоторые исходные положения по их применению (табл. 6.17).

Таблица 6.17

**Обеспечение надежности транспортного обслуживания жителей города**

Обеспечение безопасности пассажирских перевозок			Управление транспортным обслуживанием		
Состояние дорожной сети и путевого хозяйства	Техническое состояние транспортных средств	Индивидуальные качества и подготовка водителей	Планирование	Организация	Контроль

*Во-первых*, надежность транспортного обслуживания жителей города является обязательным элементом системы оценки качества городских пассажирских перевозок.

*Во-вторых*, количественно надежность транспортного обслуживания может оцениваться показателями соблюдения расписания движения, из которых наиболее употребительным является коэффициент регулярности. Однако тогда невозможно оценить надежность работы транспортных средств, работающих без расписания, например легковых таксомоторов, в том числе работающих по вызову. В

<sup>1</sup> Подход реализован доцентом, канд. эконом. наук И.В. Спириным.

ряде случаев маршрутные такси также могут работать без расписания. Очевидно, что понятие надежности должно быть общим для всех сфер транспортного обслуживания и иметь возможность количественной оценки.

*В-третьих*, безопасность поездки следует рассматривать как один из основных факторов, обеспечивающих надежность транспортного обслуживания, а не как самостоятельный показатель качества перевозок или как одно из простых свойств, образующих в совокупности с другими простыми свойствами некое сложное свойство.

**Надежность как фактор повышения эффективности городских пассажирских перевозок.** Понятие эффективности городских пассажирских перевозок значительно шире, чем понятие их качества. Эффективность носит ярко выраженный субъективный характер, и ее оценка зависит от ответа на вопрос: для кого оценивается эффективность? С точки зрения перевозчика эффективность будет оцениваться прибыльностью и рентабельностью перевозок, с точки зрения пассажира — надежностью обслуживания, комфортом поездки и доступностью тарифа.

Отсюда следует, что чем выше надежность работы городского транспорта, тем более он эффективен с точки зрения потребителя его услуг.

Вместе с тем надежность может рассматриваться не только как оценочный показатель, но и как фактор, способствующий повышению эффективности работы транспорта с точки зрения перевозчика. Более высокая надежность повышает привлекательность данного вида транспорта для пассажира и увеличивает сбор выручки, что непосредственно влияет на все экономические показатели.

**Роль водителя в обеспечении надежности пассажирских перевозок.** Профессия водителя является массовой, и как в никакой другой профессии от качества принимаемых решений в огромной степени зависит здоровье и жизнь людей. В особой мере это относится к водителю автобуса, несущему ответственность за жизнь десятков пассажиров в салоне. Поэтому крайне важно добиваться высокой надежности водителей автобусов.

Понятие надежности водителя в настоящее время нельзя признать достаточно полно и однозначно сформулированным. Отсутствуют количественные оценки надежности водителя. Вместе с тем есть некоторые базовые принципы оценки надежности водителя,

сформулированные, в частности, в ряде нормативных документов. В этих документах определяется, что основным условием надежности водителя является соответствия его квалификации, опыта работы и иных профессиональных характеристик требованиям, установленным для конкретного вида перевозок.



## **ГЛАВА 7. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ МАКРОСИСТЕМАМИ**

### **7.1. Геоэкономические предпосылки создания и реализации Россией комплексной системы развития международных транспортных коридоров**

Россия вошла в полосу глубочайшего обновления, реформирования всех сфер общественно-экономической жизни. Осуществляемые реформы реально отражают реструктуризацию мировой системы, вступившей на путь качественно новой модели развития. В этой ситуации для России возникают практические вопросы: что взять в качестве ориентиров (учитывая, что Россия — непосредственный участник глобальных процессов) при проведении реформ и обработке поведения хозяйствующих субъектов на внешней арене бизнеса? каковы возможности и условия прорыва российских структур к мировому доходу? насколько применимы для России постиндустриальные модели и может ли Россия выступить предвестницей новых моделей развития?

Положение России в XXI веке и становление ее как одного из ведущих центров многополярного мира должно опираться на динамичное экономическое развитие, повышение конкурентоспособности отечественных товаров и услуг на мировых рынках, интеграцию страны в систему международных отношений, которая позволит ей занять достойное место в постиндустриальной структуре мира.

Устойчивость позиции национальной экономики в современном экономическом мире предопределяется согласованностью трех стратегических компонентов: ситуаций, складывающейся во внешней сфере; состоянием системы национальных интересов и приоритетов; положением в национальной экономике.

В Послании по национальной безопасности Президента РФ Федеральному Собранию от 13 июня 1996 г. дается стратегическая установка на «разработку и принятие новой национальной внешнеэкономической доктрины и стратегического арсенала ее реализации,

**переход на геоэкономическую (производственно-инвестиционную) модель внешнеэкономических связей». Реализация этой чрезвычайно важной задачи диктует необходимость усвоения экономическими институтами геоэкономических подходов, ибо Россия неотделима от глобальной системы (наравне с другими странами она создает новый миропорядок, принимая правила «мировой игры»). Для решения этой задачи следует воспринять глобальные подвижки и в соответствии с ними выстроить свою национальную систему внешнеэкономических связей. При этом необходимо обратить внимание на ряд принципиальных новаций и связанных с ними процессов:**

- формирование геоэкономического пространства на смену мировому рынку как результат взаимопроникновения между геоэкономикой, геофинансами, геоуправлением, геосознанием, этнокультурами, правовыми системами и другими компонентами;
- массовую замену публичных субъектов международного общения (государств) на частные (воспроизводственные анклавы новых мирохозяйственных структур);
- превращение мирового хозяйства в единую «мегакорпорацию», функционирующую вне национально-государственных образований.

Следует принимать во внимание фактор бескомпромиссности современной мировой системы. Незначительная рассогласованность указанных выше компонентов может привести к тому, что национальная экономика, а значит, и страна окажутся в роли аутсайдера мирового развития.

Интернационализация привела к качественно новому состоянию — к хозяйственной глобализации, что не является простой суммой национальных структур. Интегрированная система работает по своим законам жестко и динамично. Геоэкономика властно диктует миру свои правила, она выходит на господствующие позиции по отношению к геополитике.

Глобализация, будучи объективной тенденцией развития человеческой цивилизации, открывает дополнительные возможности для развития экономики отдельных стран. Благодаря ей достигается снижение издержек производства, оптимизируется размещение ресурсов в мировом масштабе, расширяется ассортимент товаров и повышается их качество на национальных рынках, становятся широко доступными достижения науки, техники и культуры.

В послевоенный период постепенная либерализация международной торговли, особенно между промышленно развитыми госу-

дарствами, представляла собой важный фактор развития стран, роста уровня жизни, структурных изменений в глобальной экономике в целом. Если в 1950–1960-е гг. наибольшие темпы экономического роста наблюдались в развитых странах, то в 1970-е г. значительное развитие получили Гонконг, Тайвань, Корея, Сингапур. Страны — не члены ОЭСР в настоящее время являются своего рода ускорителями процессов глобализации, ее движущей силой. По прогнозам, мировая экономика в 2020 г. будет отличаться от той, что есть сегодня. Различия могут быть такими же большими, как между экономикой сегодняшнего дня и той, что была двадцать — тридцать лет тому назад.

Приведенные в таблицах 7.1 и 7.2 статистические данные свидетельствуют о том, что, несмотря на негативное влияние мирового финансового кризиса 1998 г., мировое экономическое развитие имеет устойчивые тенденции роста. Особенно обращает на себя внимание прогнозируемый стремительный рост международной торговли. В этой связи, несомненно, в ближайшее время также возрастет и нагрузка на транспорт.

**Таблица 7.1**  
**Некоторые показатели мирового экономического развития,**  
**1995–1999 гг.**

Показатель	1995	1996	1997	1998	1999
ВВП (изменение в % к предыдущему году):					
Мир в целом	2,5	3,0	3,2	1,8	1,9
Развитые страны	2,2	2,9	2,8	1,7	1,6
- Япония	1,5	3,9	0,9	-2,7	-1,0
- США	2,3	3,4	3,9	3,4	2,2
- ЕС	2,5	1,7	2,7	2,8	2,3
Развивающиеся страны	4,6	5,7	4,8	2,0	2,7
Страны с переходной экономикой	-0,8	-0,1	1,7	-0,4	-0,6
Рост объемов торговли (в %):					
Мир в целом					
Развитые страны	8,8	6,8	9,7	3,7	4,6
- Экспорт					
- Импорт	7,4	6,0	10,3	3,6	4,2
Развивающиеся страны	7,5	6,4	9,0	4,5	4,7
- Экспорт					
- Импорт	14,8	8,8	10,9	3,9	5,5
Изменение цен (в % к предыдущему году, база — долл. США):	9,0	9,3	9,8	1,0	4,6
- Неэнергетическое сырье					
- Нефть	8,4	-1,2	-3,3	-13,9	3,4

Продолжение таблицы 7.1

Показатель	1995	1996	1997	1998	1999
Инфляция (в % индекс потребительских цен — ИПЦ)	7,9	18,4	-5,4	-31,1	9,3
- ИПЦ в развитых странах	2,5	2,4	2,1	1,7	1,7
- ИПЦ в развивающихся странах	22,3	14,1	9,1	10,3	8,3

Таблица 7.2

**Сценарий мирового развития до 2004 г.  
(в % к предыдущему периоду или году)**

Показатель	1997–2000 гт.	2000 г.	2001–2004 гт.
<b>Мировой ВВП</b>	3,1	3,4	4,1
Промышленно развитые страны	2,4	2,3	2,8
Развивающиеся страны	4,3	4,9	5,8
Страны с переходной экономикой	0,9	2,5	4,6
<b>Объем мировой торговли</b>	5,7	5,8	6,2
<b>ИМПОРТ</b>			
Промышленно развитые страны	6,1	5,7	5,8
Развивающиеся страны	4,9	6,8	7,4
Страны с переходной экономикой	4,0	6,2	7,3
<b>ЭКСПОРТ</b>			
Промышленно развитые страны	5,5	5,6	6,1
Развивающиеся страны	5,9	5,5	6,8
Страны с переходной экономикой	5,8	6,6	7,4
<b>Эволюция мировых цен, в долл. США</b>			
Нефть	-9,6	13,4	1,8
Нефтепродукты	-5,3	1,8	3,6
<b>Процентная ставка</b>			
Ставка LIBOR, сроком на 6 месяцев	4,0	3,2	2,9
Долгосрочные ставки	2,9	2,9	2,8
<b>Общая внешняя задолженность, в % от ВВП</b>			
Страны с переходной экономикой	40,4	45,2	40,3
<b>Обслуживание внешней задолженности, в % от ВВП</b>			
Развивающиеся страны	5,2	5,1	4,4
Страны с переходной экономикой	5,7	7,2	6,7

Темпы роста торговли услугами в 1980–1990-е годы по сравнению с темпами роста торговли товарами были примерно в два раза выше — в среднем 8,7 и 4,5 соответственно. В 1995 году объем предоставленных на мировом рынке услуг составил примерно 1 трлн. долл., или четверть от общего мирового товарооборота. В настоящее время на мировом рынке услуг доминируют промышленно развитые страны. По данным 1997 г. экспорт и импорт услуг характеризуются показателями, представленными в таблицах 7.3 и 7.4.

Таблица 7.3

**Экспорт услуг (млн долл. США)**

Страна	Экспорт услуг в целом		В том числе транспортных	
	1980 г.	1997 г.	1980 г.	1997 г.
Всего в мире	413965,0	1371883,0	131764,0	318276,9
Высокоразвитые страны	336480,0	1066134,0	114739,7	254805,0
США	47550,0	254163,0	14217,5	47902,5
Франция	43506,0	81144,0	10528,0	19312,3
Германия	33062,0	79904,0	8794,5	18857,3
Голландия	17150,0	49774,0	8832,3	19859,8
Дания	5853,0	15146,0	2599,0	6815,7
Россия	—	13520,0	—	3447,6

Таблица 7.4

**Импорт услуг (млн долл. США)**

Страна	Импорт услуг в целом		В том числе транспортных	
	1980 г.	1997 г.	1980 г.	1997 г.
Всего в мире	456685,0	1377289,0	168696,3	387018,2
Высокоразвитые страны	313872,0	1019680,0	87904,9	292372,6
США	40970,0	166194,0	15363,8	47199,0
Франция	32148,0	63651,0	9130,0	19668,2
Голландия	18148,0	45197,0	7967,0	13649,5
Германия	42378,0	119507,0	10636,9	23064,9
Дания	4663,0	14990,0	2224,3	67455,0
Россия	—	18715,0	—	3013,1

Прогнозные оценки развития мировой экономики говорят о том, что основные финансовые и товарные потоки в начале будущего столетия будут сосредоточены в треугольнике США — Европа — Дальний Восток. В качестве примера в табл. 7.5 даны показатели торговли некоторых стран Азии с США и Евросоюзом.

Таблица 7.5

**Показатели внешней торговли между некоторыми странами Азии, США и Европейским Союзом (млрд долл. США)**

Страна	США				Евросоюз			
	1986 г.		1996 г.		1986 г.		1996 г.	
	Имп.	Эксп.	Имп.	Эксп.	Имп.	Эксп.	Имп.	Эксп.
Япония	28,9	80,4	74,4	104,9	17,8	36,7	50,8	62,1
КНР	4,7	2,6	18,0	26,0	9,1	4,4	23,0	21,0
Индонезия	1,5	2,9	5,2	7,0	2,2	1,4	9,5	7,6
Малайзия	2,0	2,3	13	16,0	1,9	2,1	14,0	11,0
Южная Корея	6,5	13,9	33,3	21,7	3,9	5,2	23,7	16,3
Итого:	43,6	101,1	143,9	175,6	35,6	49,8	120,0	118,0
Товарооборот 144,7 319,5 85,4 237,9								
Рост 2,2 раза 2,8 раза								

Общий объем перевозок грузов в контейнерах между Западной Европой и Восточной Азией в настоящее время составляет более

6 млн единиц в двадцатифутовом исчислении (TEU) при суммарной стоимости товарной массы 250 млрд. до. л. США. Из этого объема к российским транспортным коммуникациям тяготеет 10–15 %. Дальнейшее увеличение объемов внешнеторговых и транзитных грузовых, а также международных пассажирских перевозок будет определяться темпами экономического роста и структурных преобразований в экономике, техническим уровнем транспортной системы и качеством предоставляемых ею услуг.

Ожидается, что к 2010 г. объем внешней торговли России в стоимостном выражении возрастет по сравнению с уровнем 1998 г. на 70–75%, а объемы перевозок экспортно-импортных грузов — на 30–35%.

Объем перевозок внешнеторговых грузов составит 645–655 млн. т, в том числе экспорт — 550–555 млн т и импорт — 95–100 млн т. Размер транзитных перевозок грузов возрастет в 2,9–3,0 раза и достигнет 58–60 млн т.

Перевозки транзитных грузов в контейнерах на основных широтных направлениях возрастут в 20–27 раз и составят 600–800 тыс. единиц, а на направлении Север — Юг — 80–100 тыс. единиц.

Перевозки пассажиров в международном сообщении возрастут по сравнению с 1998 г. в 1,4–1,5 раза и составят 20–22 млн человек. Кроме того, 14–16 млн человек проследует через Россию по воздушным транзитным трассам.

Приведенные статистические данные наглядно демонстрируют исключительно высокие темпы изменений, происходящих в мировой торговле товарами и услугами. Из этих данных также видно, что экспорт транспортных услуг России далек от того уровня, который реален для нашей страны. По этому показателю Россия в два раза уступает Дании.

В условиях глобализации транспорт наряду с финансовой сферой выступает важнейшим рычагом интеграционных процессов. При этом глобализация экономики и сопровождающие ее процессы развития внешнеторгового обмена требуют новых подходов к развитию транспорта, перераспределению грузовых и пассажирских потоков, поиску новых технологий и рациональных путей освоения перевозок пассажиров и грузов. Рост внешней торговли потребует качественного пересмотра транспортной составляющей, стандартные подходы к которой в ближайшей перспективе еще будут работать, но в среднесрочном плане потребуются глубокий пересмотр классических подходов.

Уже сейчас аналитики скрупулезно исследуют транспортные издержки маршрутов движения товаропотоков по суше и воде, изучая,

в частности, взаимозависимость между развитием транспорта и ростом торговли по Интернету (электронной торговлей), демографической динамикой и динамикой развития спроса и предложения. Самое пристальное внимание уделяется анализу и прогнозам политического развития стран и регионов, обладающих большим транзитным потенциалом.

По сути, в начале нового века транспорту придется держать экзамен на способность освоить растущие грузопотоки, обеспечить возрастающую подвижность населения, гарантировать освоение новых территорий.

Чтобы этот экзамен выдержать, транспорт должен уже сегодня развиваться с опережением тех отраслей, которые он обслуживает. При этом если раньше качество национальной транспортной системы определялось в основном провозной и пропускной способностью, то сегодня она должна быть, кроме того, высокэкономичной, безопасной для природы и человека. Повышение эффективности должно достигаться не столько за счет простого наращивания пропускных и провозных возможностей отдельных видов транспорта, сколько за счет улучшения организации транспортного процесса на базе широкого применения принципов логистики, интеграции транспортных и производственных технологий, использования современных информационно-управляющих систем, а в новой транспортной технике должны закладываться самые перспективные технические решения.

От того, насколько успешно будут решены эти задачи, зависит не только уровень удовлетворения транспортных потребностей России, но и ее перспективная роль на Евразийском континенте. Перечисленные задачи могут быть полностью решены только при серьезном, действительно государственном подходе, при едином понимании положений государственной транспортной политики федеральным центром и субъектами федерации, всеми ведомствами, причастными к выработке и реализации такой политики. Если удастся обеспечить такое понимание и добиться координации действий в развитии национальной транспортной системы, то это станет важнейшим вкладом в дело возрождения России как великой мировой державы.

Занимая центральную часть Евразийского континента, Россия объективно призвана играть роль геополитического моста в отношениях между странами Запада и Востока. Ее одновременное присутствие в Европе и Азии влияет на содержание экономических, политических, культурных процессов в данных частях света. Объемы торговли между Европой и Азией достигают 600 млрд. долл. США в

год, и борьба за транзитные грузопотоки становится важнейшим фактором международного позиционирования государств и международных альянсов. Выгодное географическое положение, надежные выходы к морям, а также обладание системами космической, воздушной, морской навигации предоставляют России уникальные возможности участия в евроазиатском транзите.

Под транзитом здесь и далее понимается перемещение через территорию России между двумя таможенными пунктами таможенной границы Российской Федерации грузов третьих стран под контролем таможенных органов без взимания таможенных пошлин, налогов и без применения к товарам мер экономической политики России.

По своей сути транзит является экспортом транспортных услуг, предоставляемых национальными компаниями грузовладельцу и перевозчику при следовании груза и транспортного средства по территории России. Набор этих услуг зависит от уровня развития национальной товаропроводящей сети и ее качества. Прежде всего это услуги национальных перевозчиков, экспедиторов, портовиков, связистов. Кроме того, транзит является катализатором развития широкого спектра сопутствующих услуг по заправке транспортных средств топливом, организации торговли и питания, ремонту транспортных средств и его сервисному обслуживанию.

Транзит позволяет эффективно использовать резервы провозных возможностей национальных транспортных систем, стимулирует их воспроизводство и совершенствование. Это, в свою очередь, дает импульс развитию транспортного машиностроения и обеспечивающим его отраслям.

Использование национального трубопроводного транспорта, электронередающих систем для транспортировки газа, нефтепродуктов и электроэнергии из одной страны в другую через территорию Российской Федерации также является существенным элементом транзитного потенциала страны. Как правило, развитие транзитных возможностей этих систем сопряжено со значительными затратами, далеко идущими политическими и экономическими последствиями для участвующих в проекте государств. Транзит следует рассматривать не только как часть бизнеса, вносящую свой вклад в ВВП, но и как важный элемент международного позиционирования страны.

Соседние с Россией страны стремятся развивать транзитные перевозки, далеко не имея такого уровня развития транспортной инфраструктуры, какая есть в России. Целый ряд государств, особенно европейских, таких, как Польша, Германия, Венгрия, Чехия, Авст-



рия, Голландия, страны Балтии, обладая относительно небольшой территорией, используя выгодное географическое положение, давно превратили транзит в существенные статьи доходов своих бюджетов. В частности, Голландия, не имея особых преимуществ, стала важнейшим транзитным перекрестком Европы. Доля доходов от транзита в общем объеме доходов от экспорта услуг Голландии составляет более 40%.

Привлечение на российские транспортные сети транзитных грузопотоков и создание благоприятных условий освоения российских внешнеторговых грузопотоков станет существенным вкладом в увеличение ВВП России, обусловленным ростом объемов транспортной работы и мультипликативным эффектом в других отраслях экономики. Транзитная рента будет важной статьей валютных поступлений.

Транспортный транзит органично вписывается в геополитические цели каждого государства, которое ставит перед собой четкие стратегические цели позиционирования в современном динамично развивающемся мире в условиях глобальных процессов унификации, охвативших все страны. Потоки товаров и услуг, капиталов и людей, глобальные системы коммуникаций и информации, деятельность международных экономических и финансовых организаций и корпораций образовали ткань глобальной экономики, в которую в большей или меньшей степени вплетены все без исключения национальные экономики.

Каковы основные аргументы, которые могут быть взяты на вооружение иностранными партнерами с целью развития грузоперевозок по территории России транзитом? Насколько выгодно отличаются российские маршруты от других, альтернативных? Чем, наконец, Россия может быть привлекательна для иностранных партнеров?

Рассматривая географическое положение России в контексте развития торговых отношений между Европой и Азией, расположения основных товаропроизводителей в Азии и потребителей в Европе, зарождения грузопотоков, возможных крупных стран-грузовладельцев, можно сделать практически безошибочный вывод — доставка товаров в Европу через Россию, будь то по направлению восток — запад или по направлению юг — север, будет осуществляться быстрее. Достаточно отметить, что расстояние по трансокеанскому маршруту от Йокогамы до крупнейших западноевропейских портов, таких, как Роттердам, Гамбург и другие почти в два раза длиннее, чем по маршруту, пролегающему через Транссибирскую магистраль. Намного короче и трасса Северного морского пути.

Располагая системой морских портов на Балтийском, Азово-Черноморском, Каспийском, Северном и Дальневосточном бассейнах, развитыми сетями железных дорог и внутренних сухопутных путей, протяженной сетью автомобильных дорог, комплексом международных аэропортов, воздушными трассами, проходящими над территорией страны в широтном и меридиональном направлениях и обеспечивающими эффективное использование нашего воздушного пространства для международных и прежде всего транзитных перевозок, Россия обладает огромным транспортным потенциалом, который способен реализовать национальный транзитный ресурс для обеспечения евроазиатских связей и потребности страны в перевозках пассажиров и грузов во всех видах сообщений.

