

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

С.С. Мойсеенко,
д-р пед. наук, канд. техн. наук, профессор

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Учебное пособие
для студентов/курсантов специальностей
26.03.01 «Управление водным транспортом
и гидрографическое обеспечение судоходства»,
23.03.01 «Технологии транспортных процессов»
дневной и заочной форм обучения

Калининград
Издательство БГАРФ
2018

БГАРФ

УДК 347.763

Мойсеенко, С.С. Транспортная логистика: учебное пособие / С.С. Мойсеенко. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2018. – 183 с.

Учебное пособие написано в соответствии с программой курса «Транспортная логистика» для студентов/курсантов дневной и заочной форм обучения по специальности 26.03.01 «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства», 23.03.01 «Технологии транспортных процессов».

В учебном пособии рассмотрены методологические основы логистики транспортных потоков, принципы разработки технологии перевозочного процесса, транспортно-логистических систем доставки грузов и освоения грузопотоков, проектирования региональных транспортно-логистических систем и информационно-логистических центров. Значительное место в работе отводится вопросам оптимизации проектных решений при построении логистических цепочек перемещения материально-вещественных потоков и оценке эффективности проектов по нескольким критериям эффективности.

Книга адресуется студентам и курсантам специальности 26.03.01 «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства», 23.03.01 «Технологии транспортных процессов», магистрантам, аспирантам и преподавателям, специалистам в области логистики, организации и управления на транспорте.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

Рецензенты: *Антонов А.Н.*, генеральный директор ООО «Курган-Балт»;
Фаустова О.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры «Организация перевозок» БГАРФ

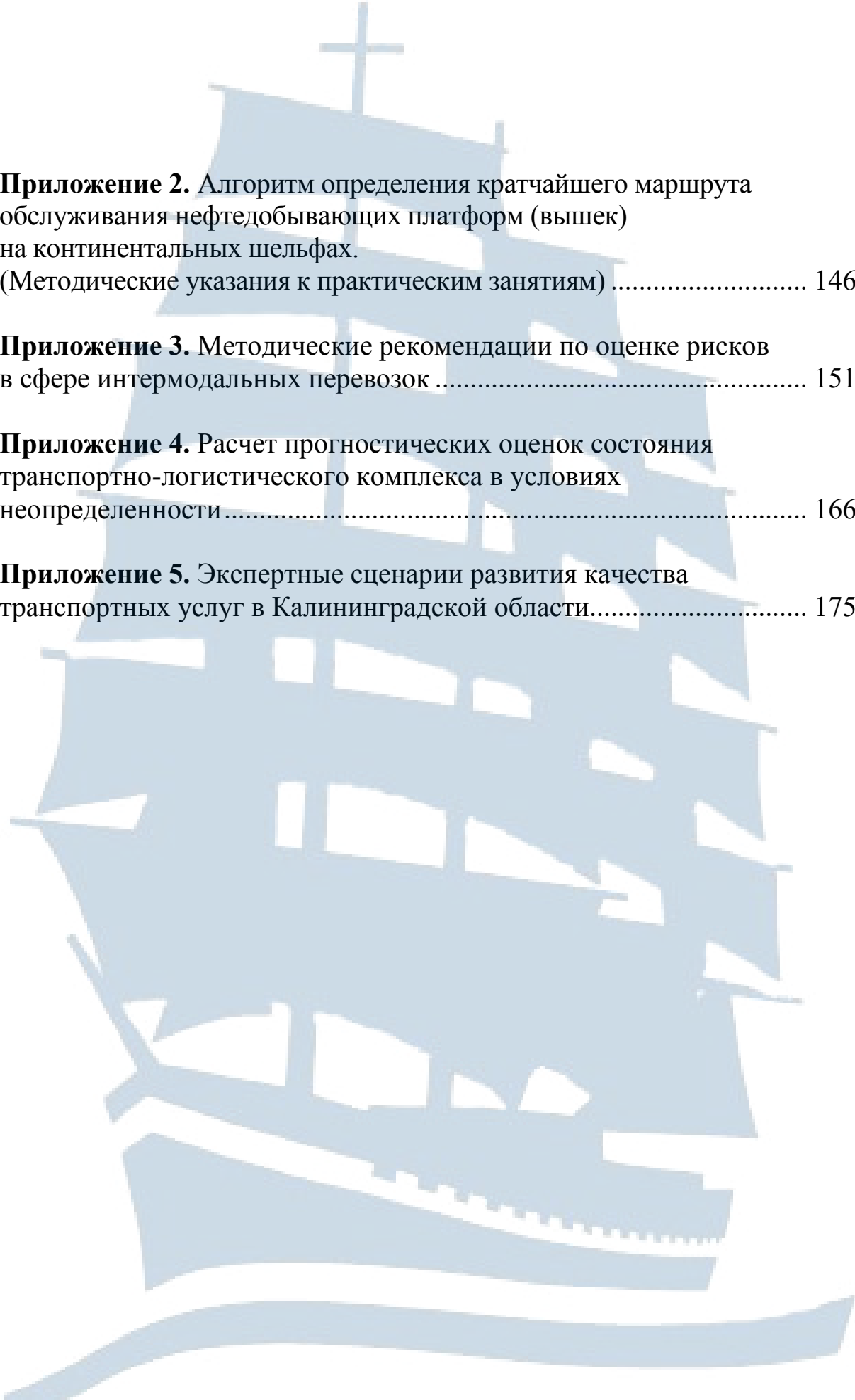
© БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018

БГАРФ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
1. Введение в транспортную логистику	9
1.1. Сущность понятия «транспортная логистика»	9
1.2. Элементы транспортной логистики. Понятийный аппарат	15
1.3. Концепция и законы логистики	17
1.4. Организация транспортной логистики.....	21
1.5. Информационное обеспечение транспортной логистики	24
2. Логистика транспортных потоков.....	28
2.1. Основные принципы технологии перевозочного процесса	28
2.2. Виды и основные этапы грузоперевозок	29
2.3. Логистический подхода к управлению транспортными процессами	32
2.4. Информационно-логистическая модель транспортного процесса	35
2.5. Логистический подход к организации обслуживания грузопотоков в морском порту.....	40
3. Проектирование транспортно-логистических систем доставки грузов.....	44
3.1. Основные этапы проектирования транспортно-логистических систем доставки грузов	45
3.2. Выбор вида транспортных средств и маршрутов перевозки.....	53
3.3. Выбор логистических посредников.....	56
3.4. Выбор перевозчика.....	59
3.5. Критерии оценки эффективности транспортно-логистических систем доставки груза	60
4. Организация транспортного обслуживания рыболовного флота в районах океанического промысла.....	65
4.1. Общая постановка задачи	65
4.2. Анализ факторов, влияющих на процесс обслуживания флота... ..	67
4.3. Алгоритм проектирования транспортно-логистических систем обслуживания рыболовного флота	70
4.4. Управление качеством обслуживания рыболовного флота.....	72