Основные потоки экспортно-импортных и транзитных грузов, концентрирующиеся по осям запад — восток и север — юг, совпадают с главными направлениями перевозок в межрегиональном сообщении внутри России, в районе тяготения которых сосредоточено свыше 80% населения, промышленного и сельскохозяйственного потенциала Российской Федерации. Из этого следует, что развитие международных транспортных коридоров отвечает как внешним, так и внутренним экономическим интересам Российской Федерации.

Россия обладает транспортной сетью, ориентированной на внешний мир, и при этом имеющей хорошую проходимость внутри национальной территории. Это означает, что для развития транзита нам не нужно создавать новых внутренних коридоров или дополнительных транспортных переходов в сопредельные страны.

Весьма важным является то обстоятельство, что России в ряде случаев нет необходимости привлекать огромные инвестиции для развития уже имеющихся транспортных коридоров (хотя средства для поддержания инфраструктуры требуются и немалые). Транссиб существует, функционирует. Имеется огромный опыт организации и сопровождения исключительно больших объемов перевозимых грузов. В хорошем состоянии инфраструктура Северного морского пути.

Россия обладает существенным конкурентным преимуществом — она может обеспечить более короткое время доставки грузов при всех прочих равных условиях. Скорость доставки грузов по российским железным дорогам существенно возросла. Показателен такой пример: в апреле 1998 г. пробный контейнерный поезд, следующий по маршруту порт Восточный — Брест, выполнил рейс за 8,5 суток, что в четыре раза быстрее перевозок контейнеров в Евро-

пу морем. Этот факт приобретает особое значение в эру электронной торговли, приоритетом которой являются «скоростные сделки».

Крайне важным является и другое обстоятельство: основные транспортные маршруты проходят по регионам России, богатым полезными ископаемыми и перспективным в плане их освоения. Эти регионы еще пока не растеряли высокоподготовленные людские ресурсы, хотя по многим составляющим процесс приобретает невоспроизводимый характер. Развитие российского транзита, безусловно, будет способствовать и помогать росту производства, занятости населения в регионах.

Привлекательность транзитных путей через Россию заключается еще и в том, что наибольшая часть перевозки осуществляется по российской территории — единому пространству, на котором действуют единые законы, в том числе таможенное законодательство, тогда как при перевозке другими маршрутами приходится искать консенсус между интересами различных суверенных государств, расположенных на пути транзита.

Важен и геополитический аспект транзита. Какие бы политические, экономические изменения ни происходили, избранный, развитый и закреплённый на практике транспортный транзитный маршрут остается стабилизирующим долговременным фактором как во взаимоотношениях между странами — участниками транспортного коридора, так и в развитии связей с государствами — его пользователями.

Резко возрастает роль транспорта в условиях стремительного развития электронной торговли через всемирную сеть Интернет. При этом следует отметить то обстоятельство, что в связи с ростом электронных продаж возникает проблема повышения скорости доставки заказанных товаров и грузов. Скоростным технологиям доставки грузов будут, скорее всего, удовлетворять воздушный, автомобильный и железнодорожный транспорт. При этом предстоит проанализировать огромное количество факторов — скорость доставки, расстояние, которое необходимо преодолеть грузоперевозчику, вид транспорта. И здесь на первый план выходит транзитный аспект, новые, более короткие маршруты следования транспортных средств.

В условиях расширения международного сотрудничества и углубления интеграционных процессов ведущая роль в решении транспортных проблем, связанных с обеспечением межгосударственных экономических, культурных и иных связей на основе создания международной транспортной инфраструктуры, имеющей согласованные технические параметры и обеспечивающей применение совместимых

технологий перевозки, принадлежит системе международных транспортных коридоров.

Под *международными транспортными коридорами (МТК)* понимается совокупность наиболее технически оснащенных магистральных транспортных коммуникаций, как правило, различных видов транспорта, обеспечивающих перевозки пассажиров и грузов в международном сообщении на направлениях их наибольшей концентрации, связывающих различные страны.

МТК создаются для развития как грузового, так и пассажирского международного сообщения.

Вопросы создания МТК для обеспечения международного сотрудничества между европейскими государствами были инициированы в середине 1980-х годов Комитетом по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН. В ходе дальнейшей работы были проведены исследования по анализу транспортных потоков между странами Скандинавии и Южной Европы с использованием интермодального подхода для освоения объемов перевозок на этом направлении, разработаны подходы к определению целесообразности использования отдельных видов транспорта и их комбинирования при выборе основных направлений перевозок и совершенствования транспортной инфраструктуры.

В первой половине 1990-х годов решение этих проблем стало особенно актуальным для обеспечения динамично развивающихся связей между странами Западной и Восточной Европы, экономика которых длительное время основывалась на различных исходных предпосылках, что затрудняло развитие интеграционных процессов. Об очевидности взаимной заинтересованности Запада и Востока в улучшении транспортных связей говорит тот факт, что за 1993–1998 годы прирост перевозок грузов между странами ЕС составил 7,5 процента, а перевозки грузов между ЕС и третьими странами (в основном государствами Центральной и Восточной Европы) выросли на 13%.

Приоритетные направления транспортных связей между Западом и Востоком были определены в 1994 г. на состоявшейся на о. Крит Второй общеевропейской конференции по транспорту. Они нашли отражение в создании десяти панъевропейских транспортных коридоров, три из которых (№ 1, 2 и 9) проходят по территории Российской Федерации. На сегодняшний день в Западной Европе практически завершена работа по созданию Европейских транспортных сетей (проект ТЕН — Trans-European Network). На территории стран ЦВЕ, которые будут приняты в ЕС в составе так называемый первой

и второй волны, создаются транспортные коридоры, адекватные западноевропейским. Под данные проекты запланированы крупные финансовые вливания со стороны ЕС.

На Третьей общеевропейской конференции по транспорту в Хельсинки (1997 г.) были приняты решения о продлении существующего коридора № 2 до Нижнего Новгорода и об обеспечении расширяющихся евроазиатских транспортных связей.

*МТК № 1* имеет морскую и сухопутную части. Морская часть соединяет порты: Хельсинки, Таллинн, Рига, Вентспилс, Лиепая, Клайпеда, Калининград и Гданьск. Ввиду особой экологической чувствительности Балтики разработчики проекта предложили сухопутную часть коридора под названием Виа-Балтика, следующую, по существу, параллельно морскому маршруту через Варшаву, Каунас, Ригу, Таллинн, Хельсинки с ответвлением автомобильной дороги на Калининград, Гданьск от Риги и железнодорожной магистрали в том же направлении от Каунаса.

*МТК № 2* имеет дорожную и железнодорожную инфраструктуры и первоначально проходит через Берлин, Варшаву, Минск, Москву до Нижнего Новгорода. По транспортным магистралям этого коридора осуществляется основная часть международных грузовых железнодорожных и автомобильных перевозок на направлении Запад–Восток.

*МТК № 9* берет начало в Ольденбурге (Северная Германия) и проходит через Копенгаген, Стокгольм, Хельсинки (Турку), Санкт-Петербург до Москвы и имеет дорожную и железнодорожную инфраструктуры и паромную переправу Стокгольм — Турку и Стокгольм — Хельсинки. Россия внесла предложение продлить *МТК № 9* в направлениях Москва — Ростов-на-Дону — Новороссийск и Москва — Волгоград — Астрахань.

Система критских *МТК* имеет важное значение как совокупность магистральных коммуникаций, обеспечивающих внешнеэкономические связи России с ее крупнейшими торговыми партнерами — странами Европы. Вместе с тем она слабо ориентирована на реализацию евроазиатских связей и не полностью удовлетворяет геополитическим и экономическим потребностям России. Она не обеспечивает подходы к ряду регионов, являющихся крупными участниками внешнеэкономической деятельности, не охватывает важнейший сектор экономических интересов страны — рынок стран Азиатско-Тихоокеанского региона, не реализует важнейший географический ресурс страны — возможность эффективного освоения евроазиатских транзитных связей на основных направлениях их развития.

В последние годы международными организациями ООН (ЕЭК и ЭСКАТО) при активном участии России предприняты значительные усилия по созданию системы евроазиатских транспортных связей. Были, в частности, подготовлены предложения по четырем приоритетным евроазиатским коридорам, получившим одобрение на II Международной евроазиатской конференции по транспорту в Санкт-Петербурге в сентябре 2000 г., два из которых — Транссиб и «Север — Юг» — проходят по территории России.

Один из самых важных маршрутов, соединяющих Европу и Азию через территорию России, — Транссибирская магистраль. Магистраль, с ведением в строй которой Россия технологически закрепила свой евроазиатский характер и возможность влиять на геополитические процессы.

В 1998 г. по Транссибирской магистрали было перевезено 20 тысяч контейнеров против 153 тысяч в 1991 г.

Причинами столь резкого падения объемов перевозок являются:

- распад единого транспортного пространства бывшего СССР, падение управляемости транспортным процессом;
- несбалансированная тарифная политика участников транзитных перевозок;
- существенное увеличение времени следования транзитных грузов из-за отсутствия координации действий участников перевозок;
- несовершенство таможенного законодательства, не учитывавшего специфику транзитных перевозок;
- падение качества услуг, предоставляемых российскими транспортными предприятиями.

На сегодняшний день основными маршрутами перевозок транзитных грузов по Транссибирской магистрали являются: Республика Корея — Финляндия (16,24% от общего объема транзита), Финляндия — Япония (13,37%), Финляндия — Республика Корея (12,83%), Эстония — Республика Корея (7,96%), Республика Корея — Казахстан (5,41%), Япония — Афганистан (5,39%), Республика Корея — Узбекистан (5,31%), Республика Корея — Норвегия (4,06%), Республика Корея — Афганистан (3,52%). По перевозкам контейнерных грузов ведущие позиции занимают: Япония — Монголия (16,66%), Япония — Чехия (13,71%), Китай — Украина (5,53%), Республика Корея — Литва (5,53%), Эстония — Сянган (Гонконг) (5,3%), Сянган (Гонконг) — Казахстан (4,16%), Китай — Румыния (3,61%).

Статистика показывает, что Транссиб используется в основном для перевозки дорогостоящего импорта из Азии на западные рос-

сийские рынки. На грузопотоки с востока на запад приходится 70% грузоперевозок, остальное составляют перевозки с запада на восток. В перевозках Европа — страны АТР, осуществляемых через территорию России и бывших союзных республик, сложились довольно устойчивые маршруты следования транзитных грузопотоков.

В табл. 7.6 представлены объемы перевозок грузов международного транзита через передаточные пункты Транссибирской магистрали: Наушки на границе с Монголией, Забайкальск на границе с Китаем, порт Восточный Тихоокеанского бассейна. В отдельные годы переработку транзитных грузов осуществляли также станции Хасан, Гродеково, порты Владивосток и Ванино. Однако перевозки эти были невелики и не отличались стабильностью.

Таблица 7.6

*Объемы перевозок транзитных грузов по Транссибирской магистрали (тыс. т)*

Объемы перевозок транзитных грузов по:	1988 г.	1990 г.	1994 г.	1995 г.	1996 г.
Наушки, всего	358,4	258,3	90,4	15,0	4,0
В том числе:	237,1	205,0	72,0	5,0	1,0
прием сдача	121,3	53,3	18,4	10,0	3,0
Забайкальск, всего	163,6	80,9	3,0	0,9	0,3
В том числе:	92,3	45,0	1,9	0,5	0,2
прием сдача	71,3	35,9	1,1	0,4	0,1
Восточный, всего	1046,7	682,6	532,1	133,0	139,0
В том числе:	485,1	346,4	67,5	42,0	68,0
прием сдача	561,6	336,2	464,6	91,0	71,0

Самую сильную конкуренцию в привлечении транзитных грузов на российскую территорию оказывают в последнее время транснациональные судоходные компании. Осуществляя масштабные инвестиции в строительство высокоэффективного флота и, как следствие, снижая фрахтовые ставки, они добились того, что средний тариф на морские перевозки контейнера из портов Дальнего Востока в страны Северо-Западной и Центральной Европы стал вдвое ниже железнодорожного. Поэтому, несмотря на то, что путь через Россию почти втрое короче, проводимая ценовая политика вынудила владельцев грузов пользоваться морским путем. За последние 10 лет объемы морских перевозок увеличились вдвое, а железнодорожных (по территории РФ) сократились по контейнерам практически в семь раз. В настоящее время средний срок движения морских контейнеровозов в сообщении запад — восток и восток — запад от портов стран АТР до Европейских портов (Роттердам, Гамбург, Антверпен, Бремерхафен) без учета времени на погрузку и выгрузку составляет 35 суток. Особо необходимо отме-

тить, что эта величина в перспективе не претерпит существенных изменений.

Средний срок фактической транспортировки контейнеров по Транссибирской магистрали до границ бывшего СССР составляет 15 суток в западном направлении и 17 суток — в восточном. Период нахождения контейнеров в порту Восточный равен соответственно 7 и 6 суткам. С учетом морской составляющей рассматриваемого маршрута от/до порта Восточный общее транзитное время оценивается в 25 суток как в западном, так и в восточном направлении (табл. 7.7).

Следует также учитывать дополнительное время на обработку грузов в портах и их транспортировку до конечного потребителя, которыми могут оказаться такие страны, как Польша, Германия, Австрия, Венгрия или Словакия. Использование железной дороги позволит сократить время доставки до 24 суток, а трансокеанский маршрут заставляет потребителей в центре Европы ждать груз дольше.

Таблица 7.7

**Распределение контейнеров по срокам прохождения Транссибирской магистрали до границ бывшего СССР и хранения их в порту Восточный в 1996 г.**

Направле- ние тран- зита	Всего (%)	Доля контейнеров, доставленных по железной дороге, в сроки (%)				Доля контейнеров, храня- щихся в порту, в сроки (%)			
		13-15 суток	16-18 суток	19-30 суток	свыше 30 суток	до 7 суток	8-10 суток	11-15 суток	16-20 суток
На запад	100,0	70,42	24,95	4,44	0,19	48,97	21,03	24,44	5,56
На восток	100,0	23,32	61,43	13,80	1,45	65,07	16,22	9,72	8,99

Увеличение скорости железнодорожных составов позволит в перспективе сократить сроки доставки груза от Владивостока и Находки до Петербурга и Калининграда до 7-8 суток. С ростом скорости наблюдается и существенная экономия средств. Так, сокращение на 17 суток срока транспортировки одного 20-футового контейнера с грузом стоимостью 50 тыс. долл. из стран АТР в Европу позволит грузоотправителю сэкономить около 300 долл. Кроме того, сокращение вследствие этого срока аренды контейнера даст дополнительную экономию в размере 100-150 долл. В этом основной аргумент неизбежности роста конкурентоспособности российского транзита против морского варианта на средне- и долгосрочную перспективу.

Безусловно, выбор маршрута транспортировки товара зависит еще и от многих других причин. Грузовладелец предпочитает



иметь дело с одним перевозчиком (оператором), который отвечает за груз на всем пути следования. Желательны охрана и сопровождение грузов, а также информационный мониторинг его прохождения. Грузовладелец должен быть уверен, что все отношения с ним построены на общепринятых в мире правилах, пограничных и таможенных процедурах. О тарифной конкурентоспособности Транссибирского транзита можно судить, сравнивая элементы и составляющие сквозных тарифных ставок на альтернативных направлениях (табл. 7.8).

Таблица 7.8

**Сравнительные характеристики  
поэлементных составляющих ставок сквозных тарифов  
при перевозках контейнеров из портов Японии в Варшаву  
(долл. США за один 20-футовый контейнер)**

Элементы сквозной ставки	Западное направление		Восточное направление	
	Трансокеанские перевозки	Транссибирские транзит	Трансокеанские перевозки	Транссибирские транзит
1	2	3	4	5
Порты Японии	357	357	353	353
Аренда контейнера	180	180	180	180
Страхование контейнера	95	95	95	95
Морской фрахт до портов континента	800	—	700	—
Порты континента	200	—	200	—
Морской фрахт (по ставкам Дальневосточного морского пароходства)		241		241
Порт Восточный	—	80	—	80
Декларирование	—	14	—	14
Общая ставка российских железных дорог		377		285
Общая ставка белорусских железных дорог		67		56
Перегруз в Бресте	—	27	—	27
Железнодорожный тариф от Бреста	—	195	—	195
Железнодорожный тариф от портов континента	620		620	
Начально-конечные операции	86	86	86	86
Итого	2338	1719	2234	1612

По оценкам специалистов, объем евроазиатского транзита по Транссибирской магистрали при проведении грамотной тарифной

политики и при благоприятном развитии макроэкономической ситуации в стране к 2005 г. должен существенно возрасти.

**Таблица 7.9**

**Сводный аналитический прогноз распределения объемов транзитных перевозок Европа – Азия по территории России на 2005 г. (тыс. т.).**

Передаточные пункты, границы государств	Сдача транзитного грузопотока из РФ		Прием транзитного грузопотока в РФ	
	минимум	максимум	минимум	максимум
1	2	3	4	5
Финляндия	69,5	139,0	78,5	227,0
Санкт-Петербург	35,5	98,0	15,5	113,0
Калининград	2,0	5,0	10,0	86,0
Новороссийск	2,0	2,0	20,0	125,0
Монголия	43,5	123,5	95,0	273,0
Китай	45,0	132,0	104,0	296,0
Восточный	281,5	746,0	316,0	766,0
Латвия	14,0	67,0	29,5	160,0
Эстония	18,0	84,0	45,5	364,0
Белоруссия	104,5	295,0	128,0	305,0
Украина	150,5	559,0	373,0	970,0
Закавказье	113,0	798,0	21,0	75,0
Казахстан	451,0	1151,5	94,0	440,0
Всего.	1330,0	4200,0	1330,0	4200,0

Из приведенного в табл. 7.9 прогноза следует, что общий объем транзита по неблагоприятному варианту развитию событий может составить 1330 тыс. т., а по благоприятному — 4200 тыс. т. Ожидается, что почти весь грузопоток будет контейнеризован и может составить примерно 260 тыс. контейнеров в 20-футовом эквиваленте. Сравнивая поэлементные составляющие ставок сквозных транзитных тарифов и прогнозы распределения объемов прохождения транзита через территорию России, можно сделать вывод о том, что Транссибирский транзит, безусловно, может быть конкурентоспособным на направлениях восток — запад и запад — восток при соблюдении условий обеспечения сохранности грузов и снижения абсолютного размера тарифа. Наглядным примером может служить 1997 г., когда сокращение на 10% тарифа привело к увеличению транзита по Транссибу на 29%.

В ближайшие годы могут появиться серьезные конкуренты Транссибирскому евроазиатскому маршруту.

Так, Китай прилагает большие усилия для реализации проекта по созданию Транскитайской железнодорожной магистрали, которая идет в обход территории России и Казахстана. Магистраль начинается от порта Ляньюньгань, проходит по провинциям Аньхой, Хэ-

нань, Шэньси и Ганьсу до города Урумчи. Далее через южное подножие Тянь-Шаня и Таримскую впадину по уже имеющейся двухпутной железной дороге в Кашгарию (граница с Кыргызстаном). Отрезок пути от Урумчи до Кашгара уже введен в действие. Затем от г. Ош и Бишкек маршрут пойдет на Ташкент и Самарканд, а от туда — в Туркмению и Иран. Железнодорожная сеть Ирана позволит сообщаться через Турцию с Европой, Ормузским проливом (порт Бендер-Аббас), Персидским заливом, портом Амирабад (Иран) на Каспийском море. Завершится путь в Турции и Восточной Европе. Протяженность нового «шелкового» пути в Европу будет равна 10 800 км, что на 1300 км короче Транссиба. В 1996 г. была построена дорога Мешхед (Иран) — Серахс — Теджен (Туркмения). Единственным препятствием для ввода в эксплуатацию Транскитайской железной магистральной является непостроенный двухсоткилометровый отрезок дороги от г. Ош до Кашгара. Помимо Китая в эксплуатации дороги заинтересованы такие государства, как Япония, Южная Корея, КНДР и некоторые другие страны АТР.

Прорабатывается также вопрос о создании железнодорожного коридора КНР (Ляньюньгань — Аланьшоу) — Казахстан (Дружба — Аяла-Ата) — Россия (Екатеринбург — Москва) — Белоруссия (Минск — Брест) — Польша — Германия. Данный проект, будучи конкурентом Транссиба, в известной мере противоречит и ТРАСЕ-КЕ.

В развитии данного коридора значительную роль играет позиция Казахстана. Его транспортная инфраструктура является неотъемлемой частью евроазиатской транспортной системы, страна находится на пересечении трансконтинентальных магистралей, связывающих Европу и Азию. В настоящее время Казахстан стоит перед выбором — продолжать наращивать сотрудничество в рамках соглашения ТРАСЕКА или преимущественно ориентироваться на интеграцию с Россией по обеспечению транзита через свою территорию; из транспортных маршрутов, проходящих по территории Казахстана, приоритетными являются направления на Россию, страны Европы и Китай.

Наиболее значимым из транспортных коридоров для Казахстана является северное направление — Трансазиатская железная магистраль, соединяющая Китай с Россией и Европой (по терминологии руководства Казахстана, это «Евразийский транспортный коридор»), а также соответствующая сеть автомобильных дорог.

Приоритетность сотрудничества с Россией в области транзитных перевозок грузов и ряд актуальных направлений определяется следующим:

- максимально возможное сближение и интеграция транспортных систем в рамках совместных интересов обеих стран;
- присоединение Казахстана к соглашению о международном транспортном коридоре «Север-Юг»;
- создание в рамках Межправительственной комиссии по сотрудничеству между Республикой Казахстан и Российской Федерацией подкомиссии по транспорту, главным образом в целях развития транзита;
- гармонизация законодательной и нормативно-правовой базы между двумя странами;
- продление второго панъевропейского коридора Берлин — Минск — Москва — Нижний Новгород и далее в Центральную Азию и Китай.

Главное преимущество, на которое рассчитывает Казахстан в конкурентной борьбе за трансконтинентальные транзитные перевозки — сокращение расстояния перевозок грузов из Китая в Европу и обратно в два раза по сравнению с морскими перевозками.

В концепции развития транспортно-коммуникационного комплекса Республики Казахстан на 2001–2008 гг. предлагается:

- максимально используя транзитный потенциал страны, увеличить поток грузов через морской порт Актау на Каспии и железнодорожный переход Дружба, а также автодорожный пограничный переход Хоргос с выходом на маршрут Астана — Курган — Челябинск;
- коренным образом реформировать железнодорожный и автомобильный транспорт;
- создать современную инфраструктуру отрасли, включая строительство нескольких крупных международных авто-трасс;
- ускорить создание крупных совместных транспортных предприятий с участием иностранных партнеров.