5. Методы оптимизации проектных решений при разработке транспортно-логистических систем доставки грузов.....	78
5.1. Модульный принцип синтеза интегрированной системы доставки грузов	78
5.2. Оптимизация обслуживания рыболовных судов транспортным рефрижератором	85
5.3. Оптимизация очередности обработки рыболовных судов транспортным судном	87
5.4. Сетевая модель обработки рыболовных судов в районе промысла	93
6. Логистическая концепция управления транспортными процессами	98
6.1. Управление развитием транспортно-технологических и логистических систем	98
6.2. Логистический подход к управлению транспортно-технологическими системами	106
6.3. Методические основы разработки Концепции транспортно-логистической системы региона	109
6.4. Концепция логистического аутсорсинга	112
6.5. Цели и задачи формирования региональной транспортно-логистической системы.....	115
6.6. Формирование транспортно-логистической системы региона (РТЛС).....	120
7. Проектирование информационно-логистических центров.....	128
7.1. Понятие информационно-логистического центра (ИЛЦ).....	128
7.2. Миссия, цели и задачи региональных информационно-аналитических логистических центров.....	131
7.3. Разработка эскизного проекта регионального информационно-аналитического логистического центра.....	134
7.4. Концепция логистического аутсорсинга	140
Список использованной литературы	143
Приложение 1. Пример задания на практическое занятие	145



Приложение 2. Алгоритм определения кратчайшего маршрута обслуживания нефтедобывающих платформ (вышек) на континентальных шельфах. (Методические указания к практическим занятиям)	146
Приложение 3. Методические рекомендации по оценке рисков в сфере интермодальных перевозок	151
Приложение 4. Расчет прогностических оценок состояния транспортно-логистического комплекса в условиях неопределенности	166
Приложение 5. Экспертные сценарии развития качества транспортных услуг в Калининградской области.....	175

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия прошлого века и в настоящее время наблюдается бурное развитие нового научно-практического направления – логистика. Интерес к этой области знаний обусловлен потребностями развития экономики и бизнеса, а также возросшим объемом международной торговли и, как следствие, стремительным развитием грузоперевозок и транспортно-экспедиторской деятельности.

Эффективность функционирования и развития производственно-хозяйственных систем и транспортных комплексов во многом зависят от уровня организации их работы и управления основными технологическими процессами. Для решения проблем повышения эффективности социально-экономического развития и промышленного производства потребовались новые принципы организации и управления сложными системами, основанные на концептуальных подходах и методах мышления, объединяемых общим понятием «логистика».

В России остро стоит проблема высоких издержек товародвижения [6, 9, 10]. В определенной степени это обусловлено отставанием развития инфраструктуры, особенно транспортного комплекса, от производственной сферы, низким качеством, слабой организацией и координацией производственных и транспортных процессов. Применение логистики на макроуровне, по мнению экспертов, позволяет снизить уровень запасов примерно на 30 % и сократить время движения продукции на 25-45 %. Так, в некоторых развитых странах Европы создание логистических систем позволило снизить общие логистические издержки на 12-35 %, в том числе снижение расходов на перевозку составило до 20 %.

Методы логистики объединяют организацию и управление различными фазами и аспектами экономической деятельности. Базисом логистической деятельности, в первую очередь, являются материально-вещественные, финансовые и информационные потоки.

Аналитической составляющей базиса логистической деятельности является система знаний, включающая такие научные направления как коммерция, экономика, технология грузоперевозки, политология, исследование операций, маркетинг, менеджмент, системный анализ и др. Использование научных методов, в частности экономико-математических методов, для целей организации производства и материально-вещественных потоков позволяет без существенных на то затрат повысить эффективность производства и работы транспортного комплекса.

Основы экономико-математических методов оптимального планирования были разработаны российским ученым Л.В. Канторовичем. В одной из своих работ он писал: «Существуют два пути повышения производительности работы цеха, предприятия и целой отрасли промышленности. Один путь – это различные улучшения в технике, т. е. новые приспособления в отдельном станке, изменение технологического процесса, нахождение новых, лучших видов сырья. Другой путь, который гораздо менее используется – это улучшение в организации производства и планирования». Л.В. Канторовичем был создан сравнительно простой общий метод решения данной группы проблем, который достаточно прост и эффективен так, что решение их делается осуществимым в практических условиях. За это открытие ему впоследствии была присуждена Нобелевская премия по экономике (1975 г., совместно с Т.Ч. Купмансом, США).

Однако расчеты, выполненные только с помощью математических методов, но не сопровождающиеся соответствующими организационными мероприятиями, не дают должного эффекта. Например, рассчитанные с помощью оптимизационных моделей планы производства продукции или планы грузоперевозок очень скоро нарушаются, если одновременно не был разработан оргпроект реализации этих планов, не создана эффективная система оперативного управления и диспетчеризации.

Таким образом, рациональное сочетание организационно-управленческой и аналитической составляющей логистики является неременным условием повышения эффективности работы, как транспортного комплекса, так и экономики региона/страны в целом.

В настоящее время существует множество видов логистики [4, 10], среди которых наибольшее применение получили следующие:

- транспортная логистика;
- складская логистика (логистика складирования);
- коммерческая логистика;
- информационная логистика;
- маркетинговая логистика;
- закупочная логистика;
- производственная логистика;
- промышленная логистика;
- логистика распределения (распределительная или сбытовая логистика).

Большинство из названных направлений логистики взаимно пересекаются, что становится ясным при рассмотрении основных задач

транспортной логистики. Основные задачи транспортной логистики можно объединить в следующие группы: организационно-управленческие задачи; оптимизационные задачи; информационно-технологические и финансово-экономические задачи.

Перечень частных задач включает: организацию перевозок; минимизацию затрат на грузоперевозки; нахождение оптимальных маршрутов перевозок; выбор экспедиторов и перевозчиков; управление процессом перевозки; организацию документооборота и таможенного оформления грузов; организацию взаимодействия различных видов транспорта и технологий в транспортных узлах и др.

Анализ проблем повышения эффективности перевозок, а также транспортно-экспедиторской деятельности позволяет сделать вывод о том, что внедрение в практику управления материально-вещественными и информационными процессами логистического подхода, основанного на широком использовании методов исследования операций и информационных технологий, является одним из важнейших направлений развития научно-технического прогресса в области организации и управления перевозками.

Реализация логистической концепции в организации и управлении перевозками предполагает подготовку высокообразованных специалистов, обладающих широким кругозором, системным мышлением и владеющих современными технологиями управления, проектирования, оптимизации проектных и управленческих решений. В этой связи учебная дисциплина «Транспортная логистика» имеет большое значение для подготовки высококвалифицированных специалистов в области организации перевозок и управления на транспорте.

В предлагаемом учебном пособии рассматриваются вопросы: проектирования транспортно-логистических систем доставки грузов; транспортно-логистических систем обслуживания рыболовного флота в районах океанического промысла; методы оптимизации управленческих и проектных решений; многокритериальности; методических подходов к созданию информационно-логистических центров; формирования международных транспортных коридоров. В приложении включены примеры решения оптимизационных задач транспортной логистики и методические рекомендации по оценке рисков в сфере интермодальных перевозок, также мы сочли полезным включить в приложения «Экспертные сценарии развития качества транспортных услуг в Калининградской области». Приложения 3, 4, 5 подготовлены аспирантами Туфельд В.Е., Грудининой В., Тюкавиным М.С. под научным руководством Мойсеенко С.С.

Учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по специальности 26.03.01 «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», а также окажется полезной для аспирантов и специалистов транспортного комплекса региона.

Автор выражает свою признательность рецензентам за их полезные замечания и труд по рецензированию работы. Мы будем также признательны читателям, которые выскажут свои замечания и пожелания по улучшению содержания и качества учебного пособия.

1. ВВЕДЕНИЕ В ТРАНСПОРТНУЮ ЛОГИСТИКУ

1.1. Сущность понятия «транспортная логистика»

Транспорт – одна из ведущих форм общественного производства, крупнейший социальный фактор. От качества функционирования транспортной системы зависит состояние и развитие промышленности, сельского хозяйства, обороны страны и, во многом, благополучие и удобство населения. Так, в 2016 году российским транспортом было перевезено 18 717,7 млн человек в том числе: морским транспортом 13,02 млн человек, внутренним водным – 13,07 млн человек, автомобильным 11 071,6 млн человек, железнодорожным 1 040,0 млн человек [17]. Перевезено грузов 10 664,7 млн тонн, в том числе: автомобильным транспортом 5 138,2 млн тонн, железнодорожным транспортом 3 072,9 млн тонн, морским транспортом 23,84 млн тонн, внутренним водным 113,77 млн тонн [17].

Приходится констатировать, что показатели перевозочных процессов в России значительно отстают от мирового уровня. В частности, объем перевозок в два раза меньше, чем в США, а транспортные издержки составляют 11,5 % от национального дохода, в то время как в США – менее 7 %. Потери времени потребителей в России в 5 раз выше, чем в развитых странах мира. В настоящее время в Европе транспортные затраты составляют в цене товара примерно 14 %, а в России около 40 %. Скорость движения товаров в странах Евросоюза составляет примерно 1 300 километров в сутки, а в России около 550 километров [15]. Значительный объем перевозок по суше приходится на железнодорожный транспорт.

Международные железнодорожные перевозки отличаются выгодными тарифами. Привлекательность железнодорожных перевозок объясняется низкой стоимостью из расчета 1 тонна на 1 километр и возможностью применения мультимодальных схем (например, груз доставляется железнодорожным транспортом в порт, перегружается на морское судно и доставляется в порт назначения, а далее автомобильным и/или железнодорожным транспортом доставляется грузополучателю/потребителю). Суммарная протяженность железных дорог в мире – 1,2 млн км. На долю США приходится 240 тыс. км, Канады – 90 тыс. км. На долю России приходится всего 86 тыс. км., причем, в Сибири используется в основном транссибирская магистраль [15, 16].

Морские перевозки – это наиболее дешевый вид транспорта, на его долю приходится примерно 75 % международных перевозок. Лидеры мирового морского флота – Греция, Япония, Кипр, Китай, США. Наиболее активно используются суда под дешевыми флагами (Либерия, Панама, Мальта и др.). Себестоимость морских перевозок на судах под дешевым флагом примерно в три раза ниже, чем на судах под флагами европейских стран (в основном за счет налоговых льгот и более низкой оплаты труда экипажа).

Первое место в международных морских перевозках занимают нефть и нефтепродукты. Большой объем перевозок приходится на зерновые грузы. В России большая часть морских перевозок приходится на экспорт. Так, за первое полугодие 2016 года по данным аналитического ресурса «Евростатистика» по морю из Европы было ввезено судами различных стран 2 млн тонн грузов, а вывезено примерно 120 млн тонн грузов [15, 16].

В результате изменения геополитической ситуации в России ее транспорт оказался в особо тяжелом положении. Помимо общих для страны причин, это положение в наибольшей степени обусловлено недопониманием роли транспорта в экономической и социальной жизни страны и его специфики, как особой структуры в народном хозяйстве. Прежде всего, это относится к недостаткам правовой базы, налоговой и тарифной политики, т. е. всего круга вопросов, которые определяют экономический и политический базис транспорта. Важнейшим фактором является технический уровень всех видов транспортных систем, организации и инфраструктуры, промышленности производящей продукцию. Высокая степень физического и морального износа основных фондов, в первую очередь, транспортной техники, является определяющей характеристикой для всех видов транс-

порта. К этому можно также добавить значительное отставание в развитии транспортной инфраструктуры, главным образом, морских портов, автомобильных и железных дорог, терминальных пунктов и т. д.

В настоящее время российский рынок в достаточной степени насыщен транспортными компаниями. В условиях усиливающейся конкуренции повышения качества предоставляемых услуг становится одним из главных путей завоевания и расширения транспортного рынка. Для этого необходимо хорошо знать требования клиентов, возможности конкурентов и свои собственные возможности, а также правильно определять маркетинговую стратегию обслуживания и грамотно ее реализовывать.

С этой целью в тех транспортных компаниях, которые вышли за рамки отечественного рынка, создаются отделы маркетинга и логистики. Помимо решения широкого круга вопросов, основной функцией таких отделов является внедрение принципов логистики в транспортный процесс. При оптимизации транспортных схем очень важно четко определить, что же в каждом конкретном случае считать оптимальным. Законы торговли являются первичными, поэтому, при отборе вариантов доставки груза, и тем более, при их оптимизации, отправной точкой является базис поставки товара, указанный в контракте купли-продажи.

Многообразие различных определений логистики таково, что иногда даже выделяют направления в определении логистики: функциональное, связанное с товародвижением (управлением всеми физическими операциями, необходимыми для доставки товаров от поставщика к потребителю) и расширенное (к товародвижению добавляется анализ рынка поставщиков и потребителей, координацию спроса и предложения, гармонизацию интересов участников).