Решение этих задач Казахстан видит:

- в проведении согласованной с Россией политики в области развития железнодорожного транспорта, в организации комбинированных перевозок, совершенствовании транспортно-экспедиционной деятельности, гармонизации тарифов;
- в гармонизации и унификации нормативно-правовой базы двух стран в области транспорта в целях ускорения пропуска грузов и пассажиров в направлении восток — запад;

- в обеспечении равных условий доступа на рынки транспортных и экспедиторских услуг для перевозчиков и экспедиторов России и Казахстана;
- в привлечении международных финансовых институтов к разработке и реализации совместных инвестиционных проектов развития предлагаемого коридора;
- в создании международного оператора транзитных перевозок.

Сотрудничество с Казахстаном по возможному формированию нового мультимодального коридора (условное название Минтранса России — «Евразийский мост») дополнительно к двум широтным коридорам — Транссибу и Северному морскому пути, а также меридиональному коридору «Север — Юг» отвечает интересам Российской Федерации, так как повышает возможности России максимально использовать свою транспортную инфраструктуру и оказывать влияние на рынок услуг евразийского транзита, поскольку во всех этих четырех коридорах Россия является центральным звеном. Развитие сотрудничества в области формирования транспортных коридоров может быть использовано для сближения позиций России и Казахстана и по другим вопросам, в том числе политическим.

Вместе с тем вопросы наращивания объемов перевозок по рассматриваемому направлению требуют дополнительного анализа их влияния на загрузку Транссиба. Кроме того, внутренние и северо-западные районы Китая, находящиеся на значительном расстоянии от морских портов восточного побережья страны, объективно тяготеют к этому маршруту. Если на данном этапе не использовать возможность переориентировать потенциальные грузопотоки китайских товаров на предлагаемый маршрут, то с течением времени Китай объективно будет вынужден активизировать свое участие в проекте ТРАСЕКА и после первых реальных инвестиций в него процесс станет необратимым.

Немаловажным результатом интенсификации транспортных связей России и Казахстана будет создание новых рабочих мест, в том числе в северных районах Казахстана, где проживает основная часть русскоязычного населения.

Важным экономическим аспектом интеграции транспортных систем России и Казахстана может стать активное участие российских дорожных организаций в строительстве автодорожной сети Казахстана, включая поставки дорожной техники и использование отечественных специалистов, имея в виду, что 2001 г. объявлен руковод-

ством Казахстана «Годом строительства автомобильных дорог» с соответствующим обеспечением финансирования.

Проявленный руководством Казахстана интерес к финансированию проекта строительства терминала в порту Усть-Луга в Финском заливе также свидетельствует о долгосрочных интересах Казахстана в транзите через территорию России.

В этих условиях представляется целесообразным заинтересованным министерствам и ведомствам России совместно с казахстанской стороной:

- подготовить предложения по продлению второго панъевропейского коридора через территорию Казахстана до его границы с Китаем;
- проработать вопросы гармонизации разработанной Россией Федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России» в части развития МТК с аналогичными проектами Казахстана;
- изучить возможности формирования нового мультимодального международного коридора с условным названием «Евразийский мост» (по аналогии с многосторонним межправительственным соглашением по коридору «Север — Юг») с участием Китая и Беларуси.

Оценивая роль Китая в евроазиатском транзите в целом, следует отметить, что в настоящее время основные перевозки грузов между Китаем и странами Европы осуществляются по двум основным направлениям: южным морским путем через Суэцкий канал и по Транссибирской железнодорожной магистрали.

Главные приоритеты Китая в совершенствовании своей транспортной инфраструктуры прежде были связаны с развитием портов восточного побережья страны, обеспечивающих потребности во внешнеторговых перевозках из наиболее промышленно развитых юго-восточных районов. Однако по мере экономического развития внутренних и особенно северо-западных провинций КНР начинает более активно искать кратчайшие трансконтинентальные сухопутные направления, позволяющие достигать минимальных сроков доставки товаров на европейские рынки.

Это подтверждается быстрой и позитивной реакцией Пекина на предложения казахской стороны о проработке возможности организации транзита китайских грузов через территорию Казахстана, в частности по направлению Урумчи — Алашанькоу — Дружба с последующим выходом на автомобильные и железнодорожные сети Казахстана и России. Более того, китайская сторона уже фактически приняла принципиальное решение о развитии данного

транзитного пути — с 1 июля 2000 г. снижены тарифы на контейнерные перевозки для обеспечения конкурентоспособности этого транзитного маршрута по сравнению с альтернативным морским маршрутом.

В 1999–2000 гг. по данному маршруту уже проследовало 420 тыс. т. транзитных грузов. Из них: 260 тыс. т. внешнеторговых грузов России и 14 тыс. т. транзитных грузов через территорию России в страны Европы. Объем перевозок грузов в контейнерах в 2000 г. составил около 70 тыс. ед., а на 2005 г. прогнозируется перевозка около 140 тыс. ед.

В целом грузопоток китайских товаров по сухопутным трансконтинентальным маршрутам оценивается в настоящее время в размере 5–6 млн т.

Новым евроазиатским МТК, проходящим по территории России, является коридор «Север — Юг», основная трасса которого пролегает по направлению Индия — Иран — Каспийское море — европейская часть России с выходом на Европу. Указанный МТК предполагает использование всего спектра имеющейся транспортной инфраструктуры страны.

Не сходит с повестки дня вопрос освоения и развития принадлежащей Российской Федерации северной части евроазиатского континента. В этой связи возрастает значение Северного морского пути (СМП), обеспечивающего короткий путь и связывающего Северо-Западную Европу с Юго-Восточной Азией, Америкой, Канадой. Он проходит по морям Северного Ледовитого океана: Баренцеву, Карскому, Лаптевых, Восточно-Сибирскому и Чукотскому. Ледовая трасса СМП в зимний период начинается в Баренцевом море (район о-ва Колгуев) и заканчивается в Беринговом проливе, в августе–сентябре ледовая проводка осуществляется от пролива Вилькицкого (между Северной Землей и Таймыром) до Чукотки.

СМП является важнейшей и неотъемлемой частью инфраструктуры экономического комплекса Севера России. В 1991 г. было объявлено о создании условий для международных перевозок. Завершение строительства железной дороги Беркажит-Якутск предполагает возникновение нового варианта транзитных перевозок по маршруту Европа — СМП — река Лена (глубоководный участок) — Транссиб — Азия. Получает развитие транспортировка нефти по СМП с Ямала и Приразломного. К 2005 г. объем перевозок по СМП планируется довести до 4 млн т. в год. Возможный объем перевозок по СМП составляет 8–15 млн т. в год.

Развитие евразийского транзита по территории России имеет как сторонников, так и противников. К числу сторонников развития

транзитных перевозок по территории России следует отнести Финляндию, Корею, Казахстан, Монголию и Японию. Так, Казахстан кроме намерений создания совместного с Россией транзитного коридора для обслуживания грузопотоков, зарождающихся в центральных провинциях Китая и поглощающихся в Европе, проявляет практическую заинтересованность в организации перевозок своих внешнеторговых грузов через российский порт Усть-Луга на Баятике; японские компании хорошо изучили возможности Транссибирской магистрали.

Против усиления роли России на евроазиатском пространстве выступают США и их западные союзники. Запад открыто выступает против любых проектов, ведущих к усилению позиций России на евроазиатском континенте.

В соответствии со стратегией США по усилению взаимодействия с государствами Закавказья и Центральной Азии и реализации американских национальных интересов в этом регионе. Вашингтон активно продвигает идею создания нового евразийского транспортного коридора, так называемого нового шелкового пути (Transport corridor Europe — Caucasus — Asia — TRACECA), который связал бы эти страны с Западом в обход России. Образование такого коридора (по различным оценкам на это потребуется 10–15 лет и многомиллиардные вложения) официально мотивируется необходимостью, с одной стороны, оградить новые независимые государства региона от доминирования над коммуникационным транспортным потоком какого-либо одного государства, с другой — обеспечить гарантированный бесперебойный выход каспийских и прикаспийских энергоресурсов на международный рынок.

С точки зрения американских экспертов, такой коридор должен будет не только нести чисто транспортные функции, но и стать основой для прямого вовлечения регионов Закавказья и Центральной Азии в зону политического и экономического влияния США.

В этой связи следует несколько более подробно высветить основные задачи проекта TRACECA и его место в евроазиатском транзите. Проект возник по инициативе Евросоюза и имеет четыре главные цели:

- 1) поддержка политической и экономической независимости республик бывшего СССР путем создания новых транспортных маршрутов для расширения возможностей выхода на мировой рынок, минуя Россию;

- 2) расширение регионального сотрудничества;



3) более интенсивное использование вс. возможностей ТАСИС для привлечения инвестиций по линии международных финансовых организаций;

4) увязка маршрута TRACECA с трансъевропейскими сетями.

Программа TRACECA в настоящее время финансируется по двум направлениям — техническое содействие обучению специалистов и т.д. (30 млн евро) и инвестиционные проекты по реабилитации транспортной инфраструктуры (25 млн евро). Основная направленность проектов — создание условий для последующей транспортировки нефти, нефтепродуктов и хлопка в Европу и далее. Надо отметить, что анализ проектов показывает отсутствие концентрированности финансирования, распыленность вкладываемых финансовых ресурсов.

Для защиты российских интересов и предотвращения изоляции России целесообразно подключение российской транспортной системы к данным проектам путем:

- создания направлений, связывающих транспортные сети России и стран Средней и Центральной Азии через территории Азербайджана, Казахстана, Туркменистана и др., в том числе с использованием паромных переправ через Каспий;
- подключения к системе евразийских транспортных связей транспортного маршрута, соединяющего Каспийское и Черное моря по Волго-Донскому каналу;
- активизации работы по использованию существующих железнодорожных маршрутов для перевозки грузов и пассажиров через территорию России по Транссибу и Турксибу;
- реализации практических проектов по транспортировке казахской и туркменской нефти через порт Махачкалы, транзитным перевозкам узбекского хлопка через Казахстан (Актау), Астрахань и далее на Европу по внутренним водным путям России. Уже сейчас в результате маркетинговой работы, проведенной российскими транспортниками без привлечения капиталовложений, удалось создать грузовладельцам более выгодные условия. Почти 1 млн т. центрально-азиатской нефти прошел транзитом через нашу территорию. Хлопок также планируется перевозить, используя российские возможности транзита. Это, по существу, отток грузов от ТРАСЕКИ с использованием чисто рыночных механизмов.

В рамках предстоящего взаимного открытия внутренних водных путей России и Европейского Союза начата подготовка к созданию

условий для обеспечения доступности Волго-Донского канала для плавания судов типа «река — море» на участке между Черным и Каспийским морями. Использование этого водного пути в системе евразийских транспортных связей дополнит коридор ТРАСЕКА и позволит избежать двух перевалок грузов. Кроме того, Минтранс России совместно с другими заинтересованными министерствами и ведомствами страны разработаны предложения по формированию генеральной стратегии России в отношении проектов ТРАСЕКА и ИНОГЕЙТ.

Помимо указанных выше международных транспортных коридоров известны и другие, которые заявлены официально. Речь идет о таких маршрутах, как Сирия — Турция — Европа, Пакистан — Иран — Турция — Европа, Лондон — Сингапур. Однако в них зачастую преобладают политические амбиции.

С политико-экономической точки зрения вопросы евроазиатского транзита грузов через территорию России необходимо рассматривать через призму наличия грузовой базы на концах маршрутов, т.е. в Азии и в Западной Европе, а также учитывать позиции грузообразующих стран по отношению к стремлению России укрепить свое влияние как транзитной державы. В этой связи целесообразно рассмотреть, как планирует войти в XXI век Китай — крупнейший товаропроизводитель в мире и Индия, геостратегическое положение которой на трассе Европа — Азия — Европа хорошо известно.

В течение последнего десятилетия в транспортный комплекс Китая были вложены большие средства, в том числе за счет привлечения иностранных инвестиций. В период с 1993 по 1999 гг. по линии Международного банка реконструкции и развития объем предоставленных займов составил 5,464 млрд долл. США при их общей стоимости 15,42 млрд долл. (за тот же период в Российскую Федерацию по линии МБРР на развитие транспортной инфраструктуры предоставлено займов на 1,379 млрд долл.).

Основные кредиты для транспортных проектов в Китае направлены на строительство автомагистралей, железнодорожных и автомобильных подходов к морским портам, контейнерных терминалов, на улучшение пропускной способности железных дорог, внутренних водных путей. Обращает на себя внимание тот факт, что в основном капиталовложения направлены в восточные провинции Китая. Достаточно четко просматривается стремление развить транспортный коридор, соединяющий провинции Гуандун (направ-

ление на Сянган), Хенань и Хэбэй с выходом на Ляонин и северо-восточные порты. Одновременно укрепляются транспортные коридоры по направлениям Шанхай — Центр и Шанхай — Фучжоу — Гуанчжоу, т.е. к портам Южно-Китайского моря. Укрепление внутренних водных путей происходит также с целью развития грузопотоков на морские порты. С 1985 г. Китай инвестировал в развитие портов больше, чем весь остальной мир. Основная цель — развитие и улучшение условий для доступа товаров, произведенных внутри страны, на внешний рынок через морские порты.

Совершенствуется система контейнерных перевозок: в настоящее время мощности по переработке контейнеров в китайских портах, по оценкам специалистов, составляют 9 млн ДФЭ (двадцатифутовый эквивалент) в год, ежегодно увеличиваясь примерно на 200 тыс. штук. В 2005 г. Китай сможет перерабатывать совместно с мощностями Гонконга до 25 млн ДФЭ. И хотя приводимые показатели имеют оценочный характер, даже 50% их реализация заставляет серьезно задуматься над распределением сил в регионе.

Китай также планирует поднять роль портов Гонконг, Шанхай, Нинбо, Тяньцзинь и Далянь, новых портов в провинции Гуандун, Кванчун и некоторых других до уровня распределительных центров линейного сообщения с западным и восточным побережьем США и Европой.

Учитывая данную информацию, можно предполагать, что основные объемы грузов Китай будет в ближайшем будущем направлять на свои морские порты в силу неразвитости транспортных коридоров через Россию.

Важнейшим звеном в структуре маршрутов движения грузов с Дальнего Востока на Европу является Индия. Роль Индии все более возрастает, поскольку в стране ежегодно отмечается экономический рост, увеличение объемов производства товаров и, следовательно, появление новых объемов грузов.

С 1998 г. Индия приступила к реализации нескольких транспортных проектов, главные из которых — «Золотой четырехугольник» и «Золотой крест». Основное направление развития транспортной политики Индии — создание и наращивание преимуществ для собственной транспортной системы, использование географического положения для масштабного ведения международных транспортных операций. В этой связи развитию транспортной инфраструктуры, обслуживающей морские порты, уделяется особое внимание.

К 2015 г. предполагается реализовать несколько проектов по развитию автодорог в объеме 35,8 млрд долл. США, ежегодные вложения составят 2,4 млрд долл. Примерно 450 млн. долл. Индии предоставлено со стороны МБРР для обустройства транспортной инфраструктуры. Морской транспорт, располагающий в настоящее время 484 судами, многие из которых старые, будет оснащен к 2005 г. 653 судами. Вводятся в эксплуатацию новые портовые мощности. Грузооборот с 254 млн т. в конце 1998 года возрастет до 650 млн т. в 2005 г.

Предстоит значительная работа по развитию коридора «Север — Юг» с активным участием Индии. Речь идет о развитии паромных переправ через Каспийское море.

Оценивая перспективы развития некоторых важнейших евразийских транспортных коридоров в контексте позиционирования России, можно отметить следующее. Контейнерный трафик в направлении Европа — Азия — Европа в ближайшее время все-таки будет сосредоточен на трансокеанском маршруте. Основные грузоотправители в Юго-Восточной Азии — Китай, Япония, Корея — сосредоточатся на отправке контейнеров морем. В этой связи предстоит большая работа, направленная на создание при перевозке по МТК, проходящим по территории России, лучших условий, особенно грузовладельцам дорогого товара, что, в частности, потребует от перевозчиков, экспедиторов резкого сокращения времени доставки. Особенно это будет необходимо в контексте развития электронной торговли. К успешным результатам можно будет отнести тот, при котором 5–6 % евразийской торговли и соответственно контейнерных перевозок от сегодняшнего уровня будет сосредоточено на российских транспортных транзитных системах. Цена этого вопроса — около 15 млрд долл.

Другая важная задача — импортозамещение. Из приведенных выше таблиц видно, что Россия импортирует ежегодно транспортные услуги в объеме 3 млрд долл. Здесь также заложен большой резерв.

Исходя из позиций отдельных стран относительно развития евразийского транзита целесообразно отметить следующее.

В задачах, которые ставят перед собой «конечные точки» транзитного маршрута — Евросоюз и Китай, пока не просматривается скоординированная политика. ЕС занят созданием трансевропейских сетей, Китай активно работает над созданием условий по ак-

тивному выходу на море, на восток, не з.обывая при этом и маршрут на Турцию.

Китай идет на развитие морских перевозок и не претендует, судя по всему, на роль сильного конкурента по северным маршрутам. Это вписывается в интересы российского транспорта и предоставляет возможность поиска и создания условий для продвижения своего транзитного бизнеса.

Индия активно развивает морские перевозки в юго-западном и юго-восточном направлениях и выражает большую заинтересованность в развитии коридора «Север — Юг». Индийских грузовладельцев интересует быстрая поставка товаров на север Европы, в связи с чем вполне обоснованно ожидать расширения транзитных перевозок через Каспийское море и далее по российским транспортным сетям на страны Центральной и Восточной Европы, Скандинавию.

Целесообразно продолжить совместную работу с Казахстаном по наращиванию транзита. Казахстан оказался в положении своеобразного подвижного звена в системе имеющихся и планируемых транспортных коридоров. Севернее проходит Транссиб, южнее создается железнодорожный коридор, берущий начало в Китае. Не все ясно с проектом ТРАСЕКА, к которому Астана присоединилась. Последний проект по перевозке узбекского хлопка через Казахстан и Россию дает основание предполагать о расширении нашего сотрудничества в области транзита.

Увеличение объемов грузоперевозок на перспективу до 2010 г. потребует инвестиций в инфраструктуру, а также технического и технологического переоснащения транзитной системы. Потенциальными инвесторами могут стать государственные структуры, частные фирмы, транспортные компании, а также крупные грузоотправители, заинтересованные в проникновении на прибыльные транзитные рынки.

Основными политическими и экономическими факторами, оказывающими влияние на позиционирование России в современном мире, являются:

- рост ВВП России (необходим не менее 8–10% в год);
- объем инвестиций в экономику страны. Приток иностранных инвестиций крайне мал и не соответствует потребностям России;
- отток капитала из России. Отсутствие внутренних инвестиционных возможностей не позволяет стране проводить концентрированную инвестиционную политику;

- отставание в технологической сфере.

Для обеспечения такой масштабной задачи, каковой является привлечение дополнительных 5–6% товарного потока на российскую транспортную систему, в перспективе потребуется коренная модернизация транспортного комплекса. По оценкам, объем инвестиций, необходимых для поэтапного осуществления подобной модернизации, превысит 50 млрд долл. Для сравнения, на решение аналогичных задач Китай за последние восемь лет затратил более 30 млрд долл.

Очевидно, что на эти цели со стороны международных финансовых организаций Россия сможет получать не более 500 млн долл. в год. Остальное необходимо привлечь от грузовладельцев, заинтересованных в транзите грузов через российскую территорию. В Китае средства международных кредитных организаций составляют примерно четверть от общего объема инвестиций, направленных на развитие транспорта и транспортной инфраструктуры, остальное — прямые инвестиции грузовладельцев, ищущих пути увеличения объемов транспортировки товаров. Таким образом, Россия может получить возможность за счет инвестиций в транзит решить свои внутренние задачи реконструкции транспортной системы.

## **7.2. Методика формирование международных транспортных коридоров<sup>1</sup>**

Формирование и развитие системы МТК происходит в рамках международного сотрудничества государств в сфере транспортных сообщений. В этой связи на национальные органы государственного управления ложится не только обеспечение создания и функционирования национальных участков коридоров, но и координация этой работы с соответствующими органами стран-участниц МТК. Решение указанных проблем требует разработки и реализации скоординированной системы мер по обеспечению необходимых условий функционирования рынков транспортных услуг стран-участниц коридоров, укреплению производственно-технической базы транспорта, разработке законодательно-правовой и нормативной базы, обеспечивающей эффективное функционирование коридора на логистических принципах. Указанная система мер должна сочетать

---

<sup>1</sup> В написании параграфа использованы материалы научных отчетов НЦ КТП Минтранс РФ.

усилия федерального центра, субъектов федерации, инициативу коммерческих субъектов транспортного рынка и предусматривать полное и эффективное использование их ресурсного, производственного и интеллектуального потенциала, возможностей существующей транспортной инфраструктуры, географического положения страны и отдельных ее регионов.

Формирование и развитие системы МТК является важной составной частью общей системы мер, принимаемых в Российской Федерации для улучшения положения на национальном рынке транспортных услуг, и в результате будет способствовать приросту объемов перевозок в стране в целом, повышению их качества и безопасности, сокращению вредного воздействия транспорта на среду обитания.

Несмотря на то что проблема формирования системы МТК на основе логистических принципов организации перевозок является для нашей страны относительно новой, ее исследованию уделяется значительное внимание российскими учеными и научно-исследовательскими организациями.

Главная цель формирования и развития системы МТК с участием России — создание условий для получения ею максимального объема транзитной ренты — дохода, получаемого национальной транспортной системой за осуществление транзитных перевозок пассажиров и грузов на основе формирования благоприятных условий для привлечения на национальные транспортные коммуникации транзитных грузов и пассажиров. Одновременно с достижением указанной цели совершенствование транспортной инфраструктуры в границах МТК будет способствовать улучшению транспортного сообщения внутри страны, более полному удовлетворению потребностей экономики в услугах транспорта, содействовать расширению внешнеторговых связей, повышению конкурентоспособности российских товаропроизводителей и транспортных предприятий на мировых товарных и фрахтовых рынках, повышению мобильности населения и улучшению транспортной доступности регионов.

Создание целостной системы МТК и обеспечение необходимого развития участков коридоров на территории России должно осуществляться за счет решения конкретных задач, основными из которых являются:

- сбалансированное развитие национальной транспортной инфраструктуры с целью интеграции ее в евразийские транспортные системы;

- создание механизма, обеспечивающего необходимое взаимодействие между различными видами транспорта в интермодальной транспортной цепи, основанной на логистических принципах;
- оптимизация транспортного процесса с целью повышения качества перевозок и снижения транспортных издержек в конечной стоимости товаров;
- привлечение дополнительных грузопотоков для перевозки по МТК.

Система МТК формируется в соответствии с географией и структурой существующих и перспективных международных транспортных связей.

Начальным и наиболее важным этапом работы по формированию участков международных транспортных коридоров, проходящих по территории России, является оценка существующей или потенциальной грузовой базы и пассажиропотоков, тяготеющих к российским транспортным системам, и выбор направлений национальных участков МТК. Особенно важным данный этап представляется в том случае, когда МТК создается при отсутствии или слабой интенсивности существующих грузо- и пассажиропотоков в силу недостаточной развитости транспортной и сопутствующей инфраструктуры. Неверные оценки потенциальных грузовых и пассажирских потоков могут явиться причиной принятия ошибочных принципиальных решений о формировании коридора и в итоге привести к ущербу для национальной экономики.