В рамках этих двух направлений имеется множество трактовок. В основном они группируются по аспектам рассмотрения проблемы, а именно: управленческом, экономическом или оперативно-финансовом. Анализ различных определений логистики выходит за рамки нашего курса. Тем не менее, необходимо договориться о некоторой единой «аксиоматике» рассмотрения, а также подчеркнуть содержание термина «транспортная логистика».

В наиболее общем понимании логистику определяют как науку управления материальными потоками от первичного источника до

конечного потребителя с минимальными издержками, связанными с товародвижением и сопутствующим потоком информации.

В самом коротком выражении логистику можно определить как системный подход к бизнесу. Приняв такое определение, легче навести и порядок в многообразии определений. Фундаментальный подход системного анализа к изучению любого явления состоит в выделении изучаемой системы, образованной неделимыми элементами и их связями, а также внешней среды (исключаемой из подробного рассмотрения, но влияющей на систему). Системный подход характеризуется иерархичностью (когда на следующем уровне рассмотрения элементы рассматриваются как отдельные системы, а их связи трансформируются во внешнюю среду) и блочностью (когда изучаются отдельные аспекты поведения системы).

Фундаментальным понятием логистики является логистическая цепь, по которой проходят товарные и информационные потоки от поставщика к потребителю. В логистической цепи (рис. 1.1) выделяют закупку и поставку материалов, сырья и полуфабрикатов, хранение продукции и сырья, производства товаров, распределение (включая отправку товаров со склада готовой продукции), потребление готовой продукции, утилизацию отходов.

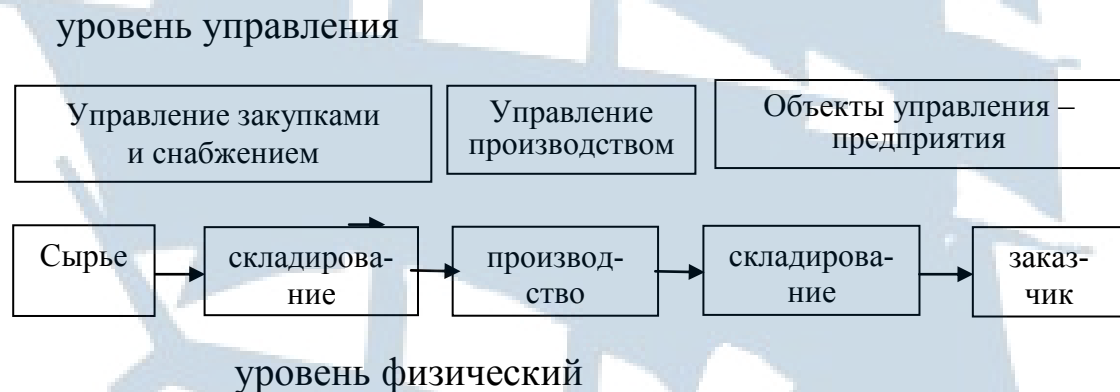


Рис. 1.1 Обобщенная логистическая цепочка

Следует иметь в виду, что логистические цепи, при всей своей определенности и простоте, в совокупности образуют сложные логистические пространства (рис. 1.2), поскольку готовая продукция одной цепи является сырьем или комплектующими деталями для другой цепи.

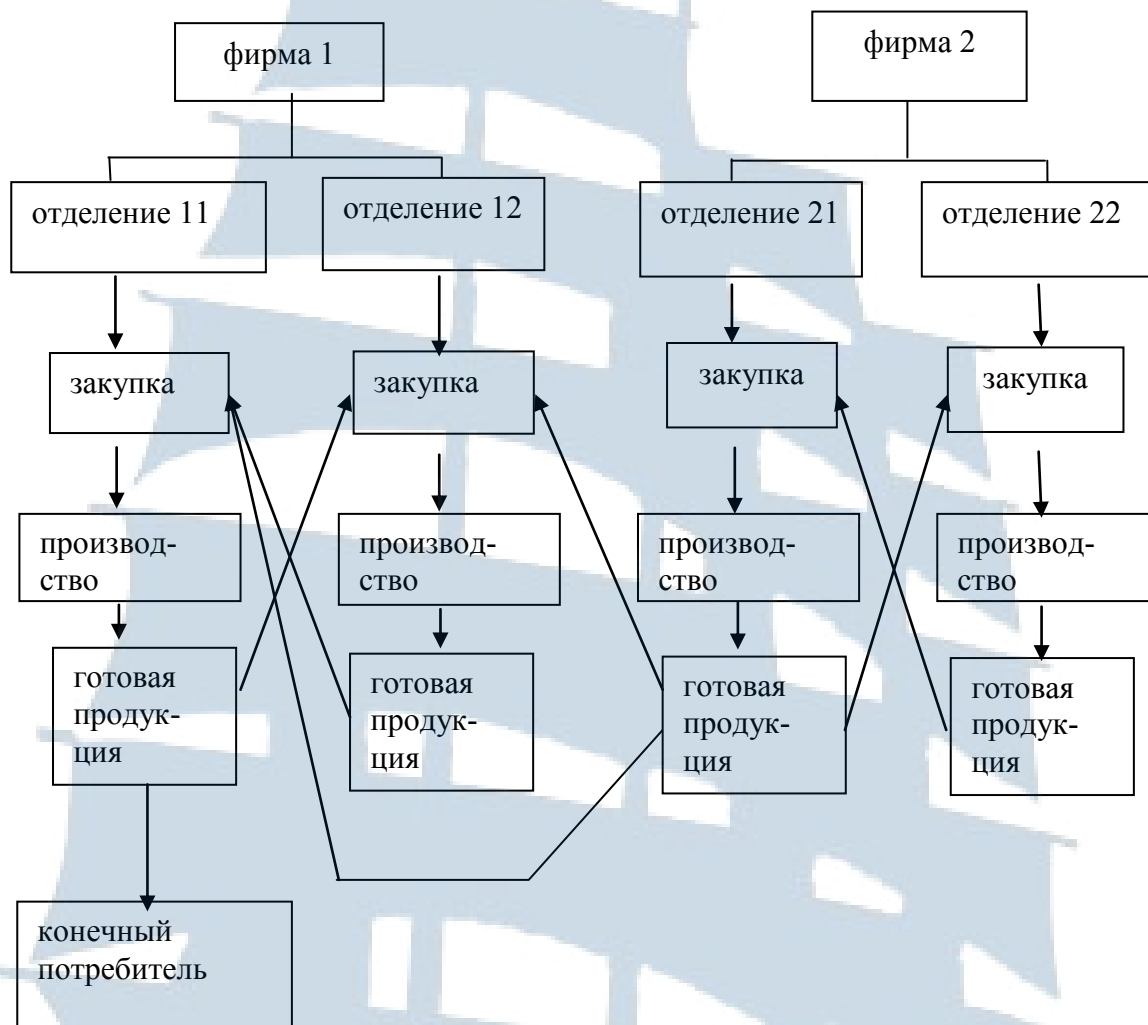


Рис. 1.2. Образование логистического пространства

С учетом того, что все точки стыковок логистических цепей и составляющих их элементов находятся в различных местах физического пространства, в каждом логистическом пространстве возникает потребность материальной транспортировки товаров.