Этот этап работы должен выполняться на федеральном уровне, главным образом на основе анализа имеющихся и перспективных грузо- и пассажиропотоков, тяготеющих к конкретным направлениям, проходящим по территории России.

При прогнозировании развития МТК следует использовать весь комплекс современных методов. НЦКТП Минтранса России, например, при проведении работ в этой области активно использует эвристические методы, являющиеся эффективным инструментом при обосновании комплексных программ и направлений развития транспорта на долгосрочную перспективу, методы математического моделирования и исследовательского проектирования, наиболее подходящие для прогнозирования взаимодействия элементов транспортной системы и уровней развития технических характеристик объектов транспорта по широкому диапазону исходных данных, аналитические методы — для рассмотрения сложных иерархичес-



ких структур и определения целей развития транспорта, выявления новых особенностей и свойств прогнозируемых элементов и объектов, статистические методы (декомпозиция временного ряда, непосредственная экстраполяция, экстраполяция по огибающим кривым, корреляционный и регрессионный анализ) — для прогнозирования объемов перевозок, определения временных закономерностей и тенденций в изменении экономических и технических параметров и характеристик прогнозируемых элементов и объектов. Результаты прогнозов, полученные на основе применения математических и статистических моделей, могут быть откорректированы с помощью эвристических процедур, позволяющих учесть дополнительные составляющие при поиске искомых показателей. В случае значительного расхождения результатов прогнозирования, полученных с использованием различных методов, следует провести экспертную оценку этих результатов.

Для принятия решений по формированию любого коридора тяготеющие к нему перевозки должны быть представлены в виде грузо- и пассажиропотоков, подлежащих освоению в рамках данного коридора, с указанием категорий грузов, плотности грузо- и пассажиропотоков, их распределения и других характеристик, необходимых для прогнозирования распределения перевозок по видам транспорта и звеньям транспортной сети, по классам качества, а также для выбора наиболее эффективных для их осуществления технических средств. Необходимое внимание должно быть уделено организации перевозок укрупненных грузовых единиц по стандартам ЕС, Международной морской организации, других международных и региональных организаций, параметры которых отличны от принятых в России, а также грузов, требующих специальной технологии перевозок. Прогноз перевозок разрабатывается как на ближайшие годы, так и на возможно более отдаленную перспективу, определяемую наличием необходимой для него достаточно надежной информации.

В качестве источников информации при прогнозе объемов взаимных грузовых перевозок между государствами региона конкретного МТК могут служить отчетные данные о результатах развития экономики государств в прошедшие периоды, особенно изменения в сфере внешней торговли и транспорта, а также текущие результаты реализации национальных программ развития отдельных отраслей, перспективные прогнозные разработки развития экономики государств.

После принятия принципиального решения о целесообразности формирования МТК с участием России необходимо определить рамки национального участка МТК с учетом объемов существующих и перспективных грузопотоков, их конфигурации, состояния транспортной инфраструктуры. Эта работа также должна проводиться на федеральном уровне с привлечением соответствующих органов управления субъектов Федерации, участников перевозочного процесса. Ее результатом должно стать заключение о наиболее оптимальном маршруте прохождения коридора, полученном исходя из необходимости полного использования имеющихся мощностей транспортной системы страны, концентрации транспортной работы на наиболее технически оснащенных транспортных магистралях.

Следующий этап формирования и развития системы МТК — детальная оценка текущей эффективности функционирования транспортной инфраструктуры в рамках МТК: состояния ее объектов, уровня организации перевозочного процесса. Результаты такой оценки будут в дальнейшем являться основой для планирования и осуществления конкретных мероприятий с целью развития транспортной инфраструктуры, внедрения передовых транспортно-таможенных технологий, совершенствования нормативно-правовой базы, повышения безопасности транспортной деятельности, улучшения информационного обеспечения участников транспортного процесса, обеспечения международной поддержки формирования МТК.

По оценкам НИЦ КТП Минтранса России, для формирования и развития системы МТК в нашей стране потребуется:

- *на железнодорожном транспорте* — реконструкция и модернизация инфраструктуры с целью повышения скорости движения поездов, реконструкция существующих и строительство новых пограничных и припортовых станций, подходов к строящимся портам, совершенствование информационных и других сервисных служб;
- *в автомобильном хозяйстве* — строительство и реконструкция основных магистральных автомобильных дорог и объектов дорожного сервиса;
- *на автомобильном транспорте* — совершенствование структуры парка автотранспортных средств, повышение безопасности дорожного движения и обеспечение природоохранных требований в процессе эксплуатации автотранспортных средств, дальнейшее развитие международных автобусных

перевозок пассажиров по регулярным маршрутам по автомагистралям, входящим в состав МТК;

- *в системе автомобильных и мультимодальных терминалов* — строительство сети терминалов и терминальных комплексов в регионах, по которым проходят трассы МТК, создание транспортных логистических центров в крупных транспортных узлах;
- *на морском транспорте* — увеличение мощностей морских портов на направлениях МТК для обеспечения возрастающих объемов перевозок внешнеторговых и транзитных грузов, реконструкция морских судоходных и портовых каналов с одновременным обновлением парка технических средств путевого хозяйства, приобретение транспортных судов, средств спасения людей и обеспечения безопасности мореплавания;
- *на внутреннем водном транспорте* — реконструкция гидротехнических сооружений на магистральных участках воднотранспортной сети, обновление парка технических средств путевого хозяйства, создание терминалов круглогодичного действия в речных портах для переработки грузов в крупнотоннажных контейнерах как основы для организации мультимодальных логистических комплексов, обновление флота смешанного «река — море» плавания, обеспечение безопасности судоходства;
- *на воздушном транспорте* — строительство и реконструкция приоритетных объектов, обеспечивающих эксплуатацию перспективных магистральных воздушных судов с расширением географии их полетов, доведение аэродромов до требований норм годности, развитие сети международных аэропортов с созданием необходимых условий, соответствующих мировому уровню, для обслуживания международных авиапассажиров и грузов, осуществление широкого комплекса природоохранных мероприятий, ускорение внедрения достижений научно-технического прогресса, новой техники и технологий, систем повышения безопасности полетов;
- *в системах навигации, связи и телематики* — создание единой интегрированной сети зональных центров информационного и навигационного обеспечения, создаваемых в крупных транспортных узлах, в том числе портах и аэропортах на всех направлениях, охватываемых системой МТК, развитие систем отраслевой связи и др.

Создание эффективно действующей инфраструктуры МТК потребует значительных финансовых средств и может быть реализовано на основе хорошо скоординированной инвестиционной программы. Такая программа должна предусматривать развитие объектов инфраструктуры с целью создания товаропроводящей сети, функционирующей на основе современных логистических принципов организации грузодвижения. Участниками программы могут быть федеральные органы государственного управления в лице Министерства транспорта и Министерства путей сообщения, органы управления субъектов федерации и местные органы власти, коммерческие организации. Причем инвестиции федерального центра ввиду ограниченности бюджетного финансирования должны быть направлены на создание системообразующих объектов МТК. Другие, менее значимые объекты инфраструктуры должны возводиться за счет привлечения финансовых ресурсов их собственниками на коммерческой основе. В последнем случае государство при необходимости должно оказывать частным инвесторам определенную поддержку. Одной из форм такой поддержки может быть субсидирование правительством части процентной ставки по кредитам, привлекаемым отечественными инвесторами в рамках инфраструктурных проектов на внутреннем финансовом рынке. Субсидирование разницы в процентных ставках на международных и отечественных рынках кредитных ресурсов повышает степень доступности заемных средств на внутреннем рынке.

Создание необходимых условий функционирования МТК на территории России должно предусматривать совершенствование национальной нормативно-правовой базы и обеспечение международной поддержки. Требуется совершенствование законодательных и нормативных актов, регулирующих вопросы деятельности предприятий транспорта, органов таможенного контроля, пограничных, санитарных и других служб, взаимодействия их между собой и с другими участниками транспортного процесса, гармонизация российского законодательства с международными нормативно-правовыми актами, регулирующими международные перевозки и функционирование МТК, а также обеспечение интересов российской стороны при формировании и развитии МТК. В результате проведения этой работы, в частности, должны быть гармонизированы правила использования транспортных систем Российской Федерации с международными требованиями, опре-

делены условия использования российских транспортных коммуникаций иностранными перевозчиками, усилена координация работы разных видов транспорта при организации перевозок грузов в смешанном сообщении, созданы благоприятные условия для работы отечественных операторов перевозок на основных направлениях МТК, приведены в соответствие с международными требованиями к подвижному составу российских транспортных компаний, повышена координация действий государственных органов управления транспортом, таможенных и пограничных служб, транспортных и экспедиторских предприятий при пересечении транспортными средствами границы Российской Федерации, что позволит снизить время на выполнение административных, таможенных и иных операций, поднять на уровень международных требования по обеспечению безопасности дорожного движения и снижению вредного воздействия транспорта на окружающую среду, создать интегрированную с международной системой электронного документооборота, усовершенствовать систему страхования при осуществлении перевозок грузов и пассажиров в международном сообщении.

Практическая работа по формированию МТК должна начинаться с подготовки международного соглашения с участием всех государств, по территории которых проходит МТК, и стран, заинтересованных в его использовании. В этой работе должны принять участие министерства транспорта и путей сообщения, МИД, другие министерства и ведомства.

После подписания соглашения создаются специальные национальные и международные органы, в задачи которых входила бы организация работы по формированию национальных участков МТК и созданию международных условий функционирования коридора. В национальные органы — межведомственные комиссии (МВК) — могут входить представители транспортных, экономических, таможенных, пограничных и других заинтересованных министерств и ведомств при обязательном участии в их работе ведущих транспортных компаний, грузовладельцев, других пользователей МТК. В состав международных органов — координационных комитетов — необходимо включать полномочных представителей транспортных ведомств, министерств иностранных дел, таможенных служб стран-участниц. Штаб-квартира координационного комитета должна располагаться в стране, играющей наиболее важную роль в работе по формированию МТК (следует предпринимать необходи-

мые шаги с тем, чтобы штаб-квартира располагалась в России, это позволит более полно учитывать ее интересы в ходе создания коридора), в странах-участницах организовываются региональные офисы. Председательство в координационном комитете осуществляется на ротационной основе.

Следует предусмотреть право МВК создавать смешанные рабочие группы для проработки конкретных вопросов, в частности в области тарифной политики, в том числе для осуществления контроля за ее реализацией.

## **ГЛАВА 8. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА ТРАНСПОРТНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

### **8.1. Объективная необходимость государственного регулирования логистической деятельности транспортного обслуживания**

Транспорт — одна из приоритетных отраслей народного хозяйства. Ее стабильное функционирование является необходимым условием общеэкономического роста в условиях рынка, важнейшим фактором социальной стабильности.

Коренные изменения, происходящие в экономике России, обуславливают необходимость формирования новой системы управления транспортом. Отказ от методов управления, свойственных централизованной плановой системе, утрата возможности прямого административного управления деятельностью транспортных предприятий требуют разработки новых методов государственного регулирования транспортной деятельности.

Государственная политика в области транспорта в форме различных программ и проектов должна разрабатываться и реализовываться под контролем единого федерального органа управления транспортно-дорожным комплексом. Тем самым обеспечивается организационно-правовое единство и сбалансированный учет интересов общества, экономики и отдельных видов транспорта.

Существуют и более объективные предпосылки, оправдывающие вмешательство государственных органов в деятельность «субъектов транспортного рынка» — транспортных, экспедиционных, сервисных и вспомогательных предприятий, а в некоторых случаях — и клиентуры. Ниже будут рассмотрены и охарактеризованы основные предпосылки государственного регулирования транспорта.

1. Транспорт является важнейшим элементом производственно-социальной инфраструктуры и находится в «блоке» с другими инфраструктурными отраслями: энергетикой, связью, материально-техническим снабжением, которые при любом экономическом ме-

ханизме являются объектом постоянного контроля со стороны государства.

2. Необходимо контролировать деятельность транспортных предприятий, находящихся в условиях «естественной монополии». Классическим примером естественной монополии на транспорте является железнодорожный транспорт. Естественным транспортным монополистом является и автотранспортное предприятие, размещенное в районе, где нет других крупных владельцев автотранспорта.

Отечественная и зарубежная практика свидетельствуют об одном: естественный монополист-транспортник во всех случаях стремится извлечь из своего положения максимальную пользу, отказываясь от невыгодных для него перевозок, а также произвольно завышая тарифы. Поэтому при организации и лицензировании подобных транспортных предприятий государство, наделяя их правом на монопольное обслуживание своего сектора рынка, в обязательном порядке сохраняет за собой функции контроля качества обслуживания клиентуры, уровня тарифов, отсутствия отказов в обслуживании и т.д.

3. Необходимо контролировать и во многих случаях ограничивать уровень транспортных тарифов. Контроль ценообразования на транспорте имеет исключительное значение для нормального функционирования рыночной экономики. В условиях свободных цен рост транспортных тарифов вызывает адекватное повышение стоимости доставляемых транспортными предприятиями товаров, а также услуг, требующих транспортного обеспечения. Поэтому рост транспортных тарифов является одним из факторов общего роста цен и развития инфляционных процессов.

4. Необходимо обеспечить защиту транспортных предприятий от недобросовестных конкурентов. Многолетний мировой опыт показывает, что взаимоотношения транспортных предприятий, конкурирующих между собой, не могут быть урегулированы ни на основе их обоюдных соглашений, ни путем судебных разбирательств, хотя и то, и другое имеет место в практике транспортного рынка. Нормальная работа транспортных предприятий в условиях конкуренции требует разработки «правил игры» (какие виды деятельности допустимы для различных предприятий, какие тарифы можно применять, как должны строиться отношения с клиентурой и т.д.) и наличия органа, который следил бы за соблюдением этих правил. Очевидно, что подобные функции должно взять на себя государство.

5. Необходимо устанавливать и контролировать единые нормы, стандарты и правила в области охраны окружающей среды, безо-



пасности движения, условий труда на транспорте, а также единые технические стандарты. Только государственные органы в состоянии финансировать и организовывать работу в области стандартизации, повышения безопасности транспорта, снижения вредных воздействий транспорта на окружающую среду, контроля выполнения соответствующих требований и т.д.

Этот перечень можно расширить такими предпосылками, как:

- необходимость эффективного транспортного обеспечения ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф, а также потребность в концентрации транспортных ресурсов для осуществления срочных экономических акций общегосударственного значения и т.д.;
- международный характер транспортной деятельности и необходимость контроля соблюдения соответствующих международных соглашений;
- необходимость решения проблем землеотвода для сооружения транспортных систем (часто невозможно без участия государственных органов);
- важнейшая роль транспорта в системе обороны страны, которая во всех случаях контролируется государством.

Таким образом, государственное регулирование транспортной деятельности является, независимо от особенностей действующей экономической системы, объективной необходимостью.

Надо также иметь в виду, что в нынешних кризисных условиях, когда транспортный и товарный рынки России еще далеко не сбалансированы, различные виды транспортной деятельности неравновыгодны и под угрозой срыва может оказаться обслуживание отдельных групп потребителей транспортных услуг, система государственного регулирования транспортного рынка должна включать достаточно жесткие административные рычаги.

Основной целью любых мер по регулированию транспортной деятельности должно быть в конечном счете обеспечение достаточного по объему и удовлетворительного по качеству транспортного обслуживания всех групп промышленных потребителей транспортных услуг и населения.

Поэтому любые действия регулирующих органов и местных органов власти, направленные на ограничение деятельности транспортных предприятий или предписывающие им что-либо, должны быть направлены на улучшение обслуживания потребителей.

### 8.1.1. Государственные гарантии эффективности функционирования транспорта

Затянувшийся период развития цивилизованных рыночных отношений, лихорадочное колебание цен, недостаточный государственный контроль экономики, обременительные налоговые сборы, непрекращающийся кризис неплатежей — все это и многое другое подталкивает производителя к поиску новых путей и способов существования. Одним из таких способов является логистика, позволяющая оптимизировать совокупные затраты в процессе товародвижения.

Сейчас во главу угла ставится поиск возможностей сокращения производственных затрат и издержек обращения ради прибыли. Внедрение логистических подходов в управлении приобрело большую актуальность на современном этапе развития российской экономики. Это связано с расширением товарно-денежных отношений, с динамичным увеличением горизонтальных хозяйственных связей между предприятиями и организациями сопряженных отраслей, в том числе производственной инфраструктуры. Возросли возможности для улучшения их взаимодействия на основе расширения хозяйственной самостоятельности и инициативы посреднических структур и транспортных предприятий, для совершенствования их договорных отношений и взаимного экономического стимулирования.

На основе логистических подходов экономические методы должны получить воплощение в практике производственных структур — у изготовителей и производственных потребителей, а также в системе коммерческо-посреднических организаций и предприятий. С помощью этих методов обеспечивается экономическая заинтересованность хозяйствующих субъектов в повышении эффективности конечных результатов хозяйственной деятельности за счет экономии и прибыли от логистических операций и услуг. Кроме того, принципиальное значение приобретают экономические методы регулирования и стимулирования на уровне федеральных и региональных органов государственного управления, чтобы создать систему государственного регулирования и государственной поддержки развития в народном хозяйстве рациональной организации материалопотоков.

Если интересы, потребности и результаты рыночных отношений определяют возрастающую актуальность логистических подходов, то, в свою очередь, развитие логистического управления оказывает существенное влияние на совершенствование системы этих отношений и экономической политики органов управления.

Следуя логистическим подходам и развивая горизонтальные хозяйственные связи, предприятия конкурируют друг с другом в процессе обслуживания заказчиков, в повышении качества поставки и доставки продукции с наименьшими затратами. Методы логистики выступают надежным инструментом для повышения конкурентоспособности на товарных рынках. Важнейшим условием логистики является поиск резервов снижения затрат на заготовку, складирование, разгрузку, погрузку и отправку продукции. Сокращение затрат на транспортно-складские операции во многом определяет выигрыш в конкуренции и лидерство в системе рыночных отношений.

Развитие и внедрение механизма логистического управления постоянно связаны с привлечением резервов финансовых и всех других видов ресурсов. Известно, что они особенно значительны на стыках различных отраслей и в первую очередь для таких фондоемких и трудоемких, как отрасли производственной инфраструктуры, которые к тому же взаимодействуют не только между собой, но и с обслуживаемым производством. От эффективности их функционирования и достигаемой при этом экономии ресурсов во многом зависит успех экономической реформы, развитие рыночных отношений.

Важнейшей составляющей государственной экономической политики становится координация и регулирование материалопотоков и связанных с ним и информационным и финансовых потоков. Государственная поддержка процесса товародвижения заключается в использовании целенаправленных экономических и организационных методов управления. Экономические методы воздействия на процессы товародвижения должны представлять собой в целом систему финансовых мер по рационализации этих процессов и сокращению связанных с ними затрат.

Организация системы государственного регулирования и государственной поддержки деятельности предприятий предполагает создание управляющих структур, распределение между ними функций и полномочий, определение порядка их взаимодействия на федеральном и региональном уровне.

На федеральном уровне система государственного регулирования представлена различными министерствами России — государственными органами управления — и некоторыми координационными органами и общественными организациями. Регулирование деятельности предприятий в регионах осуществляется местными органами, неадминистративными хозяйственно-финансовыми структурами и координационными органами.

Министерство как правительственный орган разрабатывает и реализует государственную политику путем подготовки законодательных и нормативных актов, реализующих в сфере деятельности предприятий принципиальные положения социально-экономической и научно-технической политики правительства, обоснование статей федерального бюджета, касающихся финансирования развития народного хозяйства и отдельных предприятий, а также путем планирования и организации выполнения общегосударственных программ.

Формирующаяся система территориального управления деятельностью предприятий состоит из трех типов управляющих структур: органов местной администрации, неадминистративных хозяйственно-финансовых структур и координационных органов.

Проведением региональной политики и непосредственным регулированием рынков должны заниматься Департаменты (отделы, комитеты) местных администраций.

Именно на региональном и местном уровне должны разрабатываться и применяться такие методы регулирования, как контроль ценообразования и применения тарифов, налоговые льготы (в пределах местных налогов), покрытие текущих убытков предприятий, занимающихся социально-значимым производством, финансирование развития инфраструктуры региона (частично) и т.д.

К методам государственной поддержки и регулирования можно отнести:

- рекомендательные — средства научно-методического обеспечения функционирования субъектов инфраструктуры;
- методы косвенного управления — через экономическую поддержку;
- прямое управление отдельными элементами инфраструктуры как естественными монополиями;
- прямое экономическое регулирование товарного рынка и его инфраструктуры.

**Методы регулирующих воздействий на рынок.** Необходимость государственного вмешательства в процесс формирования и функционирования отраслей народного хозяйства происходит в следующих случаях: при организации рынков, снижении социальных издержек деятельности предприятий и поддержке конкурентности рынков, а также при инвестировании в развитие инфраструктуры.

Основой всей системы государственного регулирования являются *нормативно-правовые и лицензионные методы*. С их помощью реализуется основная функция государства — организация рынка. Под этим понимается определение прав и ответственности субъек-

тов рынка, формирование минимальных требований к квалификации работников и качеству оказываемых услуг.

Выполнение еще одной функции государства — контроль и снижение уровня социальных издержек деятельности предприятий — осуществляется также нормативно-правовыми методами.

Организация лицензирования деятельности предприятий создает механизм контроля над выполнением законодательства, обеспечивает выполнение предприятиями установленных стандартов при осуществлении технологического процесса.

Государственная лицензионная политика является важнейшим административно-правовым средством обеспечения безопасности технологического процесса, охраны окружающей среды, организации рынков, защиты интересов предпринимателей и потребителей.

Государственные органы разрабатывают систему лицензионных требований, обеспечивающих профессионализм, компетентность, коммерческую добросовестность и финансовую состоятельность предприятий и предпринимателей; определяют ответственность за нарушения лицензионной дисциплины; осуществляют оперативную деятельность по выдаче разрешений на осуществление определенной деятельности; контролируют выполнение предприятиями требований, налагаемых на них выданной лицензией, и применяют предусмотренные законодательством санкции в случае нарушения этих требований.

*Налоговые методы регулирования* бывают двух видов: предоставление налоговых льгот или, наоборот, введение дополнительных налогов. Целью применения налоговых льгот является стимулирование увеличения предложения услуг в определенных секторах рынка. Введение дополнительных налогов применяется с целью аккумуляции средств для федеральных и региональных программ развития производственной инфраструктуры. Налоговое регулирование деятельности предприятий должно согласовываться с экономической политикой правительства.