Традиционным подходом в большинстве научных школ является признание функциональной значимости транспортировки путем включения ее в состав каждой логистической цепи (рис. 1.3), что абсолютно справедливо, если это касается способов транспортировки, находящихся в полном распоряжении управляющего уровня отдельной логистической цепи – тележек для подвоза между цехами, принадлежащих одной компании грузовых поддонов или даже автомобилей.

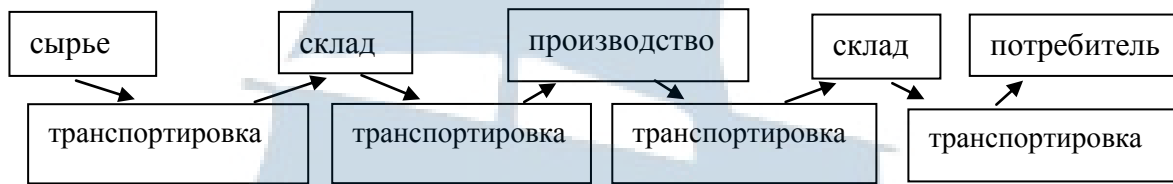


Рис. 1.3. Транспортировка как элемент логистической цепи

В том случае, когда понимаемые в обобщенном смысле средства транспортировки разделяются многими цепями логистического пространства, взгляд на транспортировку как элемент неправомочен. Каждый элемент транспортировки, входящий в отдельные (горизонтальные) логистические цепочки, входит и в новую систему (рис. 1.4), лежащую в «ином измерении».

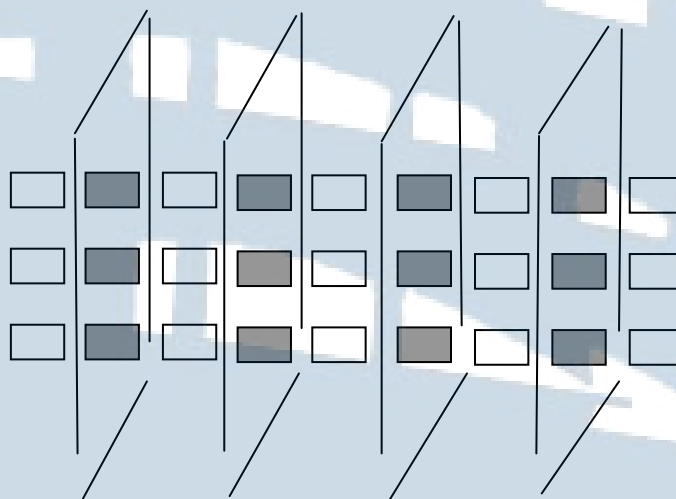


Рис. 1.4. Плоскости логистики и транспортной логистики

Ограничения ресурсов, многообразие связей, специфичность оптимизационных критериев, конфликты интересов участников, собственный аспект планирования – все это заставляет, в соответствии с общим системным подходом, рассматривать совокупность транспортных элементов логистических цепей, как новую систему, со своими связями и окружением.

Транспортная логистика, таким образом, – это система управления потоком транспортировки товаров, необходимая для установления соответствия логистического и физического пространств.

Другое определение транспортной логистики как науки может быть сформулировано следующим образом.

Транспортная логистика – это наука о планировании, организации, контроле и координировании процессов транспортировки, складирования, совершаемых при доведении сырья до производства, производства и поставок готовой продукции до потребителя. Информационные процессы являются важнейшим элементом управления материальными и нематериальными потоками.

Предметом транспортной логистики является управление материальными потоками в сфере материального производства и распределения.

1.2. Элементы транспортной логистики. Понятийный аппарат

Логистический объект – материальные и нематериальные потоки, процессы оказания услуг материально-технического и финансового обеспечения перевозок и другие сферы деятельности, реализуемые в транспортном комплексе, регионов и отдельных предприятий, то есть все то, что может быть индивидуально рассмотрено и описано различными методами.

Логистическая функция это: а) совокупность действий, однородных с точки зрения цели; б) укрупненная группа операций, направленных на реализацию целей логистической системы.

Транспортно-логистическая система (ТЛС) – это совокупность элементов, представляющих материально-вещественные, технико-технологические, финансово-экономические, административно-правовые и информационные процессы. ТЛС реализует комплекс логистических функций. Все элементы системы функционируют как единое целое для достижения определенных целей. Основными свойствами такой системы являются – целостность, структурируемость, интегративность, адаптивность.

Логистическая операция – законченная (обособленная) совокупность действий, осуществляющих преобразование материально-вещественных и нематериальных потоков.

Логистическая цепь – множество элементов транспортно-логистической системы, линейно упорядоченное по материальному, сервисному, информационному или финансовому потоку с целью анализа или синтеза определенного комплекса логистических процедур.

Логистический канал – это частично упорядоченное множество технико-технологических и организационных процессов, осуществ-

ляющих доведение материального потока от производителя до потребителя.

Логистическая сеть – это множество элементов транспортно-логистической системы, взаимосвязанных между собой по тем или иным функциям, обеспечивающим достижение локальных и общих целей.

Концепция логистики – система взглядов на повышение эффективности функционирования и развития транспортно-логистической системы.

Логистическая проблема – это расхождение между желаемым и фактическим выходом системы, или между желаемым и фактическим результатом выполнения той или иной логистической операции. Но такое расхождение можно назвать проблемой лишь тогда, когда устранить его (расхождение) имеющимися методами и средствами не представляется возможным.

Логистическая информация – это в контексте транспортной логистики комплекс знаний, необходимых для организации и управления транспортными процессами и транспортно-логистическими системами в целом.

Логистическая стратегия – это правила и методы принятия решений, обеспечивающих оптимальность процесса развития транспортно-логистических систем.

Логистическая модель – это теоретически обоснованная структура/алгоритм деятельности по организации и управлению материальными потоками, процессами транспортировки, обеспечения безопасности и эффективности перевозок.

Методологическим базисом транспортной логистики является системный подход и многоуровневое моделирование.

Системный подход в управлении, например, грузоперевозками – это, прежде всего, представление материально-вещественных потоков как сложной транспортно-логистической системы доставки грузов.