Финансовые методы влияния на функционирование и развитие народного хозяйства разделяются:

- на покрытие текущих убытков предприятий (дотации) с целью поддержки определенных видов деятельности;
- на капитальные вложения (инвестиции) в развитие логистических систем.

Далее идут *тарифные и ценовые методы регулирования*. Важность тарифного регулирования обусловлена тем, что, как показы-

вает опыт последних лет, рост тарифов, например транспортных, является одним из наиболее активных факторов развития инфляционных процессов. Другой аспект — необходимость сохранения доступного для большинства населения уровня цен на товары и услуги.

Основными механизмами государственного регулирования ценообразования являются (в различном сочетании):

- определение правил построения тарифов в различных секторах рынка;
- установление общего рекомендуемого или обязательного уровня тарифов на отдельные виды деятельности;
- установление максимальной рентабельности отдельных видов деятельности.

Из всех перечисленных методов государственного регулирования и государственной поддержки самыми сложными и тонкими являются косвенные — налоговые и тарифные. Устанавливая ставку налога или уровень тарифов, следует тщательно просчитывать влияние этих мер на экономику страны.

В настоящее время государственным органам необходимо сосредоточиться на нормативно-правовых и лицензионных методах воздействия на рынки, что означает законодательное обеспечение новых рынков и отработку механизма контроля над его соблюдением.

Логистические подходы оказывают многоплановое влияние на функции органов государственного управления в условиях развития рыночных отношений. Например, с помощью использования логистических методов органы управления могут изыскивать дополнительные источники для улучшения бюджетных возможностей путем регулирования цен на логистические услуги, сокращая затраты предприятий на оплату этих услуг и создавая условия для повышения доходов государственного бюджета. Кроме того, использование логистических подходов на уровне органов управления будет способствовать развитию межотраслевых связей предприятий промышленности, транспорта и торговли. Причем логистическое управление товародвижением на федеральном и региональном уровнях может осуществляться в рамках координационных и межведомственных структур.

Необходимо иметь в виду, что в нынешних кризисных условиях, когда транспортный и товарный рынки России еще далеко не сбалансированы, различные виды транспортной деятельности неравновыгодны. Под угрозой срыва может оказаться обслуживание отдельных групп потребителей транспортных услуг. Система

государственного регулирования транспортного рынка должна включать достаточно жесткие административные рычаги

Без элементов муниципального регулирования хаотически развивающийся рынок транспортных услуг приведет в недалеком будущем к непоправимым последствиям и сделает его практически непригодным для нормальной жизни и трудовой деятельности. Бесконтрольно разросшийся парк грузовых автомобилей настолько ухудшит экологию, что воздействие окружающей среды на организм станет разрушающим. Интенсивные автомобильные потоки настолько снизят скорость передвижения, что наземные виды городского транспорта станут неэффективными для перемещения пассажиров и грузов, и, кроме того, реально возрастет угроза для жизни из-за дорожно-транспортных происшествий, аварий, нарушений правил дорожного движения.

Однако в вопросе муниципального регулирования рынка транспортных услуг нельзя вдаваться в крайность полного администрирования, какой бы заманчивой для решения проблем она ни казалась. Необходимо найти оптимальные пути регулирования, которые позволят избежать крайностей и будут работать в интересах как города в целом, так и отдельных ТП и частных владельцев подвижного состава.

При оценке эффективности муниципального регулирования необходимо иметь в виду, что потери казны за счет системы льгот и скидок восполняются количеством поступающих налогов за счет привлечения к перевозкам законопослушных перевозчиков.

Главными задачами транспортной инспекции являются осуществление государственного контроля за соблюдением транспортного законодательства, правил безопасности движения и экологических требований при эксплуатации транспорта, а также лицензирование перевозочной, транспортно-экспедиционной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса, ремонтом и техническим обслуживанием транспортных средств. РТИ в соответствии с возложенными на нее задачами обеспечивает при выдаче лицензий создание условий для нормального функционирования рынка транспортных и других услуг, связанных с работой транспорта, а также защиту интересов потребителей.

В настоящее время система лицензирования перевозок находится в процессе разработки. Экономическими методами регулирования транспортной деятельности являются:

- предоставление отдельных налоговых льгот и льготных кредитов для стимулирования развития отдельных видов перевозок и создания условий для развития конкуренции;

- предоставление государственных дотаций на осуществление неприбыльных, но социально значимых перевозок;
- применение штрафных экономических санкций за нарушение условий функционирования субъекта на рынке транспортных услуг (обеспечение безопасности движения, выполнение экологических требований, обязательное страхование грузов и пассажиров и пр.)

Таким образом, путем государственного регулирования осуществляются попытки решения таких хозяйственных и социальных проблем, как: стабилизация экономической активности, стимулирование высоких темпов роста, обеспечение структурных сдвигов, ограничение роста цен, смягчение остроты социальных конфликтов и т.д.

Действие механизма лицензирования в общем виде можно описать следующим образом. Устанавливаются определенные границы допустимого отклонения от точки равновесия и в случае, когда избыток предложения превышает допустимые пределы, транспортная инспекция повышает стоимость лицензии на перевозочную деятельность в данном секторе рынка или ставит другие дополнительные условия для получения разрешения. В случае выходящего за допустимые границы избытка спроса по отношению к предложению стоимость лицензии уменьшается или предоставляются какие-либо льготы за работу в данном секторе (например, перевозчик может получить разрешение на работу в более выгодном секторе, куда ограничен или невозможен «вход» для новых перевозчиков). Если все эти меры оказались недостаточными и отклонение от равновесия не только не уменьшилось, но и превысило предельное значение (вторую границу), то транспортной инспекцией принимаются еще более жесткие меры: прекращение выдачи лицензий (для первого случая), бесплатное лицензирование или какие-либо льготы (для второго случая).

Осуществление мер по регулированию транспортного рынка невозможно без ясного представления о состоянии транспортного обслуживания в каждом из секторов рынка. Для этого необходимо знать состояние спроса и предложения на рынке.

### **8.1.2. Правовое регулирование транспортной логистики**

Особенность правового регулирования доставки товаров в международной торговле заключается в том, что основные вопросы решаются в международных соглашениях и конвенциях, содержащих унифицированные нормы, единообразно определяющие условия



транспортировки и другие условия, связанные с транспортировкой товаров.

При отсутствии однообразных международных правовых норм обращаются к нормам национального законодательства. Россия является участником многих международных соглашений и конвенций, следовательно, при осуществлении экспортно-импортных операций во внешнеэкономической деятельности участники должны руководствоваться положениями норм международных конвенций, которые носят обязательный характер.

***Основные международные договоры и конвенции, регулирующие вопросы транспортной логистики***

Договоров и конвенций, касающихся международных перевозок и других вопросов транспортной логистики, достаточно большое количество. Вкратце рассмотрим только те из них, которые, *во-первых*, носят коммерческо-организационный характер, *во-вторых*, касаются выполнения грузовых экспортно-импортных перевозок российскими внешнеэкономическими организациями и компаниями.

**Международное регулирование на морском транспорте.** Морской — наиболее регулируемый в международных экономических отношениях вид транспорта. Морским транспортом реализуется до 80% мирового товарооборота, общая стоимость которого превышает 1,5 трлн долл. США. Международная практика регулирования морского судоходства насчитывает более 100 лет.

Основными соглашениями в области международных морских перевозок, носящих коммерческо-организационный характер, являются международная конвенция по морскому праву, заключенная в Брюсселе в 1922 г., «Брюссельская конвенция об унификации некоторых правил о коносаменте» (Гаагские правила); Конвенция ООН о морской перевозке грузов 1978 года.

Гамбургские правила содержат определение морского перевозчика, грузоотправителя, грузополучателя, самого груза, договора морской перевозки, ответственности и предела ответственности сторон в договоре перевозки, порядка предъявления и рассмотрения исков и претензий. Гамбургские правила вступили в силу в 1992 г. Хотя Россия не является участницей этой Конвенции, тем не менее многие ее условия нашли свое отражение в Кодексе торгового мореплавания, принятого Государственной думой в 1999 г.

**Международное регулирование в области железнодорожного транспорта.** Важное место в международной торговле занимает железнодорожный транспорт. Старейшей организацией в области

международных железнодорожных перевозок является «Международный союз железных дорог» (МСЖД), созданный еще в 1922 г. Цель союза — улучшение условий строительства и функционирования железнодорожного транспорта в международном и внутреннем сообщении стран-участниц. Союз имеет статус ведомства ООН.

Важной конвенцией, регламентирующей коммерческо-организационные вопросы осуществления международных железнодорожных перевозок, является Международная конвенция по перевозкам грузов по железным дорогам, заключенная в Берне (Швейцария) в 1890 г. В 1980 г. вышла новая редакция этой Конвенции, получившая название «Конвенция о международных железнодорожных перевозках» (КОТИФ). Участниками этой Конвенции являются практически все Европейские страны и ряд стран Азии и Африки. Россия не входит в члены Конвенции. Хотя вопрос о членстве России в настоящий момент рассматривается в Министерстве путей сообщения РФ.

Важным международным правовым документом в области железнодорожных перевозок является также Соглашение о международном грузовом сообщении (СМГС).

**Международное регулирование речных перевозок.** Важнейшим соглашением в области организации и осуществления международных речных перевозок, имеющим существенное значение для России, является Конвенция о режиме судоходства на Дунае. Участниками Конвенции являются Россия, Болгария, Венгрия, Румыния, Югославия, Словакия и Австрия. На основе этой Конвенции создана Дунайская комиссия как орган международного сотрудничества.

Дунайская комиссия приняла Основные положения плавания по Дунаю, создала Единую систему навигационной путевой обстановки, Правила речного надзора, унифицировала судовые документы.

Коммерческо-правовое регулирование перевозок грузов по Дунаю осуществляется на основе трех Братиславских соглашений:

- 1) Соглашения об общих условиях перевозки грузов;
- 2) Соглашения о единых тарифах;
- 3) Соглашения о буксировке в оказании помощи при авариях и агентировании.

В Соглашении об общих условиях перевозки грузов регламентируются порядок предъявления груза к перевозке и его оформление, условия выдачи груза, порядок расчетов за перевозку, ответственность.

Международное судоходство по реке Рейн и его притокам регулируется Мангеймской конвенцией, последняя редакция которой была проведена в 1963 г.

Унификацией правил перевозок по внутренним водным путям Европы занимается Комитет по внутреннему водному транспорту Европейской экономической комиссии ООН. Комитет разрабатывает правила плавания по внутренним водным путям, средства сигнализации и связи, шкалы осадок, грузовые марки, правовые вопросы внутреннего судоходства, вопросы загрязнения среды и пр.

**Международное регулирование автомобильных перевозок.** Существует около 40 международных организаций, занимающихся вопросами автомобильного транспорта. Наиболее известными из них являются Комитет по внутреннему транспорту (КВТ) европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН и Международный союз автомобильного транспорта (МСАТ). В деятельности КВТ нашли отражение вопросы, без решения которых невозможно было бы организовать международное автомобильное движение и перевозки грузов и пассажиров. На основе нормативных документов, разработанных КВТ, заключены многие двусторонние соглашения о международном автомобильном сообщении, о международных перевозках грузов и пассажиров. МСАТ основан в 1948 г. по инициативе европейских автомобильных и автотранспортных ассоциаций. В МСАТ входят более 150 ассоциаций и союзов из 45 стран, включая АСМАП (Ассоциацию международных автомобильных перевозчиков РФ).

КВТ ЕЭК при участии МСАТ разработал несколько важнейших конвенций, касающихся международного дорожного движения автотранспорта, в частности «Конвенцию о договоре дорожной перевозки грузов» (КДПГ) (1956 г.), Конвенцию о договоре международной автомобильной перевозки пассажиров и багажа (1973 г.), Европейское соглашение о международных автомагистральных (1975 г.), Конвенцию о налоговом обложении дорожных транспортных средств, используемых для международных перевозок грузов (1950 г.), Европейское соглашение о международной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) (1957 г.), Таможенную конвенцию о международной перевозке грузов с применением книжки Международной дорожной перевозки (МДП) (Конвенция TIR) — (1975 г.).

Для организации и осуществления российских внешнеторговых перевозок, осуществляемых автотранспортом, наиболее важными являются КДПГ и Конвенция TIR.

По КДПГ осуществляются автомобильные перевозки грузов в европейских странах, включая Россию и многие страны СНГ. Конвенция была заключена в Женеве в 1956 г. (вступила в силу для СССР 1 декабря 1983 г.). Данная Конвенция применяется ко всякому договору об автомобильной перевозке грузов, когда место от-

правления и место доставки находятся на территории двух различных стран, из которых, по крайней мере, одна является участницей Конвенции.

Правовой основой осуществления международных автомобильных перевозок служат также двусторонние правительственные соглашения, межправительственные соглашения о международной автомобильной перевозке, в соответствии с которыми взаимно признаются национальные или международные водительские права и национальные документы на автотранспортные средства. Россия имеет подобного рода межправительственные соглашения практически со всеми странами Западной Европы, некоторыми Азиатскими странами и странами Северной Африки.

**Международное регулирование воздушных перевозок.** Наиболее авторитетной и представительной организацией в области авиатранспорта является Международная организация гражданской авиации (ИКАО) — специализированный орган, объединяющий более 150 государств. Организация была создана на основе Чикагской конвенции 1947 г., регламентирующей использование воздушного пространства в транспортных целях.

С целью содействия развитию безопасного регулярного и экономически выгодного воздушного транспорта, поощрения коммерческой деятельности авиапредприятий, поддержки мероприятий, направленных на улучшение экономических результатов их деятельности, в 1945 г. была создана международная ассоциация воздушного транспорта (ИАТА).

ИАТА — международная межправительственная организация, членами которой являются 127 авиакомпаний из 86 государств. Российские авиакомпании членами ИАТА не являются. ИАТА занимается в основном коммерческими вопросами деятельности авиапредприятий и рекомендациями по уровню, построению и правилам применения тарифов по авиаперевозкам, утверждает единые правила авиаперевозок, подробно регламентирует порядок пользования льготами и скидками с тарифов, разрабатывает стандарты обслуживания пассажиров. В ИАТА ведется работа по унификации и стандартизации форм перевозочной документации, коммерческих соглашений.

Основными двусторонними документами, регулирующими международные грузовые авиаперевозки, являются:

- межправительственные соглашения о воздушном сообщении;
- соглашения между авиакомпаниями о воздушном сообщении;

- коммерческие соглашения между авиакомпаниями.

### ***Правовая основа осуществления транспортных логистических операций в международной и внутренней торговле России***

Российское транспортное право не унифицировано в отношении различных видов транспорта. Кроме того, в соответствии с Конституцией РФ 1993 г. в случае противоречия между национальным и международным правом преимущество имеют нормы международного права. Но это в том случае, если какая-либо международная конвенция или соглашение подписаны и ратифицированы Россией.

В соответствии с коллизионным правом России при отсутствии необходимых норм, регулирующих какие-либо вопросы, в том числе и связанные с логистическими операциями, его участники отсылаются к Гражданскому кодексу РФ (1995 г.).

К источникам национального и внутреннего права России, прямо или частично касающимся организации и осуществления транспортных и других сопряженных с доставкой товаров операций, относятся:

- Гражданский кодекс РФ (1995 г.);
- Федеральный закон «О валютном регулировании и валютном контроле» (1994 г.), в части о сдаче в аренду и продаже транспортных средств;
- Федеральный закон «Об ипотеке» (1992 г.), в части о залоге транспортных средств;
- Отдельные нормы Уголовного кодекса РФ (1996 г.) и Уголовно-процессуального кодекса (в ред. 1995 г.).

В качестве норм национального права, относящихся к конкретным видам транспорта, можно отнести:

- Кодекс торгового мореплавания РФ (1999 г.);
- Устав внутреннего водного транспорта СССР (1954 г.);
- Воздушный кодекс РФ (1997 г.);
- Устав железных дорог (1998 г.);
- Устав автомобильного транспорта РСФСР (1969 г.);

К основным подзаконным актам относятся:

- Указ Президента РФ о мерах по возрождению торгового флота России (1992 г.);
- Постановление о продаже морских судов за пределы России, построенных на российских судоверфях (1993 г.);
- Постановление Совета Министров и Правительства РФ «О лицензировании перевозочной, транспортно-экспедиторской, брокерской и другой деятельности, связанной с осуще-

ствлением транспортного процесса на морском и внутреннем водном транспорте в Российской Федерации» (1993 г.).

**Правовая база осуществления перевозок грузов РФ морским транспортом.** Основным законодательным актом, регулирующим эксплуатационную, техническую, правовую, организационную и оперативную деятельность морского транспорта и соответственно организацию и осуществление морских перевозок грузов российским флотом, является Кодекс торгового мореплавания РФ (1999 г.).

Для пользователей услуг морского транспорта наибольший интерес составляют главы, касающиеся организации и планирования перевозок грузов, оформления договоров морской перевозки, оформления договоров фрахтования судов на время, оформления договоров морского страхования, вопросов пределов ответственности судовладельца, подачи претензий и исков. В указанных главах речь идет о коммерческих и организационно-правовых аспектах деятельности морского транспорта России, взаимоотношениях клиентуры морского транспорта с перевозчиками, претензионной и исковой работы и т.д.

При организации и планировании морских перевозок внешне-торговых грузов следует опираться на положения нормативного документа, изданного Министерством транспорта России: «Временное положение об оперативном месячном планировании перевозок экспортных грузов железнодорожным транспортом» (1992 г.). Данный документ регулирует отношения грузовладельцев с экспедиторскими и транспортными организациями по планированию не только железнодорожных, но и морских перевозок.

Важным с правовой точки зрения является Постановление Совета Министров и Правительства РФ «О лицензировании перевозочной транспортно-экспедиторской, брокерской и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса на морском и внутреннем водном транспорте в Российской Федерации» (1993 г.). Дело в том, что многие новые судоходные компании России образовались путем выкупа старого флота по остаточной стоимости. Подобные суда являются старыми (их возраст превышает 20 лет). Регионы их плавания ограничены. Таким образом, фрахта какое-либо судно, грузоотправителю стоит поинтересоваться наличием лицензии на осуществление данной деятельности у судовладельца.

**Правовая база осуществления перевозок грузов РФ железнодорожным транспортом.** При выполнении перевозок грузов железные дороги вступают в определенные отношения с грузовла-

дельцами. Эти отношения затрагивают большой круг вопросов, в частности право предприятий и организаций предъявлять груз к перевозке и обязанности дороги перевезти его, порядок возникновения и рассмотрения претензий и исков по перевозкам (если у грузовладельца есть основания к их предъявлению) и ряд других вопросов организационного, экономического и правового порядка. Эти взаимоотношения регламентируются определенными нормами и положениями, едиными и обязательными как для дорог, так и для всех предприятий, организаций и лиц, пользующихся их услугами. Основным документом, устанавливающим обязанности, нормы ответственности и права железных дорог, с одной стороны, и тех организаций и лиц, которые пользуются ими, с другой, служит Устав железных дорог, который имеет силу закона.

В январе 1998 г. вступил в силу Устав железных дорог РФ.

Помимо Устава очень важным документом для грузоотправителей и грузополучателей являются Правила перевозок грузов, в которых весьма подробно регламентируются правила:

- приема груза к перевозке;
- выдачи груза;
- комбинирования вагонов и контейнеров;
- заполнения накладной и комплекта перевозочных документов;
- перевозок массовых грузов и составления маршрутных отправок;
- перевозок грузов с объявленной ценностью;
- взвешивания;
- доставки грузов;
- хранения грузов;
- передачи и переадресовки грузов;
- предъявления и рассмотрения претензий.

Если речь идет о внешнеторговых перевозках, то подобная информация содержится в Правилах перевозок экспортно-импортных грузов. Эти документы необходимы для организации и управления доставкой товаров железнодорожным транспортом.

Правовая база осуществления перевозок грузов РФ авиатранспортом. Основным законом, регулирующим передвижение в воздушном пространстве России, является Воздушный кодекс РФ (в ред. 1997 г.).

В Кодексе дано определение международной воздушной перевозки, под которой понимается всякая перевозка, осуществленная на воздушных судах, при которой место отправления и место назначения независимо от того, имелись перегрузка или перерыв в перевозке, расположены на территории двух государств; на территории

одного и того же государства, если предусмотрена остановка на территории другого государства.

Кодекс в части международных воздушных перевозок построен с опытом международной практики воздухоплавания и международных конвенций: Варшавской конвенции (1929 г.) и Гаагского протокола (1955 г.). С учетом международного опыта созданы также и Правила международных перевозок пассажиров, багажа и грузов авиатранспортом, которые являются дополнением к Воздушному кодексу РФ (1997 г.).

### 8.1.3. Базисные условия поставки (ИНКОТЕРМС)

Одним из ключевых элементов договора купли-продажи, существенно влияющих на логистические издержки, связанные с транспортировкой, являются обязательства по поставке — приемке товара — базис поставки. Толкование базисных условий поставки в международной практике производится в соответствии с международными стандартными условиями поставки «Инкотермс — 2000» (место, срок, способ поставки, распределение риска, страхование). В «Инкотермс — 2000» представлены 13 базисных условий поставки, кодовые названия которых согласованы с Европейской экономической комиссией ООН. Все базисные условия классифицированы по четырем категориям, условно названным «Е», «F», «С», «D», с учетом различия в объеме обязательств контрагентов по доставке товара (табл. 8.1).

Таблица 8.1

#### Группы Инкотермс

Группа	Сокращенное и полное написание	Вид транспорта	Вид договора
1	2	3	4
Е	EXW Ex Works (... named place) Франко-завод (... согласованное место)	Любой	Отправление
F	FCA Free Carriage Франко-перевозчик (... согласованное место)	Любой	Основная перевозка не оплачена
F	FAS Free Alongside Ship (... named port of shipment) Свободно вдоль борта судна (... согласованный порт отгрузки)	Только морской и внутренний водный	То же
	FOB Free On Board (... named port of shipment) Франко-борт (... согласованный порт отгрузки)	То же	— « —
С	CPT Carriage Paid To (... named place of destination) Провозная плата оплачена (... согласованное место назначения)	Любой	Основная перевозка оплачена



Продолжение таблицы 8.1

Группа	Сокращенное и полное написание	Вид транспорта	Вид договора
1	2	3	4
	CIP Carriage and Insurance Paid To Провозная плата и страхование оплачены (... согласованное место назначения)	— « —	— « —
	CFR Cost and Freight (... named port of destination) Стоимость и фрахт (... согласованный порт назначения)	Только морской и внутренний водный	— « —
C	CIF Cost, Insurance and Freight (... named port of destination) Стоимость, страхование и фрахт (... согласованный порт назначения)	То же	— « —
D	DAF Delivered at Frontier (...named place) Поставка до границы (... согласованное место)	Любой	Прибытие
	DDU Delivered Duty Un paid (... named place of destination) Поставка без оплаты пошлины (... согласованное место назначения)	— « —	— « —
	DDP Delivered Duty Paid (... named place of destination) Поставка с оплатой пошлины (... согласованное место назначения)	— « —	— « —
	DES Delivered Ex Ship (... named port of destination) Поставка с судна (... согласованный порт назначения)	Только морской и внутренний водный	— « —
D	DEQ Delivered Ex Quay (... named port of destination) Поставка с причала (... согласованный порт назначения)	То же	— « —

Несмотря на новую редакцию терминов базисных условий поставки «Инкотермс — 2000», в логистической практике импортно-экспортных операций транспортировки все еще широко используется терминология «Инкотермс — 90». В смешанных, комбинированных и интермодальных перевозках по логистическому принципу «от двери до двери» традиционная критическая точка (например, «сходни корабля») для условий CIF, FOB, CGF уже не рассматривается адекватно как точка, где разделяются функции, цена и ответственность за риск между сторонами, заключившими контракт. В современных ЛС эта точка переместилась в порт или наземный терминал, где товары загружаются в контейнеры, тентованные полуприцепы, платформы или паллеты.

Новой логистической технологии транспортировки в связи с внедрением компьютерной обработки документов и стандарта UN/EDIFACT было уделено большое внимание при пересмотре Инкотермс в 2000 г.

Все базисные условия поставки располагаются между двумя крайними вариантами: от минимальных обязанностей продавца по условиям EXW (когда продавцу необходимо только подготовить товар к отгрузке: упаковать, затарить, замаркировать и известить о готовности к поставке) до максимальных по условиям DDU и DDP.

Следует иметь в виду, что все расходы, которые несет продавец по доставке товара до пункта, обозначенного в контракте, включаются в цену товара и оплачиваются покупателем.

Договорные отношения логистических посредников в процессе транспортировки грузов оформляются многочисленными документами, которые отличаются в зависимости от вида транспорта, способа перевозки и других факторов.

Международные перевозки осуществляются на основании двусторонних и многосторонних соглашений, например для железнодорожных перевозок по единому транспортному документу — международной накладной (CMR), являющейся договором перевозки.

Все большее значение в логистике приобретают интермодальные перевозки, основным логистическим посредником в которых между грузоотправителем (владельцем) и грузополучателем является оператор смешанной (мульти- и интермодальной перевозки). Он заключает договор с грузовладельцем и полностью берет на себя функции по доставке груза до склада покупателя или другого пункта, предусмотренного в договоре. Оператор связан договорами с перевозчиками различных видов транспорта и несет ответственность за ущерб в результате как утраты, так и задержки в доставке. Правовое регулирование интермодальных перевозок осуществляется в соответствии с Женевской конвенцией ООН о международных мультимодальных перевозках грузов (1980 г.). Она регламентирует интермодальную перевозку по одному сквозному транспортному документу (коносаменту).

Операторами интермодальной перевозки могут быть предприятия различных видов транспорта, но чаще всего ими являются крупные транспортно-экспедиторские фирмы, имеющие прямые контакты со многими грузоотправителями, что дает им возможность контролировать крупные грузопотоки, комбинируя и консолидируя отправки.

**Цель и сфера действия Инкотермс.** Цепь Инкотермс заключается в том, чтобы предоставить свод международных правил толкования наиболее распространенных внешнеторговых терминов. С их помощью можно избежать разных толкований указанных терминов

в отдельных странах или, по крайней мере, значительно уменьшить их количество.

Подчас стороны договора не знают о существовании иной торговой практики в других государствах; это может порождать непонимание, споры и судебные процессы, ведущие к затратам времени и денег. Для решения данной проблемы Международная торговая палата (МТП) опубликовала в 1936 г. свод международных правил толкования внешнеторговых терминов, известный как «Инкотермс 1936» (Incoterms 1936). Поправки и дополнения вносились в 1953, 1967, 1976, 1980, 1990 и 2000 гг.

Сфера действия Инкотермс ограничена вопросами, относящимися к правам и обязательствам сторон договора купли-продажи в части поставки проданных товаров (за исключением «неосязаемых» товаров, например таких, как программное обеспечение компьютеров). Следует отметить, что смысл Инкотермс часто понимают неправильно. Во-первых, их ошибочно относят, скорее, к договору перевозки, а не купли-продажи, во-вторых, иногда безосновательно считают, что они предусматривают все обязательства, которые стороны могут включить в договор купли-продажи. Однако Инкотермс имеют дело только с отношениями между продавцом и покупателем по договору купли-продажи и, более того, лишь в некоторых очень четких вопросах.

Хотя для экспортеров и импортеров важно иметь в виду практическую зависимость между договорами, необходимыми для выполнения международной сделки купли-продажи, где требуется не только договор купли-продажи, но и договора перевозки, страхования и финансирования, подчеркнем, что Инкотермс касаются только одного из них, т.е. договора купли-продажи. Тем не менее согласие сторон включить конкретный термин имеет последствия и для других договоров. Например, продавец, согласный с условием CFR (КАФ) или CIF (СИФ), не может выполнить соответствующий договор, используя другие виды транспорта, кроме морского, поскольку по этим условиям он должен представить покупателю коносамент или другой морской документ, что невозможно при перевозке иными видами транспорта. Более того, документ, требуемый по документарному аккредитиву, зависит от используемых транспортных средств.

Далее, Инкотермс имеют дело с рядом определенных обязательств, налагаемых на стороны (таких как, обязательство продавца предоставить товар в распоряжение покупателя или передать его для перевозки или доставить по назначению), и с распределением между сторонами в этих случаях риска. Они договаривают также

обязательства по таможенной очистке экспортных и импортных товаров, упаковке, обязательство покупателя принять поставку и представить доказательства того, что соответствующие обязательства выполнены. Несмотря на то, что Инкотермс крайне важны для осуществления договора купли-продажи, многие проблемы, возникающие в договоре, игнорируются, например передача права собственности и других имущественных прав, нарушение договора и вытекающие из этого последствия, освобождение от ответственности в некоторых ситуациях. Следует подчеркнуть, что Инкотермс не предназначены для замены тех условий договора, которые нужны для его завершения, путем инкорпорирования стандартных или индивидуально согласованных условий. Инкотермс не занимаются в общем последствиями нарушения договора и освобождением от ответственности вследствие различных нарушений. Эти вопросы должны быть решены специальными оговорками в договоре купли-продажи и применяемым законодательством.

Инкотермс используют главным образом, в тех случаях, когда товары продают с поставкой через национальные границы. Отсюда и появилось их определение как международных внешнеторговых терминов. Однако на практике на них ссылаются в договорах купли-продажи даже при операциях на внутренних рынках. При этом пункты А2 и В2, а также какое-либо другое условие иных статей, относящихся к экспорту и импорту, становятся излишними.

Основная причина пересмотра Инкотермс заключается в необходимости учета современной торговой практики. Так, в 1980г. был введен термин Free Carrier или FCA (Франко-перевозчик) из-за многочисленных случаев, когда в морской торговле точкой приема груза вместо традиционной точки FOB (перемещение через поручни судна) стала точка на берегу (до погрузки на борт судна), где груз укладывают в контейнер для последующей перевозки морем или комбинацией разных видов транспорта (смешанные перевозки грузов).

Пересмотр 1990 г. привел к тому, что пункты, относящиеся к обязанности продавца представлять доказательство о поставке, допустили замену бумажной документации электронными сообщениями, если стороны на это согласны. Постоянно прилагаются усилия по совершенствованию текста и способа подачи Инкотермс с целью облегчения их практического применения.

Во время последнего пересмотра, который занял почти два года, МТП сделала все возможное, чтобы узнать мнение о пересмотрах Инкотермс широкого круга торговых компаний. В результате оказалось, что наибольшего внимания со стороны пользователей заслуживает вариант 2000 г. Наиболее существенные изменения в нем

относятся к таможенной очистке и оплате пошлин по условиям FAS (ФСА) и DEQ обязательствам, касающимся погрузки и выгрузки по условиям FCA.

## **8.2. Механизм регулирования транспортной деятельности в России**

Организация системы государственного регулирования транспортной деятельности предполагает создание управляющих структур, распределение между ними функций и полномочий и определение порядка их взаимодействия на федеральном и региональном уровне.

На федеральном уровне система регулирования транспортно-дорожным комплексом (ТДК) представлена Министерством транспорта РФ, а также несколькими координирующими органами и общественными организациями. Регулирование деятельности предприятий ТДК в регионах осуществляется местными органами транспортной администрации, неадминистративными хозяйственно-финансовыми структурами и координационными органами.

Центральным звеном государственной системы управления транспортом на федеральном уровне является Министерство транспорта РФ. Как правительственный орган оно разрабатывает и реализует государственную транспортную политику путем подготовки законодательных и нормативных актов, реализующих в сфере транспортной деятельности принципиальные положения социально-экономической и научно-технической политики государства, обоснование статей федерального бюджета, касающихся финансирования развития транспорта и отдельных транспортных предприятий, а также путем планирования и организации выполнения общегосударственных транспортных программ.

Министерство транспорта РФ имеет свой центральный аппарат и департаменты по видам транспорта и дорожному хозяйству. Российская транспортная инспекция (РТИ) входит в состав министерства. Между ними и распределяются функции, задачи и полномочия министерства по регулированию транспортной деятельности в Российской Федерации. Центральный аппарат занимается концептуальными и стратегическими проблемами, подготовкой, согласованием и продвижением в законодательных органах проектов законов и нормативных актов, текущей работой по координации деятельности различных видов транспорта, руководит разработкой и реализацией лицензионной политики, анализирует состояние и прогнозирует развитие ТДК.

Департаменты транспорта проводят углубленный анализ состояний и тенденций развития подотрасли; разрабатывают и реализуют политику развития транспорта республики (региона) в соответствии с единой государственной транспортной политикой; осуществляют государственное регулирование транспортной деятельности, в том числе путем подготовки и введения нормативных документов, а также механизмов их реализации в пределах установленной компетенции; организуют надзор за выполнением действующих в отрасли нормативных актов; решают отдельные вопросы, обусловленные спецификой транспорта.

Органы РТИ осуществляют сбор и представление вышестоящему органу установленной статистической отчетности и другой информации, определение субъектов ТДК региона, подлежащих лицензированию, контроль за выполнением на территории региона транспортного законодательства и т.п.

Существующая в настоящее время структура министерства доказала в основном свою работоспособность. Структура Министерства транспорта РФ и функции его подразделений не являются жестко регламентированными и постоянно совершенствуются с учетом изменяющихся социально-экономических и политических условий.

Формирующаяся система территориального управления деятельностью транспорта состоит из трех типов управляющих структур: органов транспортной администрации, неадминистративных хозяйственно-финансовых структур и координационных органов.

Проведением региональной транспортной политики и непосредственным регулированием транспортных рынков должны заниматься департаменты (отделы, комитеты) транспорта местных администраций.

Именно на региональном и местном уровне должны разрабатываться и применяться такие методы регулирования, как контроль за ценообразованием и применением тарифов, налоговые льготы (в пределах местных налогов), покрытие текущих убытков ТП, занимающихся социально-значимыми перевозками, финансирование развития транспортной инфраструктуры (частично) и т.д.

Особое место в этой системе занимают отделения и филиалы РТИ. Первоначально отделения и филиалы РТИ были созданы как органы федерального регулирования и контроля транспортной деятельности в регионе со следующими функциями: сбор и представление вышестоящему органу РТИ установленной статистической отчетности и другой информации, определение субъектов ТДК региона, подлежащих лицензированию, осуществление в установленном порядке непосредственного лицензирования, контроль за вы-

полнением на территории региона транспортного законодательства и т.п.

В процессе этой деятельности отделения РТИ накопили значительный объем информации о местных рынках транспортных услуг, использование которой позволит им оказывать существенное влияние на транспортную ситуацию в регионе.

Занимая в настоящее время центральное место в регулировании транспортной деятельности в регионах (а в некоторых случаях являясь просто единственным регулирующим органом), местные отделения РТИ и их филиалы связаны со всеми заинтересованными сторонами. В интересах общества РТИ контролирует уровень отрицательных внешних эффектов (безопасность эксплуатации транспортных средств и соблюдение экологических стандартов). Вышестоящая организация — Министерство транспорта РФ — получает информацию о состоянии транспортного обслуживания в регионах, возможность непосредственного проведения транспортной политики на местах, в качестве обратной связи — конкретную информацию о совершенствовании действующего порядка выдачи лицензий и тарифной системы, оценку эффективности законодательных и нормативно-правовых актов в области автомобильного транспорта.

Местные органы власти могут получать объективную информацию о состоянии транспортного обслуживания на территории региона и в отдельных секторах транспортного рынка, предложения по изменению условий работы автотранспортных предприятий, помощь в разработке региональных программ развития автомобильного транспорта региона и его инфраструктуры; использовать органы РТИ как инструмент прямого управления работой некоторых ТП путем применения дополнительных требований, включаемых в лицензию.

Клиентура получает гарантии достаточной квалификации транспортныхников, а сами транспортные предприятия — организованный рынок транспортных услуг, защиту от недобросовестной конкуренции и т.п.

Изменения структуры органов государственной власти не могли не отразиться и на региональном механизме управления транспортом. По данным Минтранса России, в четырех субъектах Федерации (Карелии, Чите, Кирове, Камчатке) вообще отсутствуют в органах исполнительной власти какие-либо структуры регулирования транспортной деятельности, а в половине республик, краев и областей транспортом занимаются 1–2 специалиста в аппаратах исполнительных органов или многоотраслевых комплексах.

Автомобильный транспорт, видимо, одна из самых децентрализованных подотраслей среди транспортных отраслей. В этой связи особое значение приобретает взаимодействие между федеральными и региональными органами регулирования автотранспортной деятельности. Однако формирование федеральных органов регулирования значительно опережает формирование региональной системы. По сути дела, если первая уже практически сложилась и здесь принципиальных изменений не ожидается, то во многих регионах из всех необходимых органов регулирования присутствуют лишь отделения и представительства федеральных структур.

В этой ситуации Министерство транспорта РФ пытается ускорить этот процесс. Естественно Минтранс пытается соблюсти свои интересы, сделав региональную структуру управления тесно связанной с Департаментом автотранспорта. Предполагается создать в регионах территориально-отраслевые государственные органы.

По мере формирования транспортных администраций федеральные органы должны стремиться к тому, чтобы делегировать им полномочия по проведению государственной транспортной политики и регулированию работы предприятий на местах. Делегирование предусматривается осуществлять путем заключения соглашений между Минтрансом и региональными администрациями о выполнении последними конкретных функций государственного управления ТДК от имени министерства с указанием ответственности исполнителя. Таким образом, будет существовать функциональная подчиненность Минтрансу по делегированным вопросам региональных транспортных департаментов, заключивших соглашения и становящихся на добровольной основе органами государственного регулирования ТДК двойного ведения.

Местные администрации — самостоятельные центры власти, источник которых находится на самих территориях. Нельзя заставить их делать то, чем они заниматься не желают (в данном случае — автомобильным транспортом). Если они заинтересованы положением на рынке автоперевозок в регионе, то сотрудничество с Минтрансом станет неизбежным. А в реализации федеральной транспортной политики необходимо опираться не на административную власть, а на закон и экономический интерес, ибо участие в федеральных транспортных программах — это инвестиции, привлечь которые стремятся каждый регион.

Таким образом, мы получили следующую структуру государственного регулирования транспортной деятельностью в России, которая будет продолжать совершенствоваться и пополняться новыми институтами.



### **8.3. Распределение полномочий по регулированию транспортной деятельности между органами управления различных уровней власти**

Формирование подсистемы государственного управления транспортом на региональном уровне является важнейшей проблемой. Активную работу в этом направлении проводит Минтранс РФ: в составе министерства функционирует управление по региональной транспортной политике, а также Совет по координации действий с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области транспорта и дорожного хозяйства.

Основными причинами актуальности развития региональных органов управления транспортной отраслью являются следующие:

- децентрализация государственной власти в России, повышение самостоятельности и расширение компетенции субъектов Федерации, развитие органов местного самоуправления;
- децентрализация и локализованность транспортного производства и, следовательно, в значительной степени функционирование подавляющей части транспорта в составе местной инфраструктуры, обеспечивающей развитие и поддержание не только экономики государства, но и жизнедеятельности населенных пунктов страны.

Последнее означает, что, с одной стороны, такой отраслью невозможно полностью управлять из центра, с другой — многие аспекты ее регулирования являются компетенцией местных органов власти.

Особую важность этой проблеме придает также тот факт, что большая часть мер по контролю и регулированию транспортной деятельности должна осуществляться на местном уровне.

Некоторые принципы и подходы к решению этих проблем нашли отражение в нормативных документах правительства; материалах коллегии Минтранса России; различных методических разработках; научной литературе. Однако в большинстве случаев не учитываются изменения компетенции полномочий органов государственной власти и местного самоуправления. Частично это объясняется тем, что этот процесс продолжается, еще полностью не завершен и во многом зависит от политической ситуации в стране. Для создания и нормального функционирования системы управления транспортным комплексом региона необходимо, чтобы эти вопросы были однозначно определены и закреплены в законодательстве России. *Во-первых*, круг вопросов управления транспортным комплексом региона, отнесенных к компетенции местных органов, а также

полномочий, которые могут быть делегированы на места ответственными органами власти. Во-вторых, региональная структура системы регулирования транспортным комплексом, функции основных органов, составляющих эту систему, и полномочия должностных лиц (решениями местной законодательной власти).

Прежде чем анализировать и конструировать региональную систему управления транспортом, необходимо разобраться в статусе и взаимоотношениях трех уровней власти (федеральной, субъектов Федерации, органов местного самоуправления), а также в «горизонтальных» взаимоотношениях на каждом из этих уровней между исполнительной и представительной ветвью (разграничение предметов их ведения, компетенций и полномочий). Эти вопросы регулируются федеральными правовыми актами (Конституцией РФ, законами о местном самоуправлении в РФ, указами Президента РФ по вопросам местного самоуправления в РФ и др.), правовыми актами субъектов Федерации (Конституциями республик в составе РФ, уставами других субъектов Федерации, законами и положениями о местном самоуправлении, о выборах в органы местного самоуправления и т.д.), а также нормативно-правовыми актами, принимаемыми в соответствии с законодательством органами местного самоуправления (уставами, положениями о местном самоуправлении и др.).

Признание местного самоуправления в качестве одного из принципов организации и осуществления власти в обществе и государстве предполагает установление децентрализованной системы управления, закрепление иных (нежели в условиях концентрации и централизации власти) основ взаимоотношений центра и мест, центральных и местных органов.

Анализ действующей Конституции РФ позволяет сделать вывод о том, что местное самоуправление, его органы не являются составной частью, структурным подразделением государственного механизма управления: органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти (ст. 12).

Органы, осуществляющие государственную власть, являются структурными единицами государственного аппарата, органы местного самоуправления таковыми не являются — на это прямо указывает Конституция РФ (ст. 12). Но вместе с тем специфика органов местного самоуправления состоит в том, что они тесно, неразрывно связаны с государственными органами; они могут (ст. 132) наделяться отдельными государственными полномочиями, участвовать в осуществлении государственных функций. И в этом качестве органы местного самоуправления выступают как государственно-

властные органы, деятельность которых по реализации переданных им полномочий подконтрольна государству.

К органам местного самоуправления относятся:

- представительные органы, которые могут именоваться думой, муниципальным собранием, муниципальным комитетом и т.п. Они избираются непосредственно жителями территории;
- главы местного самоуправления (глава администрации, мэр).

Подобная ситуация соответствует мировой практике организации местного самоуправления. Разделение властей на местном уровне не является классическим для стран мира. Мировой опыт свидетельствует, что чаще обеспечивается не равновесие властей в системе местного самоуправления, а приоритет одной из властей при ограничениях, накладываемых со стороны другой власти.

Местное самоуправление можно рассматривать в качестве одного из основополагающих принципов осуществления власти в обществе и государстве, который наряду с принципом разделения властей определяет систему управления демократического правового государства.

Как упоминалось выше, органы местного самоуправления не входят в систему органов государственной власти. Взаимодействие государства и органов местного самоуправления строится на следующих принципах: государство признает местное самоуправление как самостоятельную форму осуществления власти народом, принадлежащей ему по праву, гарантирует организационную и материально-финансовую самостоятельность местного самоуправления, создает условия для его развития.

Органы местного самоуправления обладают собственными полномочиями, закрепленными за ними законодательными правовыми актами, определяющими их правовой статус.

Кроме того органы местного самоуправления могут наделяться отдельными государственными полномочиями, находящимися в ведении федеральных органов власти. При этом им должны в соответствии с Конституцией РФ выделяться дополнительные материальные и финансовые средства.

Контроль государственных органов власти за деятельностью местных органов самоуправления имеет определенные пределы, накладываемые Конституцией РФ, федеральными законами и актами субъектов Российской Федерации.

Таким образом, местное самоуправление интегрировано в сложную систему управления обществом и государством, в рамках которой осуществляется взаимодействие муниципальных органов власти

е государственными, а также между муниципальными органами власти.

Закон РФ о местном самоуправлении закрепляет за местной администрацией практически все области жизнедеятельности региона:

- планирование, бюджет, финансы и учет;
- управление муниципальной собственностью, взаимоотношения с предприятиями, организациями и учреждениями;
- использование земли и природных ресурсов, а также охрана природы;
- строительство, транспорт, связь;
- социальная защита населения и др.

В заключение рассмотрим распределение функций и полномочий между органами управления различных уровней власти в сфере регулирования транспортной деятельности.

Президент РФ, Федеральное собрание, Правительство РФ:

- совместно с органами государственной власти и управления субъектов Федерации устанавливают общие принципы местного самоуправления;
- создают необходимые экономические, финансовые и правовые условия и предпосылки для развития местного самоуправления;
- рассматривают и принимают законодательные и нормативные акты, регулирующие взаимоотношения участников транспортных рынков;
- утверждают государственную транспортную политику;
- рассматривают и утверждают государственный бюджет РФ, предусматривая в нем необходимый (возможный) объем финансирования федеральных программ развития транспорта и его инфраструктуры, дотирования городских пассажирских перевозок;
- устанавливают федеральные налоги и льготы.

Минтранс России:

- разрабатывает и реализует государственную транспортную политику;
- занимается подготовкой законодательных и нормативных актов, реализующих в сфере транспортной деятельности принципиальные положения социально-экономической и научно-технической политики правительства;
- обосновывает статьи федерального бюджета, касающиеся финансирования развития транспорта или дотирования отдельных транспортных предприятий;

- планирует и организует выполнение общегосударственных (федеральных) транспортных программ;
- организует и финансирует научные исследования по общим вопросам развития транспортной системы;
- занимается организацией и контролем разработки всех видов стандартов в области транспорта;
- сотрудничает в рамках международных организаций;
- делегирует отдельные государственные полномочия по регулированию транспортной деятельности местным органам власти на основе двусторонних соглашений.