Определить транспортно-логистическую систему это значит: определить какие виды деятельности необходимо реализовать, чтобы осуществить доставку груза от продавца к покупателю; определить процессы, которые необходимо «запустить» для материализации всех необходимых видов деятельности; определить функциональные подсистемы и связи между ними; определить контролируемые параметры процессов, управляемые и неуправляемые переменные; определить внешние и внутренние факторы, влияющие на процессы транспортировки и транспортно-логистическую систему в целом.

В процессе исследования логистических систем важнейшей задачей является четкое выделение структурных элементов. Таким образом, рассматривается логистический объект (то, что может быть индивидуально рассмотрено, например, материальные и пассажирские потоки, процесс выполнения заказов, их комбинация и т. д.) и по определенным признакам из этого объекта выделяются элементы, определяются их связи с другими элементами и характеризующие их свойства и качества параметры/характеристики.

На следующем шаге определяются и описываются логистические функции (совокупность действий, однородных с точки зрения цели или укрупненная группа операций, направленных на реализацию целей логистической системы). Далее определяется линейно упорядоченное множество элементов логистической системы – логистические цепи.

Логистические цепи могут включать множество организаций, транспортных средств, субъектов, вовлеченных в процесс перевозки и обеспечивающих доведение потока (например, доставку сырья) от одной системы до другой. В теории и практике анализа и проектирования логистических систем используются такие понятия как:

- логистический канал – частично упорядоченное множество субъектов, транспортно-технологических систем, сервисных организаций, осуществляющих доведение потока до потребителя;
- логистическая сеть – множество элементов логистической системы, взаимосвязанных между собой по материальным, сервисным, информационным, финансовым потокам.

1.3. Концепция и законы логистики

В общепринятом понимании Концепция – это система взглядов на те или иные явления, или способ рассмотрения каких-либо явлений, понимания чего-либо. Концепция транспортной логистики – это система взглядов на совершенствование деятельности транспортных комплексов, управления материально-вещественными потоками, развития технико-технологических и транспортно-логистических систем и их инфраструктуры.

Концепция управления развитием транспортно-технологических и транспортно-логистических систем базируется на принципах оптимальности, эмерджентности (целостность), системности, иерархии, интеграции, формализации.

Принцип оптимальности – это характеристика уровня качества. При этом, характерной чертой логистической системы является выбор рационального варианта системы (например, оптимальный маршрут, оптимальное распределение ресурсов, оптимальное сочетание транспортных средств, оптимальная организация обслуживания и др.).

Принцип эмерджентности (целостность) – это свойство, ориентированное на выполнение целевой функции логистической системой в целом, а не ее отдельными элементами.

Принцип системности – это рассмотрение транспортно-технологической и логистической системы как комплексного объекта.

Принцип иерархии – подчинение нижестоящих элементов вышестоящим.

Принцип интеграции направлен на изучение интегративных свойств и закономерностей в логистических системах.

Принцип формализации ориентирован на получение количественных и комплексных характеристик в логистических системах.

Как и любая наука, логистика имеет свои законы. Следует иметь в виду, что эти законы не разработаны каким-либо одним классиком, а сформулированы в результате изучения и обобщения большого числа литературных источников. Например, в книге Г. Эмерсона «Двенадцать принципов производительности», опубликованной в 1912 г. были, по сути, впервые сформулированы некоторые из законов производственной логистики.

В современной логистике выделяют пятнадцать законов логистики.

Первый – «Четко поставленная цель». Необходимо не только полностью осознать, что конкретно должно быть достигнуто, но и уметь это четко сформулировать при составлении договора и технического задания к нему с указанием реальных сроков исполнения с учетом возможной степени риска в результате реализации той или иной стратегии.

Второй – «Здравый смысл». Является критерием правильности всех принимаемых решений и разработанных стратегий. Здравый смысл позволяет дать правильные, непротиворечивые и четкие определения любых понятий и определений, что уже было использовано выше.

Третий – «Компетентность». Предусматривает детальное знание производственного процесса и, тем более, участка деятельности, на котором заняты каждый руководитель и работник. Компетентность должна сверху до низу пронизывать всю организацию.

Четвертый – «Затраты-выпуск». Результаты любого вида деятельности должны превышать затрачиваемые на их выполнение средства: физические, материальные, финансовые и др. Это один из основных законов, определяющих прогресс в развитии человечества. Без учета этого закона невозможно существование современной экономики.

Пятый – «Дисциплина». Имеется в виду производственная дисциплина – точное и неукоснительное соблюдение стандартов и технологии, точность планов, расписаний и должностных обязанностей. Несоблюдение производственных стандартов является причиной сокращения спроса на многие отечественные товары.

Шестой – «Справедливое отношение к персоналу». Настоящая справедливость должна исходить, прежде всего, от работодателя. Какой мерой руководитель мерит свое отношение к подчиненным, такой же мерой возмерится и ему. Поэтому, как хочешь, чтобы поступали с тобой люди, так и поступай с ними сам. На этом законе основано современное направление науки «Управление персоналом».

Седьмой – «Быстрый, надежный, полный, точный и постоянный учет». Основная цель учета состоит в том, чтобы располагать такими сведениями о текущей деятельности, которые мы не можем получать с помощью наших чувств и ощущений. В условиях применения современной компьютерной техники может быть обеспечено получение любых справочных, обобщенных и детальных данных о состоянии производственной деятельности, экономических и финансовых показателей, что является не только средством контроля, но и основой для принятия стратегических решений.

Восьмой – «Нормы и расписания». Это особенно актуально для транспорта. Расписание и его точное выполнение – основной закон работы транспорта. Следуя этому закону мы получаем возможность разрабатывать оптимальную последовательность выполнения этапов и операций производственной деятельности, то есть технологические процессы. Нормы и расписания – рациональный план действий в конкретных условиях.

Девятый – «Диспетчеризация». Представляет собой оперативный контроль за соблюдением норм и расписаний, разработку оперативных управляющих воздействий при выявлении отклонений от плана и с помощью каналов обратной связи доведение корректирующих команд до исполнителей. Диспетчеризация необходима на промышленных, транспортных, строительных и других предприятиях.

Десятый – «Нормальные условия». Для того чтобы получить от производственной деятельности полный результат, представляются два возможных пути – это, либо приспособить себя к существующему окружению, либо приспособить окружение к себе, нормализовать его в соответствии со своими потребностями.

Одиннадцатый – «Оценка времени». Умение оценить сложность работы и определить время, необходимое на ее выполнение должно быть одним из важнейших качеств, как руководителей, так и непосредственных исполнителей.

Двенадцатый – «Инструкции и стандарты», которые должны быть законами деятельности предприятий. Качество выпускаемой продукции, эффективность деятельности должностных лиц и непосредственных исполнителей должны отвечать этим документам.

Тринадцатый – «Вознаграждение за производительность». Для того, чтобы люди работали хорошо, у них должен быть для этого стимул, что предполагает справедливую оплату труда и поощрения за повышение его производительности.