Территориальные органы (отделения и филиалы) РТИ:

- контролируют выполнение на территории региона транспортного законодательства и подзаконных актов, регламентирующих транспортную деятельность;
- аккумулируют и анализируют информацию о состоянии местных рынков транспортных услуг;
- реализуют лицензионную политику органов местного самоуправления;
- включают перевозки, предусмотренные муниципальным заказом, в виде дополнительных условий в лицензии на транспортную деятельность;
- на основе соглашений с органами местного самоуправления выполняют некоторые функции регулирования местных рынков транспортных услуг;
- применяют санкции к предприятиям, нарушающим транспортное законодательство, условия лицензии и т.п., вплоть до приостановления и аннулирования лицензии.

#### **8.4. Формы и методы регулирования перевозочной деятельности на региональном уровне**

Государственное регулирование транспортной деятельности в условиях рынка осуществляется в следующих основных формах:

1) *разделение транспортного рынка на сектора со сходными эксплуатационными и коммерческими условиями и определение коммерческого и технологического статуса транспортных предприятий, действующих в различных секторах рынка.*

Деление транспортного рынка на сектора осуществляется прежде всего для создания примерно равновыгодных условий для транспортных предприятий, работающих на различных видах перевозок. Равновыгодность, в свою очередь, создает примерно равную при-

влекательность различных видов деятельности для предпринимателей, что и гарантирует в конечном счете достижение основной цели государственного регулирования — примерного соответствия спроса и предложения на всех видах транспортной деятельности, для всех групп грузовладельцев и пассажиров.

Кроме того, без четкого деления рынка на сектора невозможен целенаправленный сбор и анализ статистики, а также подготовка конкретных мероприятий по регулированию транспортной деятельности;

2) *разработка правил допуска новых предприятий к работе в различных секторах рынка.* В мировой практике подобные правила сводятся иногда лишь к простой регистрации. Однако чаще всего при подаче заявки на получение лицензии существует принципиальная возможность отказа, связанная с двумя основными причинами.

Первой причиной является существование таких секторов рынка, где предложение и так уже превышает спрос. Поэтому появление там новых конкурирующих предприятий является нецелесообразным и органы государственного регулирования должны ограничивать появление новых предприятий в данном секторе рынка. Подобная ситуация для отечественного транспортного рынка пока в целом не характерна, хотя отдельные виды перевозок с высокой конкуренцией уже существуют.

Второй причиной отказа предприятию или предпринимателю в выдаче лицензии может быть его несоответствие определенным требованиям (платежеспособность, репутация предпринимателя, его профессиональная пригодность, наличие необходимой технической базы и т.д.). Эти требования направлены в конечном счете на достижение главной цели государственного регулирования транспортной деятельности — клиентура должна получать достаточное и квалифицированное транспортное обслуживание.

Следует помнить, что ужесточение или ослабление требований к предприятиям, желающим получить лицензию, является одним из эффективных рычагов воздействия на транспортный рынок. Разумеется, формальные требования к предприятиям, изложенные в положениях и инструкциях для транспортных инспекций, едины для всех. Однако в практической деятельности региональных отделений РТИ очень много зависит от прочтения этих требований в каждой конкретной ситуации. Для транспортного инспектора чрезвычайно важно правильно оценить ситуацию на конкретном секторе транспортного рынка и найти оптимальное решение, которое, с одной стороны, не приведет к оттоку предприятий, а с другой — исключит

появления на рынке недобросовестных предпринимателей, некачественного транспортного обслуживания, неоправданно высокой конкуренции;

3) *непосредственное осуществление деятельности по допуску новых предприятий на различные сектора транспортного рынка или расширению прав действующих предприятий (лицензирование транспортной деятельности).*

В настоящее время основным содержанием деятельности региональных отделений РТИ является именно непосредственное лицензирование владельцев транспортных средств. Однако следует совершенно ясно понимать, что выдача лицензий — это лишь один, чисто технический аспект деятельности РТИ и что «головное» лицензирование и, более того, получение максимальных доходов от выдачи лицензий вовсе не являются основным содержанием работы инспекции или критериями оценки ее деятельности;

4) *контроль за выполнением транспортными предприятиями требований, налагаемых на них выданной лицензией и применение предусмотренных законодательствам санкций в случае нарушения этих требований.* На органы РТИ также возложены определенные контрольные функции:

- *контроль на линии.* В основном это проверка наличия на транспортном средстве лицензионной карточки и соответствия вида лицензии выполняемой в данный момент перевозке. Этот метод контроля невозможен без содействия органов ГИБДД, что и предусмотрено Положением о транспортной инспекции;
- *контроль на предприятиях.* Это могут быть как плановые, так и разовые проверки транспортных предприятий, цель которых — уточнить или подтвердить соответствие предприятия требованиям, налагаемым на него выданной лицензией. Данный контроль ни в коем случае не должен дублировать функции финансовых, санитарных и других контрольных органов, однако может осуществляться комплексно во взаимодействии с этими органами;
- *проверка жалоб клиентуры или конкурирующих предприятий.* Зарубежный опыт показывает, что этот канал получения информации о нарушениях правил транспортного обслуживания является наиболее эффективным. Несомненно, работа «по жалобам» станет одним из основных видов деятельности органов РТИ, как только клиентура поймет, что транспортная инспекция стоит на страже ее интересов и в состоянии применить реальные санкции, а предприятия транспорта убедят-

ся в возможностях РТИ по недопущению недобросовестной конкуренции и защите законных прав действующих перевозчиков;

5) *контроль за ценообразованием и применением тарифов.* Данная функция является одной из важнейших. К сожалению, нынешняя кризисная ситуация характеризуется общим ослаблением контроля за финансовой дисциплиной, отсутствием четких инструкций по применению тарифов и вынужденным (вследствие роста цен на все виды ресурсов) повсеместным освобождением транспортных тарифов. Результатом является практически бесконтрольное ценообразование на транспорте, причем в ряде случаев увеличение цен на транспортные услуги значительно превышает необходимую величину.

Видимо в перспективе будет создана новая тарифная система, сочетающая централизованный контроль за общим уровнем тарифов с достаточной свободой формирования тарифов в конкретных регионах, на отдельных видах перевозок конкретными предприятиями;

6) *налоговое регулирование транспортной деятельности.* Налоги в отличие от тарифов, уровень которых важен и для клиентуры, и для транспортных предприятий, являются рычагом «однонаправленного» воздействия и применяются для стимулирования выполнения определенных видов деятельности или же, напротив, для «ограждения» тех секторов рынка, где уровень конкуренции излишне высок.

Налоговая система Российской Федерации, как и система тарифов, находится в стадии формирования. Однако уже сейчас законодательство предоставляет региональным органам власти возможность определенного «маневра» с помощью местных налогов. Это означает, что региональные отделения РТИ в принципе получают возможность участия в подготовке решений об изменении местного налогообложения транспортных предприятий с учетом специфики их работы, важности для региона выполняемых перевозок и т.д.

7) *контроль и анализ состояния транспортного обслуживания в различных секторах рынка.* Эта задача является в настоящее время чрезвычайно важной для всей системы регулирования транспортной деятельности в Российской Федерации, а может быть, и первоочередной. Дело в том, что отечественная транспортная статистика никогда не была ориентирована на анализ соотношения спроса и предложения на транспортном рынке и информировала в основном об объемных показателях работы транспорта. Между тем для подготовки целенаправленных решений в области регулирования транс-



портной деятельности совершенно необходима достоверная информация о потребностях в транспортных услугах и степени их удовлетворения.

В получении данных о состоянии транспортного обслуживания на местах региональным отделениям РТИ будет принадлежать ведущая роль. При этом помимо анализа официальной отчетности и статистики транспортный инспектор должен иметь представление о состоянии транспортного обслуживания в важнейших секторах транспортного рынка своего региона, составляя эту картину на основе общения с транспортниками, клиентурой, представителями властей и т.д.

Новая система официальной отчетности транспортных предприятий, как и методика анализа соотношения спроса и предложения в различных секторах транспортного рынка, находится еще в стадии разработки. Тем не менее в практике работы отделений РТИ могут использоваться простейшие методические приемы для анализа состояния транспортного рынка;

*8) финансирование отдельных проектов в области транспорта, имеющих общегосударственное значение, а также оказание государственной помощи различным предприятиям в обеспечении такого финансирования.*

Практика развитых стран показывает, что финансовые ресурсы, необходимые для сооружения транспортных систем (дорог, терминалов, вокзалов и т.п.), не всегда оказываются доступными даже для крупных предприятий. В России сегодня из-за резкого падения финансовых возможностей предприятий эта проблема стоит чрезвычайно остро.

Разумеется, региональное отделение РТИ не обладает ресурсами для финансирования развития транспортных систем. Однако в тех ситуациях, когда при обсуждении местного бюджета решается вопрос о размерах и структуре ассигнований на развитие регионального транспорта, транспортный инспектор должен высказать свое обоснованное мнение по поводу того, какие объекты с учетом сложившейся транспортной ситуации должны финансироваться в первую очередь;

*9) покрытие текущих убытков транспортных предприятий, повышение рентабельности которых за счет самоокупаемости является по тем или иным причинам невозможным.*

Чаще всего объектами дотации являются системы городского пассажирского транспорта, рентабельность которых не может быть обеспечена при разумном уровне цен.

Роль отделения транспортной инспекции в данном случае тоже, что и при решении вопросов о финансировании развития транспорта;

10) *разработка и контроль за выполнением экологических стандартов*. Данная функция государственного регулирования приобрела особую актуальность в последние годы, когда общепризнанной стала ведущая роль транспорта в загрязнении окружающей среды (считается, что на его долю приходится более трети всех загрязнений).

Задача региональных отделений РТИ при осуществлении данной функции заключается в контроле за экологическим состоянием транспортных предприятий;

11) *разработка и контроль за выполнением норм безопасности и охраны труда на транспорте и технических стандартов безопасности*. Участие региональных отделений РТИ при реализации данной функции заключается в организации совместно с органами ГИБДД системы контроля за соблюдением установленных норм и стандартов;

12) *направление средств на социальное обеспечение транспортных предприятий*. Подобная мера применяется, прежде всего, в тех случаях, когда предприятия оказываются не в состоянии своими силами сохранить квалифицированные кадры. Снижение квалификации персонала неизбежно ведет к ухудшению качества обслуживания клиентов и, как следствие, к ухудшению финансовых результатов деятельности предприятия. Прямая социальная поддержка оказывается обычно только наиболее крупным предприятиям, действующим в ключевых секторах рынка.

Возможности региональной транспортной инспекции в данном случае заключаются, по-видимому, во всемерной поддержке требований транспортных предприятий по улучшению социального положения работающих в тех случаях, когда эти требования обоснованы и их невыполнение реально грозит срывом транспортного обслуживания важных секторов транспортного рынка;

13) *разработка и применение административно-экономических мер по экстренной концентрации транспортных ресурсов в чрезвычайных ситуациях* (при катастрофах, стихийных бедствиях, уборке урожая и т.п.). В настоящее время еще предстоит выработать механизмы, сочетающие административно-правовые рычаги со средствами экономического стимулирования и полной компенсации дополнительных издержек транспорта.

Из приведенного выше краткого перечисления форм государственного регулирования транспортного рынка можно сделать вывод

о том, что региональные отделения РТИ имеют возможность участвовать в реализации практически всех этих форм.

### **8.5. Пути воздействия на ситуацию на рынке транспортных услуг посредством лицензирования**

В настоящее время возможны следующие методы воздействия региональных отделений РТИ (совместно с транспортной администрацией региона) на деятельность предприятий, работающих в том или ином секторе рынка:

1) *меры по защите потребителей от дискриминации со стороны транспортных предприятий монополистов, а также от неоправданного завышения транспортными предприятиями цен на обслуживание:*

- установление конкретных лицензионных требований для предприятий монополистов по обязательному обслуживанию конкретных потребителей;
- информирование финансово-контрольных органов региона о недопустимо высокой рентабельности отдельных предприятий-монополистов;
- информирование транспортных предприятий, клиентуры транспорта и населения о действующих в данном секторе рынка тарифных ограничениях;
- введение практики обязательной публикации транспортными предприятиями применяемых тарифов (в случае, если они отличаются от установленных федеральными или местными органами власти);
- запрет применения на отдельных видах деятельности договорных или свободных тарифов;
- организация совместных обсуждений и совещаний для принятия транспортниками согласованных с клиентурой региональных «единых» тарифов на отдельные виды перевозок;

2) *увеличение предложения в данном секторе рынка:*

- установление для отдельных транспортных предприятий, работающих в других секторах рынка, дополнительных лицензионных требований по работе в данном секторе;
- подготовка предложений для местной администрации по снижению стоимости лицензий для предприятий, работающих в данном секторе;

- подготовка рекомендаций для местной администрации по введению льготного местного налогообложения для транспортных предприятий, работающих в данном секторе;
- разрешение применения свободных или договорных тарифов для предприятий, работающих в данном секторе;

### 3) *ограничение конкуренции в данном секторе рынка:*

- подготовка предложений для местной администрации по увеличению стоимости лицензий для предприятий, работающих в данном секторе рынка;
- подготовка рекомендации для местной администрации по введению повышенного местного налогообложения для транспортных предприятий, работающих в данном секторе рынка;
- запрещение применения свободных или договорных тарифов для предприятий, работающих в данном секторе рынка;
- временный отказ в выдаче лицензии предприятиям, желающим работать в данном секторе рынка;
- установление для предприятий, желающих работать в данном секторе рынка, жестких дополнительных лицензионных требований;

### 4) *обеспечение нормальных условий работы для транспортных предприятий, находящихся в объективно невыгодных условиях и обслуживающих важные для региона объекты:*

- разрешение применения на отдельных видах деятельности данному предприятию свободных и договорных тарифов;
- утверждение по отдельным видам деятельности собственных повышенных тарифов транспортных предприятий;
- подготовка для местной администрации предложений по организации финансовой поддержки отдельных видов деятельности (дотации, субсидии, кредиты) за счет бюджетных и внебюджетных источников региона или Федерации;
- подготовка для местной администрации предложений по организации материально-технической поддержки отдельных видов деятельности (содействие в приобретении или получении в аренду транспортных средств и оборудования, первоочередное обеспечение энергоносителями и т.д.);
- предоставление данному предприятию определенных лицензионных, тарифных или налоговых льгот при работе в других секторах рынка;

5) влияние на экологическую ситуацию и на уровень транспортной безопасности в данном секторе рынка; участие в урегулировании социальных вопросов:

- предоставление лицензионных, налоговых и других льгот предприятиям и предпринимателям, вкладывающим средства в мероприятия по повышению безопасности транспортно-дорожного комплекса и охране окружающей среды;
- информирование региональных органов экологического и санитарного контроля, а также ведомственных служб безопасности перевозок и движения о неблагоприятной или угрожающей ситуации в области экологии или транспортной безопасности в данном секторе рынка;
- информирование администрации о зарождающихся социально-производственных конфликтах в транспортных предприятиях, обслуживающих данный сектор рынка;
- обоснование позиции администрации в социально-производственных конфликтах, связанных с работой транспортных предприятий в данном секторе рынка;
- подготовка предложений для администрации по повышению социальной защищенности работников предприятий, работающих в данном секторе транспортного рынка.

Несомненно, что по мере укрепления правовой базы работы органов РТИ перечень возможных мер воздействия будет расширен.

Все перечисленные выше требования, которые необходимо выполнить, направлены на обеспечение безопасности на транспорте, минимизации объема выбросов в окружающую среду, максимизации качества услуг, оказываемых транспортом, и др. Но среди других функций лицензирования не последнее место (может быть, одно из первых) занимает функция регулирования соотношения спроса и предложения на рынке транспортных услуг. И именно лицензирование является основной мерой регулирования.

В этой связи условия получения лицензии предприятием могут либо упрощаться, либо усложняться. В случае, если после проведения обследования рынка оказалось, что транспортные предприятия могут предложить услуги по перевозке в большем объеме, чем это требуется потребителям, то логично предположить, что допуск в данный сектор рынка следует ограничить. А сделать это можно при помощи ужесточения требований к потенциальным перевозчикам путем увеличения платы за получе-

ние лицензии или предъявления требования обязательства работать в другом секторе рынка, где предложение недостаточно для удовлетворения потребностей потребителей. В ситуации, когда транспортные услуги являются дефицитными, напротив, снижается (если это возможно) стоимость лицензии, уменьшаются требования к транспортным предприятиям, предоставляются различные льготы, в том числе возможность работать в более «выгодном» секторе рынка, где предложение превышает спрос и допуск перевозчиков на рынок ограничен.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевым понятием для транспорта XXI века должна стать интеграция: крупные грузовладельцы будут участвовать в развитии транспортной инфраструктуры и подвижного состава. Такие примеры уже есть сегодня: нефтекомпании заказывают танкеры, угольщики строят портовые терминалы. Подобная интеграция позволит, в частности, экспортировать грузы на выгодных для России условиях.

Кроме того, будут создаваться компании — операторы с участием различных видов транспорта. Это позволит перейти к чисто рыночным методам формирования сквозных тарифов при организации смешанных перевозок.

В ближайшей перспективе мы станем свидетелями создания крупных горизонтально-интегрированных структур внутри одного вида транспорта, появления крупных альянсов в судоходстве и авиации и как результат — снижение транспортных издержек, повышение инвестиционного потенциала.

Почему философское понятие «логистика», зародившееся еще в древней Греции как «искусство рассуждения, вычисления», вдруг оказалось востребованным в рыночных отношениях?

Все дело в том, что логистике как интегральному инструменту менеджмента свойственны три признака. Во-первых, все этапы и операции управления товарными потоками она рассматривает как единое целое. Во-вторых, затраты на этих этапах она оценивает как взаимосвязанные, требующие скоординированного подхода. В-третьих, своей целью логистика ставит ритмичное, своевременное, качественное обеспечение потребителя товарами и услугами с наименьшими затратами всех субъектов товарного рынка.

Отсюда и решение основных для рынка вопросов: сколько, чего, какого качества надо производить, где и когда надо произвести продукцию, чтобы удовлетворить потребителя и получить максимально возможную прибыль?

Казалось бы, прежде, в «социалистическую» эпоху, мы тоже широко занимались оптимизацией на всех участках производства, транспорта, снабжения, сбыта, торговли и т.д. Однако государственный монополизм порождал колоссальные противоречия между

участниками всей системы движения товарных потоков. Итог зачастую был один: колоссальные потери во всей цепи движения товара, неоправданное увеличение издержек, а значит, и конечной цены товара.

Иное дело — жесткая конкуренция, которая ведет к максимальной отдаче каждого участника цепи «производство — посредник — потребитель», основанной на твердой уверенности, что его вклад в общее дело будет сторицей оплачен.

К сожалению, в нашей экономике издавна недооценивалась роль сферы обращения. Исторически развитие сферы обращения в нашей стране намного отставало от производственной сферы. Для нас всегда было характерно замедленное продвижение товаров от производителей к потребителям, высокий уровень неудовлетворенного спроса, низкое качество обслуживания потребителей. Финансировалась сфера обращения всегда по остаточному принципу.

Да и в развитии инфраструктуры экономики Россия значительно отстает от среднемирового уровня. Отсутствует продуманная стратегия развития систем распространения товаров, недостает организованных товарных рынков на крупно- и среднооптовых уровнях. Невысок уровень электронных систем связи и телекоммуникаций. Плохо развита транспортная инфраструктура (прежде всего автодороги), не хватает грузовых автомобильных, мультимодальных и таможенных терминалов. Сплошь и рядом отсутствуют транспортные средства, отвечающие мировым стандартам.

Впрочем, с начала 1990-х годов в России появились некоторые предпосылки для развития логистических идей. Отдельные теоретические положения логистики даже изучались в экономических вузах.

Созданы элементы рыночных посреднических структур оптовой торговли типа Федеральной контрактной корпорации АО «Росконтракт».

Вместе с тем международный опыт показывает, что логистические системы нуждаются в государственной поддержке. Она необходима уже хотя бы потому, что, удовлетворяя собственные интересы, логистические посредники должны обеспечить и нужды своих клиентов, гарантируя надежность и выгодность своих услуг. И государство должно балансировать интересы посредников и обслуживаемых предприятий.

В чем же должно проявляться участие государства?

Как показывает опыт, большую пользу приносит объединение посреднических предприятий: примерно второе снижаются их издержки, в 1,4–1,8 раза возрастает рентабельность, в 1,6–4 раза возрастает относительная производительность труда. Так что местные



органы власти могли бы рассмотреть (разумеется, при согласовании с самими посредниками) формы и методы возможного объединения и укрупнения некоторых из них. Один из способов такого укрупнения — создание в регионах и на межрегиональном уровне гибких посреднических и транспортных ассоциаций.

Другой способ государственного участия состоит в том, чтобы экономически поддерживать те предприятия, которые направляют свои доходы на собственное развитие, осваивают новые виды обслуживания, обеспечивают товарами и услугами социальную сферу, поставляют продукцию для государственных нужд и т.д. Для них можно снижать налоги с доходов, предоставлять кредиты, частично компенсировать стоимость транспортных тарифов и т.д.

Нужно регулировать взаимодействие транспортных терминалов и оптовых посредников, оказывающих логистические услуги. В сфере естественных монополий речь должна идти прежде всего о регулировании цен (тарифов). Ряд ведомств, например Минэкономики России, могут готовить предписания субъектам естественных монополий, в том числе заключение договоров с потребителями, подлежащими обязательному обслуживанию.

К методам прямого экономического регулирования нужно отнести и механизм обеспечения поставок продукции для государственных нужд. В отдельных странах государственные закупки являются важнейшей составляющей рыночной системы. К примеру, в США государственный спрос составляет до 20% ВВП!

В нашей стране «ахиллесова пята» — недостаток бюджетных средств, выделяемых под государственные закупки. Решить эту проблему можно, прежде всего, устраивая торги (конкурсы, тендеры), когда предложения поступают от нескольких участников и условия сделки выбираются наиболее выгодные.

Во всем мире логистика (как область знания и инструмент практики) сегодня находится на подъеме. Постепенно приходит она и в Россию: многие наши специалисты, пройдя экспресс-обучение на семинарах и курсах, уже овладели азами этой науки и реализует логистический подход в бизнесе. Повсеместно в нашей стране проводятся специализированные выставки, конференции, вызывающие большой интерес у практиков.

В производственных функциях логистики выделяют три направления: торговля (все, что связано с закупками сырья и других компонентов производства, продажей готовой продукции и послепродажным обслуживанием), производство и транспорт (погрузка, перевозка, выгрузка и хранение грузов). Аналогично выделяют три вида логистики: торговую, производственную и транспортную.

Целью транспортной логистики является снижение транспортных затрат и обусловленного транспортом ущерба для окружающей среды при доставке грузов точно в срок и максимальном удовлетворении всех требований получателя груза.