Четырнадцатый – «Препятствие движению (турбулентность) возрастает». То есть возрастает сопротивление той среды, в которой происходит деятельность предприятия. Данный закон также имеет началом природное явление и заимствовано из физики. Чем успешнее и скорее будет движение, тем больше препятствий встретится на пути к дальнейшему успеху. Это и налоги, и противодействия со стороны чиновников, и рэкет, и коррупция, и т. п. Коррупцию, рэкет, фальшивые банкротства у нас рассматривают исключительно как правонарушения, относящиеся к юридической области, но с этими явлениями теневой экономики также приходится считаться при разработке стратегии дальнейшей деятельности предприятия.

Пятнадцатый – «Экономическая психология». До недавнего времени в экономике, общественных науках и даже в международных отношениях основополагающая роль (у нас) отводилась принципу «экономического детерминизма», на основании которого принято было считать, что развитие производства, производственные отношения, внутренняя и внешняя политика и даже переход от одного общественного строя к другому – все это определяется исключительно экономикой. Но реальная действительность показала, что одной только экономикой невозможно объяснить все происходящее в сфере человеческой деятельности, как в стране, так и в окружающем мире. Иногда препятствия психологического характера, называемые «пси-

хологическими барьерами», тормозят путь к прогрессу, даже вопреки целесообразности и экономическим расчетам.

Названные выше принципы и законы являются фундаментальным базисом, на основе которого строятся логистические системы различного назначения. Анализ деятельности в области перевозок, принципов и законов логистики позволяет сформулировать принципы построения транспортно-логистических систем:

- координация всех процессов движения материально-вещественных потоков;
- интеграция звеньев логистической цепи;
- интеграция процессов организации и управления;
- интеграция функций обеспечения эффективности и безопасности грузоперевозок;
- непрерывность процессов контроля и координирования функционирования системы;
- обеспечение адаптивности и саморазвития системы;
- обеспечение надежности и достоверности информации и обратной связи в системе управления;
- формализация и алгоритмизация типовых операций и процессов;
- адекватность и реализуемость транспортно-логистической системы.

Проектирование транспортно-логистических систем и их дальнейшее функционирование может быть эффективным лишь при условии создания информационной системы и наличия воспроизводящего информационного ресурса.

1.4. Организация транспортной логистики

Основой организации транспортной логистики является системно-интегральный подход, что обеспечивает интеграцию логистических элементов, отдельных операций, модулей в транспортно-логистическую систему (ТЛС). При этом устанавливаются необходимые связи, определяются параметры процессов и т. д.

Логистические системы могут быть следующих видов [4, 9]:

- макрологистическая система – это крупная система управления материальными потоками, в сферу влияния которой включены производственно-хозяйственные системы, посреднические, транспортные и торговые организации, научно-исследовательские и проектные институты, расположенные в различных регионах страны и/или в разных странах;

– микрологистические системы могут рассматриваться как подсистемы логистических систем более высокого уровня (внутрипроизводственные логистические системы, включающие технологически связанные производства, объединенные общей инфраструктурой).

Анализ проблем организации перевозок и обработки грузов, инфраструктуры транспортных комплексов показывает, что целесообразно ввести в практику понятие региональной транспортно-логистической системы (РТЛС). Эта система должна включать подсистемы транспортировки, обработки грузов, финансово-экономического и правового обеспечения, маркетинга и мониторинга, организации и планирования, управления качеством и безопасностью, подготовки кадров и др. В рамках РТЛС могут создаваться логистические системы доставки груза. Такие системы создаются для осуществления различных перевозок и проектируются под конкретный заказ/груз.

Организационная структура транспортной логистики строится в большинстве случаев по функциональному признаку. К основным функциям транспортной логистики относятся [3, 10]:

- формирование связей по поставке товаров или оказанию услуг и их развитие;
- определение объемов и направлений материальных потоков, оценка их устойчивости;
- прогнозирование развития грузопотоков и рынка транспортных услуг;
- прогнозирование спроса на транспортные услуги по направлениям перевозок и видам грузов;
- определение пропускной способности транспортных комплексов в логистической цепи продвижения грузопотоков – производство – хранение – отгрузка на транспорт – транспортировка – перевалка с возможным хранением – транспортировка и т. д. до доставки потребителю;
- развитие, размещение и организация складского хозяйства;
- управление запасами в сфере обращения;
- организация перевозок и управление процессом транспортировки включая организацию и управление сопутствующими процессами (таможенное оформление грузов, сопровождение, заключение договоров и др.);
- выбор стратегии и разработка стратегических планов развития транспортно-логистических систем.

Анализ названных функций показывает, что все они находятся в тесной взаимосвязи и ориентированы на повышение эффективности

управления транспортными процессами. Для реализации логистических функций в крупных транспортных и транспортно-экспедиторских компаниях создаются службы или отделы логистики. Эти отделы призваны решать следующие основные задачи:

- обеспечение технической и технологической сопряженности участников транспортного процесса;
- обеспечение экономико-правовой сопряженности элементов транспортно-логистических систем и организаций, вовлеченных в процесс перевозок;
- проектирование и создание транспортно-логистических систем и транспортных коридоров;
- разработка и оптимизация транспортно-технологических систем;
- разработка рациональных схем документооборота в процессе грузоперевозок;
- проектирование информационно-логистических центров обслуживания транспортных коридоров и транспортно-логистических систем доставки грузов.

Технико-технологическая сопряженность – это сбалансированность всех звеньев логистической цепи, что позволяет обеспечить непрерывность перевозочного процесса. Эффективной формой такой сопряженности являются единые технологические процессы (ЕТП).

Экономико-правовая сопряженность – это определение четких правил для всех участников транспортного процесса, включая определение правовых рамок и единых методов расчета экономических показателей, применение согласованных тарифов и схем документооборота.

Проектирование и создание транспортно-логистических систем и транспортных коридоров – это разработка логистических цепочек движения материально-вещественных потоков, разработка проектов организации доставки грузов от производителя/продавца к потребителю/покупателю, организация транспортных коридоров (однако проектирование и создание транспортных коридоров является задачей межгосударственной).

Разработка и оптимизация транспортно-технологических систем – это выбор сопряженных видов транспорта и технологий обработки грузов, создание специализированных терминалов и средств транспорта. Разработка рациональных схем документооборота в процессе грузоперевозок предполагает создание логистических цепочек движения документов, алгоритмов их подготовки и работы с ними на ос-

нове использования современных технических средств обработки информации и связи, в рамках согласованного правового поля.