Транспортная логистика базируется на концепции интеграции транспорта, снабжения, производства и сбыта. В процессе развития логистики традиционные задачи по раздельной оптимизации величины поставок и схем маршрутов, размещения и размера складов уступили место поиску оптимальных решений в целом по всему процессу движения материального потока в сфере обращения и производства исходя из минимума суммарных затрат на транспортировку, снабжение, производство и сбыт.

На стратегическом уровне управления логистикой этот поиск касается проблем фундаментального характера, таких, как выбор фирмы-поставщика и перевозчика; на организационном уровне — проблем производства и сбыта, включая возможности отправок и частоту отгрузок; на оперативном уровне — проблем конкретизации и детализации организационных мероприятий: выбора маршрута и вида транспорта в зависимости от партионности грузопотока и др. На каждом из указанных уровней лица, принимающие решения, исходят из рационализации соотношения между затратами на производство и затратами на транспортировку, между запасами компонентов производства готовой продукции и качеством обслуживания. Таким образом, налицо многокритериальная задача оптимизации, которая обычно решается путем поиска компромисса, минимизирующего суммарные затраты.

Все принимаемые решения должны соответствовать корпоративной стратегии, главное в которой — достижение с минимальными затратами максимальной адаптации к изменяющимся условиям рынка, повышение на нем своей роли, достижение конкурентных преимуществ.

Цель транспортной логистики — сокращение запасов материальных ресурсов в обращении и времени доставки товаров. В связи с этим повышаются требования к качеству поставок товаров и соблюдению графика перевозок, внедряются прогрессивные формы доставки грузов, все более широкое распространение получает доставка продукции мелкими партиями (системы Kanban, JIT и т.п.).

В реализации цели логистики существенное место занимают прогрессивные методы производства, основой которых является партнерство предприятия со своими поставщиками и покупателями. Немалое значение имеет организационно-производственная структура предприятий, занятых в логистическом процессе. Наличие

большого числа малых структурных единиц, готовых предоставить полный комплекс всевозможных услуг, создает эффективную и гибкую систему логистики, более соответствующую свободному рынку, чем многоуровневая система государственного регулирования снабжения и производства, опирающаяся на предприятия-гиганты.

Однако создание стройной и гибкой логистической системы требует признания всеми ее участниками необходимости не только партнерства, но и определенного организующего начала. В условиях децентрализованного управления и экономической самостоятельности такую организующую функцию выполняют экспедиторские фирмы. Основная цель деятельности подобных фирм — сформировать логистическую цепь, объединить всех участников процессов производства, снабжения и транспорта в единую производственно-хозяйственную систему, действующую эффективно в условиях рыночной экономики.

## ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ ПО ВОПРОСАМ ЛОГИСТИКИ

*Альбеков А.У.* Логистика в управлении коммерческим оборотом вторичных ресурсов. СПб.: СПбГУЭФ, 1998.

*Альбеков А.У.* Проблемы логистики торговли средствами производства. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1998.

*Альбеков А.У., Грибов Е.М.* Закономерности развития транспортно-складской логистики на региональном уровне. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1999.

*Анкин Б.А.* Высший менеджмент для руководителей. М: ИД «Инфра-М», 2000.

*Афанасьева Н.В.* Логистические системы и российские реформы. СПб: СпбЭФ, 1995.

*Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж.* Логистика. интегрированная цепь поставок. М: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001.

*Бережной В.И.* Методы и модели логистического подхода к управлению автотранспортным предприятием. Ставрополь: Ставроп. гос. техн. ун-т, Интеллект-сервис, 1997.

*Бережной В.И., Бережная Е.В.* Методы и модели управления материальными потоками микрологистической системы автопредприятия. Ставрополь: Интеллект-сервис, 1996.

Бизнес и логистика 98: Сб. материалов 2-й Международной конференции-семинара «Логистика и бизнес 98», Москва, 28–29 января 1998 г. / Под общ. ред. Л.Б.Миротина и др. М.: Брандес, 1998.

Бизнес и логистика 99: Сб. материалов Московского международного логистического форума (ММЛФ — 99), Москва, 2–6 февраля 1999 г. / Под общ. ред. Л.Б.Миротина и др. М.: Брандес, 1999.

Бизнес и логистика — 2000: Сб. материалов 3-го Международного логистического форума (ММЛФ — 2000), Москва, 1–4 февраля 2000 г. М: КСЛ, 2000.

*Боков В.В.* Логистические аспекты внешнеэкономической деятельности периода рыночной трансформации экономики. М: Рос. эконом. акад., 1998.

*Боков В.В.* Риски во внешнеэкономической деятельности и их логистическое регулирование: Учеб. пос. М: Рос. эконом. акад., 1999.

*Васильев Г.А., Ибрагимов Л.А., Нагапетьянц Н.А., Каменева Н.Г.* Логистика: Учеб. пос. М.: ВЗФИ, 1993.

*Ветлугин М.Д.* Основы логистики производства. М.: ВИПК Госнаба СССР, 1991.

*Волгин В.В.* «Склад». М: ИД Дашков и Ко, 2000.

Внешнеторговые транспортные операции и логистика: Учеб. пос. / Под ред. проф. Д.С. Николаева. М.: АНКЛ, 1998.

*Гаджинский А.М.* Основы логистики: Учеб. пос. М.: ИВЦ «Маркетинг», 1995.

*Гаджинский А.М.* Логистика. Учеб. для студентов высших и средних специальных учебных заведений, 3-е изд. М: ИВЦ «Маркетинг», 2000.

*Гаджинский А.М.* Практикум по логистике. М: ИВЦ «Маркетинг», 1999.

*Гёттинг Б.* Международная производственная кооперация в промышленности. Роль логистики в усилении конкурентоспособности хозяйственных структур. М: Дело, 2000.

*Голиков Е.А., Пурлик В.М.* Основы логистики и бизнес-логистики. М.: РЭА, 1993.

*Гончаров П.П.* и др. Основы логистики: Учеб. пос. Оренбург: Изд. центра ОГАУ, 1995.

*Гордон М.П.* Развитие логистики в управлении материально-техническим снабжением. М.: ЦНИИТЭИМС, 1990.

*Гордон М.П., Карнаухов С.Б.* Логистика товародвижения. М.: Центр экономики и маркетинга, 1998.

*Гордон М.П., Тишкин Е.М., Усков Н.С.* Как осуществлять экономичную доставку товара отечественному и зарубежному покупателю. М.: Транспорт, 1993.

*Григорьев Ю.П.* Методологические основы совершенствования системы материально-технического обеспечения войск в условиях переходных процессов (логистический подход). СПб.: ВАТТ, 1999.

*Домнина С.В. и др.* Опыт работы транспортно-экспедиционных фирм за рубежом, их роль в организации логистических систем. М.: АСМАП, 1994.

*Дыбская В.В.* Логистика складирования. М.: ГУ — ВШЭ, 1999.

*Дыбская В.В.* Управление складом в логистической системе. М.: КИА центр, 2000.

*Жворонков Е.П. и др.* Маркетинг и логистика в строительстве: Учеб. пос. Новосибирск: СГАПС, 1994.

*Жворонков Е.П., Щербаков А. И.* Логистика в строительстве: Учеб. пос. Новосибирск: СГАПС, 1996.

*Зайцев Е.И.* Все для перевозок грузов. СПб.: Закон и бизнес, 1998.

*Залманова М.Е.* Закупочная и распределительная логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1992.

*Залманова М.Е.* Логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1995.

*Залманова М.Е.* Сбытовая логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1993.

*Залманова М.Е.* Управление системами переработки, хранения и доставки продукции. (Логистическая концепция.) Саратов: СПИ, 1990.

*Залманова М.Е., Новиков О.А., Семененко А.И.* Производственно-коммерческая логистика: Учеб. пос. Саратов: СГТУ, 1995.

*Захаров К.В., Цыганок А. В., Бочарников В.П., Захаров Ф.К.* Логистика, эффективность и риски внешнеэкономических операций. Киев: ИНЭКС, 2000.

*Зубков Г.С. и др.* Торговая логистика. Учеб. пос. Ростов-на-Дону: РИЦ ун-та, 1997.

**Инструменты рыночной экономики: Межвузовский научный сборник.** Саратов: СГТУ, 2000.

Информационные проблемы транспортной логистики / Сб. материалов международного семинара по транспортной логистике. СПб.; Хельсинки: Ассоциация «Северо-Запад», 1997.

*Инютина К.В., Квашин Б.С., Сулов О.В.* Основы логистики. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.

*Камовников Б.П., Некрасов А.Г., Селиванов С.Н., Виноградов К.Н.* Логистика: Учеб. пос. М.: Изд. Университета Российской академии образования, 2000.

*Козлов В.К., Уваров С.А.* Логистика фирмы. СПб.: СПбГУЭФ, 1998.

*Козловский В.А., Козловская Э.А., Савруков Т.Н.* Логистический менеджмент. СПб: Изд-во «Политехника», 2000.

*Колесников С.Н.* Стратегия бизнеса. Управление ресурсами и запасами. М.: Изд. консультационной компании «Статус-Кво 97», 1999.

*Колобов А.А., Омельченко И.Н.* Основы промышленной логистики. М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998.

Концепция развития транспортно-логистической системы Северо-западного региона. СПб.: Ассоциация «Северо-Запад», 1997.

*Костоглодов Д.Д.* Макрологистические системы рыночной экономики. Ростов-на-Дону: Гос. акад. стр-ва, 1996.

*Костоглодов Д.Д., Харисова Л.М.* Распределительная логистика. Ростов-на-Дону: Экспертное бюро, 1997.

*Костоглодов Д.Д., Саввиди И.И., Стаханов В.Н.* Маркетинг и логистика фирмы. М: Экспертное бюро-М, Прибор, 2000.

*Лаврова О.В.* Материальные потоки в логистике: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.

*Лаврова О.В.* Планирование межцеховых материальных потоков в логистике: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.

*Леншин И.А., Смоляков Ю.И.* Логистика. Ч. I — II. М.: Машиностроение, 1996.

Линдере М.Р., Фирон Х.Е. Управление снабжением и запасами. Логистика / Пер. с англ. СПб.: Полигон, 1999.

Литвиненко В.А., Родников А.Н. Логистика и маркетинг в управлении производством. Обзорная информация // Материально-техническое снабжение. Сер. 3. Применение математических методов, вычислительной техники и оргтехники в материально-техническом снабжении. 1991. Вып. 1.

Логистизация материальных и финансовых потоков экономики: Материалы Международной научно-практической конференции / Под ред. В.Н.Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1997.

Логистика в грузовых перевозках // Организация комплексной работы разных видов транспорта. ЭИ. 1992. № 21.

Логистика в переходный период к рыночной экономике: Тезисы докладов на международной межвузовской конференции. Саратов: СГТУ, 1995.

Логистика и бизнес: Сб. материалов первой межотраслевой научно-методической и научно-практической конференции «Логистика в современных условиях развития экономики РФ». М.: МГА-ДИ(ТУ), Брандес, 1997.

Логистика как форма оптимизации рыночных связей / Под ред. Л.С.Федорова. М.: Институт мировой экономики и международных отношений РАН, 1996.

Логистика материальных потоков в рыночной экономике: Межвузовский научный сборник. Саратов: СГТУ, 1994.

Логистика — наука об управлении материальными потоками. М.: НИИМС, 1989.

Логистика — новая наука // Подъемно-транспортная техника и склады. 1989. № 1.

Логистика: Учеб. для вузов / Под ред. проф. Б.А.Аникина. М.: ИНФРА-М, 2000.

Логистика: Учеб. пос. / Под ред. Б.А.Аникина. М.: ИНФРА-М, 1997.

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.

Логистическая организация капитального строительства / Под ред. В.Н.Стаханова. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.

Логистические системы: Межвузовский научный сборник. Саратов: СГТУ, 1999.

Маркетинговые и логистические стратегии в антикризисном управлении: Межвузовский научный сборник. Саратов: СГТУ, 1999.

*Лукинский В.С., Бережной В.И., Бережная Е.В., Цвириченко И.А.* Логистика автомобильного транспорта (Концепция, методы, модели). М: Финансы и статистика, 2000.

Маркировка и идентификация: Сб. материалов: / Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 2. М.: КИА центр, 1999.

*Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э.* Логистика: Справочное и учебно-методическое пособие. Координационный Совет по логистике. Московский транспортный институт. М: КСЛ, 2001.

*Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э.* Логистика: основные положения и понятия: Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 1. М: КИА, Центр, 2001.

*Миротин Л.Б., Курганов В.М.* Международные автомобильные перевозки: Учеб. пос. для вузов. Тверь: ТТУ, 2000.

*Миротин Л.Б.* Новые логистические подходы к формированию и функционированию транспортных систем России: Сб. Международная научно-практическая конференция. Автотранспортный комплекс. Проблемы и перспективы развития, 11 декабря 2000 г. М: МАДИ (ТУ), 2000.

*Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э.* Логистика для предпринимателя: Учеб. пос. для транспортных вузов. М.: ИНФРА-М, 2002.

*Миротин Л.Б., Ташбаев Ы.Э. Порошина О.Г.* Эффективная логистика. М.: ЭКЗАМЕН, 2002.

*Михайлова О.И.* Введение в логистику. Учеб. метод. пос., М: Маркетинг, 1999.

*Мясникова Л.А.* Логистика экономики среднего звена. СПб.: СПбГУЭиФ, 1997.

*Мясникова Л.А.* Мезологистика: информация и ожидания. СПб.: СПбГУЭиФ, 1998.

*Нагловский С.Н.* Экономика и надежность логистических контейнерных систем. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1996. ✓

*Неруш Ю.М.* Коммерческая логистика: Учеб. для вузов. М.: ЮНИТИ, 1997.

*Неруш Ю.М.* Логистика: Учеб. для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

*Никифоров В.С.* Основы логистики на водном транспорте: Учеб. пос. Новосибирск: НГАВТ, 1995. ✓

*Новиков О.А., Нос В.А., Рейфе М.Е., Уваров С.А.* Логистика: Учеб. пос. СПб.: СЗПИ, 1996.

*Новиков О.А., Семенов А.И.* Производственно-коммерческая логистика: Учеб. пос. Ч. 1–11. СПб.: СПбУЭиФ, 1993.

*Новиков О.А., Уваров С.А.* Коммерческая логистика: Учеб. пос. СПб.: СПбУЭиФ, 1995.

*Новиков О.А., Уваров С.А.* Логистика: Учеб. пос. СПб.: «Бизнес-пресса», 1999.

Основы логистики: Учеб. пос. / Под ред. Л.Б.Миротина и В.И.Сергеева. М.: ИНФРА-М, 1999.

*Овчинникова И.* Скрытые возможности программы «Фолио-Win Склад, или о чем не пишут в руководстве пользователя М: МК «Фолио», 2000.

н

*Парамонов М.Ю.* Логистика биржевых потоков. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.

*Пилищенко А.Н.* Логистика: практикум / Под ред. Н.К. Моисеевой. М.: МГИЭТ(ТУ), 1998.

*Плоткин Б.К.* Введение в коммерцию и коммерческую логистику: Учеб. пос. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.

*Плоткин Б.К.* Основы логистики: Учеб. пос. Л.: ЛФЭИ, 1991.

*Плоткин Б.К.* Основы теории и практики логистики: Метод. указания. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.

*Плоткин Б.К.* Управление материальными ресурсами: очерк коммерческой логистики. Л.: ЛФЭИ, 1991.

*Плоткин Б.К.* Эконометрические основы коммерческой логистики и маркетинга: Учеб. пос. СПб.: СПбУЭиФ, 1992.

Практикум по логистике: Учеб. пос. / Под ред. Б.А.Аникина. М.: ИНФРА-М, 1999.

*Промыслов Б.Д., Жученко И.А.* Логистические основы управления материальными и денежными потоками: проблемы, поиски, решения. М.: Нефть и газ, 1994.

Промышленная логистика: Конспект лекций / Кафедра и институт организации труда при Рейнско-Вестфальской высшей технической школе. Аахен, Германия / Пер. с нем. СПб.: Политехника, 1994.

*Прядкина Н.В., Сердюкова Л.О.* Разработка проекта логистической структуры организации производства для цеха машиностроительного предприятия: Метод. указания. Саратов: СГТУ, 1992.

*Пурлик В.М.* Логистика торгово-посреднической деятельности. М.: Высш. шк., 1995.

Пурлик В.М. Рынок инвестиционных товаров и логистика. М.: Межд. универ. бизнеса и управления, 1997.

*Рейфе М.Е.* Организация развития логистической деятельности на оптовом рынке. СПб.: СПбУЭиФ, 1996.

*Родников А.Н.* Логистика: Терминологический словарь. М.: Экономика, 1995.

*Родников А.Н.* Логистика: Терминологический словарь. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2000.

*Русалева А.Ю.* Основы логистики. Новосибирск: НГАЭУ, 1996.

*Рыжова О.А.* Организация материальных потоков в «толкающих» и «тянущих» системах производства: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.

Рынок и логистика / Под ред. М.П.Гордона. М.: Экономика, 1993.

*Саркисов С.В.* Управление логистикой: Учебное пособие. М.: ЗАО «Бизнес-школа» «Интел-Синтез», 2001.

*Семенов А.И.* Введение в теорию обоснования логистических решений (эффективность логистических систем и целей): Учеб. пос. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.

*Семенов А.И.* Логистика: словарь и библиография. Справоч. пособие. СПб.: СПбГУЭФ, 1999.

*Семенов А.И.* Предпринимательская логистика. СПб.: Политехника, 1997.

*Семенов А.И.* Предпринимательская логистика. Ч. I–II. СПб.: СПбУЭиФ, 1994.

*Семенов А.И., Сергеев В.И.* Логистика. Основы теории: Учебник для вузов. СПб: Союз, 2001.

*Семенов М., Трубилин И., Лойко В., Баранова Т.* Автоматизированные информационные технологии в экономике М: МО «Финансы и статистика», 2000.

*Сергеев В.И.* Логистика: аналитический обзор. СПб: Общество «Знание», 1996.

*Сергеев В.И.* Логистика: Учеб. пос. СПб.: СПбГИЭА, 1995.

*Сергеев В.И.* Менеджмент в бизнес-логистике. М.: ФИЛИНЪ, 1997.

*Сергеев В.И., Эльяшевич П.А.* Формирование макрологистических систем. СПб.: Общество «Знание», 1997.

*Сергеев В.И.* Логистика в бизнесе. Учеб.: ИНФРА-М, 2001.

*Сердюкова Л.О.* Транспортно-складская логистика цеха: Конспект лекций. Саратов: СГТУ, 1995.

*Сивохина Н.П., Родинов В.Б., Горбунов Н.М.* Логистика: Учеб. пос. М.: 000 «Издательство АСТ», ЗАО «РИК Русанова», 2000.

*Сидоров И.И.* Логистическая концепция управления промышленным предприятием. СПб.: СПбГИЭА, 1999.

*Смехов А.А.* Введение в логистику. М.: Транспорт, 1993.

*Смехов А.А.* Логистика. М.: Знание, 1990.

*Смехов А.А.* Основы транспортной логистики. М.: Транспорт, 1995.

Современный склад / Приложение к журналу «Логинфо». Вып. 1. М.: КИА центр, 1999.

- Соколин В.П.* Введение в логистическое управление материально-техническим снабжением: Учеб. пос. М.: ВЗИИТ, 1993.
- Стаханов В.Н., Ивакин Е.К.* Логистика в строительстве. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1997.
- Стаханов В.Н., Саввиди И.И., Костоглодов Д.Д.* Маркетинг и логистика фирмы. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1999.
- Стаханов Д.В., Стаханов В.Н.* Таможенная логистика. М.: Изд. «ПРИОР», 2000.
- Стаханов В.Н., Струков Е.А., Тамбовцев С.Н.* Промышленная логистика: Учеб. пос. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
- Стаханов В.Н., Тамбовцев С.Н.* Промышленная логистика: Учеб. пос. М.: ПРИОР, 2000.
- Стаханов В.Н., Шеховцев Р.В.* Торговая логистика: Учеб. пос. М.: ПРИОР, 2000.
- Степанов В.И., Попов В.А.* Основы логистики. М: Доброе слово, 2001.
- 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: Из-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2001.
- Теория и практика логистики экономики переходного периода: Материалы региональной научно-практической конференции / Отв. ред. В.Н.Стаханов. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.
- Транспортная логистика и логистика транспорта: Межвузовский научный сборник. Саратов: СП У, 1996.
- Транспортная логистика: Учеб. пос. / Под ред. Л.Б. Миротина. М.: МГАДИ(ТУ), 1996.
- Туровец О.Г., Родионова В.Н.* Логистика: Учеб. пос. Воронеж: Изд. Вор. гос. техн. ун-та, 1994.
- Уваров С.А.* Логистика. СПб.: ЗАО «Инвестиции в науку и производство», 1996.
- Украинцев В.Б.* Конкуренция и логистика. М.: Экспертное бюро, 1999.

*Федоров Л.С., Шуйская А.В., Савари Т.И.* Логистика в капиталистических странах // Экономика и организация материально-технического снабжения. 1990. Вып. 2.

*Федько В.П., Альбеков А.У., Комарова А.И.* Инфраструктура муниципальных образований: логистический аспект. Ростов-на-Дону: РГЭА, 1999.

*Федько В.П., Федько Н.Г.* Инфраструктура товарного рынка: Учеб. пос. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.

*Чернышев М.А.* Муниципальная экономика: логистическая концепция. Ростов-на-Дону: РГСУ, 1998.

*Чернышев М.А., Новиков О.А.* Инфраструктура мегаполиса: логистический подход. Ростов-на-Дону: РГУ, 1995.

*Шевалье Ж., Вань Т.* Логистика. Новые принципы менеджмента и конкурентоспособности / Пер. с фр. М.: Консалтбанкир, 1997.

*Щербаков В.В., Уваров С.А.* Современные системы хозяйственных связей и логистика. СПб.: СПбГУЭиФ, 1997.

Эффективность стратегий логистического развития: Межвузовский научный сборник. Саратов: СГТУ, 1995.

Журнал «Логистика» за 1998–2001 гг.

Журнал «Логинфо» за 1998–2001 гг.

Журнал гильдии экспертов «Транспорт» Экспедирование и логистика за 2000–2001 гг.

Журнал «Риск» (Рынок, информация, снабжения, конкуренция) за 1993–2001 гг.

Журнал «Русский ямщик» за 2000 г.

Журнал «Наука и жизнь», № 7 за 2000 г.

Журнал «Транспорт».Изд. ВИНТИ за 1993–2001 г.

Журнал «Бюллетень Транспортной Информации» за 1995–2001 г.

Журнал «Перевозчик» за 2000–2001 гг.

Журнал «Международные автомобильные перевозки» за 1998–2001 гг.

Журнал «Автомобильный транспорт» за 1999–2001 гг.

Журнал «Терминал» за 1998–1999 гг.

Журнал «Металлоснабжение и сбыт» за 1996–2001 гг.

Журнал «Международный экспедитор» за 1998–2001 гг.

Газеты: «Российская газета», «Известия», «Транспорт», «Транспортные потоки».