Проектирование информационно-логистических центров обслуживания транспортных коридоров и транспортно-логистических систем доставки грузов. Это является задачей межрегиональной или межгосударственной, в решении которой должны принимать участие крупные компании и проектно-исследовательские организации.

1.5. Информационное обеспечение транспортной логистики

В теории управление рассматривается как информационный процесс. Действительно, от управляемой системы управляющая система получает информацию о значениях контролируемых параметров и условиях функционирования. Полученные данные анализируются и, если обнаруживается не соответствие значений контролируемых параметров допустимым значениям, то выполняется анализ ситуации, определяются причины отклонений и разрабатываются варианты устранения таких причин и приведения системы в требуемое состояние. Альтернативные варианты анализируются и проверяются на реализуемость, после чего принимается решение, которое в виде информации управления передается в управляемую систему и далее конкретным исполнителям.

Таким образом, эффективность управления в большей части зависит от полноты и достоверности информации. Следовательно, информационное обеспечение логистики можно рассматривать как деятельность по сбору и анализу информации, ее систематизации, созданию банков данных, прогнозированию будущих условий и поведения системы в изменяющихся условиях. Все это позволяет эффективно использовать в практике управления транспортно-логистическими системами информационные технологии, методы исследования операций и эвристического моделирования.

Информационная система (ИС) транспортного комплекса – это определенным образом организованная совокупность взаимосвязанных средств вычислительной техники и программного обеспечения, позволяющих решать те или иные функциональные задачи управления транспортными процессами.

В информационных системах различают функциональные и обеспечивающие подсистемы.

Функциональная подсистема включает комплекс/комплексы технологических, финансово-экономических и организационных задач, решение которых позволяет создавать рациональные транспортно-логистические системы и оптимизировать управление процессами перевозок. Совокупность решаемых задач, группируется по признаку общей цели.

Подсистемы обеспечения – это:

- комплексы технических средств и технологий, обеспечивающих поиск и обработку, передачу, хранение и защиту информации;
- информационное обеспечение (справочники, классификаторы, кодификаторы и др.) и математическое обеспечение (совокупность методов решения функциональных задач).

Математическое обеспечение в информационных системах – это комплекс программ и средств программирования, что обеспечивает решение функциональных задач транспортной логистики. Информационные системы транспортных комплексов, отдельных предприятий, морских портов разделяют на три вида.

Первый вид – плановые – создаются на административном уровне управления для принятия долгосрочных решений (планирование, оптимизация транспортировки грузов, оптимизация управления запасами и т. д.).

Второй вид представляет диспозитивные (диспетчерские) ИПС, которые создаются на уровне управления судном, складом, производственным участком, плавзаводом для принятия решений на среднесрочную и долгосрочную перспективы.

Третий вид – исполнительные ИПС – создаются на уровне оперативного управления для решения повседневных задач и вопросов в режиме реального времени (контроль, оперативное управление погрузкой/выгрузкой, снабжением судна и т. д.).

Основные организационно-методические принципы построения информационных систем следующие.

1. Принцип системности и информационной совместимости подсистем и элементов информационного обеспечения. Реализация этого принципа означает создание во всей информационной системе взаимоувязанной совокупности форм обмена информацией.

2. Принцип полноты информации. Этот принцип основан в предположении того, что каждый вид деятельности, реализуемый в транспортной системе, должен быть представлен информационными «единицами», отражающими его основные свойства, качества, параметры, посредством которых этот вид деятельности вводится в си-

стемный процесс. Более того, следует рассматривать и информационный «фон» внешней среды, другими словами, информацию о факторах (включая о других системах и системах-конкурентах), влияющих или просто взаимодействующих с рассматриваемой транспортной системой.

3. Принцип достаточности. Предполагается, что при создании информационной системы выполнялся анализ значимости информационных «единиц». На основании такого анализа, информация, не имеющая существенного значения, не включается в информационную базу.

4. Принцип унификации и оптимальности. Этот принцип, с одной стороны, дополняет принцип достаточности, но, с другой стороны, отражает логику построения самой системы, т. е. оптимизацию взаимодействия в системе «оператор – ИПС – среда».

5. Принцип типизации и модульной структуры построения информационной системы. Это предполагает, что аналогичные в функциональном и содержательном отношении модули ИС должны строиться по единым типовым правилам и описываться одним языком. Предполагается широкое использование аппаратных и программных модулей, а также интегрально-дифференциального подхода к формированию информационных модулей (блоков).

6. Принцип развития и саморазвития. Информационная система должна находиться в состоянии постоянного развития, а включение в систему специальных программ организации системы обеспечивает и саморазвитие последней.

7. Принцип адаптивности. Создаваемая информационная система должна обладать свойствами, которые обеспечивали бы возможность ее адаптации к изменению условий функционирования транспортных систем.

Предметом информационной логистики являются информационные ресурсы. В транспортных комплексах информационные ресурсы являются базой для проектирования транспортно-логистических систем (ТЛС) доставки грузов и пассажирских перевозок. Качество проектирования ТЛС и управления процессом перевозок зависят от полноты и достоверности информации. В этой связи понятие «информационные ресурсы» следует рассматривать как одно из базовых.

Информационные ресурсы транспортно-логистических систем – это знания, сведения, количественные и качественные данные, получаемые в процессе практической деятельности человека в области перевозок, в процессе развития научно-технического прогресса, кото-

рые могут использоваться в организации и управлении транспортными процессами.

По своему содержанию информационные ресурсы представляют собой отображение экономических, технических, технологических и социальных процессов, отмеченное и описанное в результатах научных исследований и опытно-конструкторских работ, методических и инструктивных материалах, нормативных документах и т. п. Качество информационных ресурсов определяется адекватностью даваемого отображения действительности.

Таким образом, информационные ресурсы используются в сфере производства, движения материально-вещественных потоков и управления. Результатом являются принимаемые решения или производимые продукты и услуги. Для элементов информационных ресурсов характерны разные сроки сохранения актуальности или использования. При проектировании ТЛС следует учитывать фактор достоверности информационных ресурсов и вероятность их устойчивости в обозримом будущем. В этой связи важное практическое значение имеют научные исследования в области информационной логистики.

Научные исследования в области транспортной логистики тесно связаны с исследованиями информационных ресурсов и процессов их воспроизводства. Однако, исследования в этих областях существенно отстают от потребностей производства и транспорта.

Контрольные вопросы

1. Определение понятия «транспортная логистика».
2. Основные задачи транспортной логистики.
3. Элементы транспортной логистики.
4. Определение транспортно-логистической системы.
5. Концепция логистики.
6. Законы логистики.
7. Организация службы транспортной логистики на предприятиях.
8. Структура информационного обеспечения транспортной логистики.
9. Виды логистических систем.

2. ЛОГИСТИКА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

2.1. Основные принципы технологии перевозочного процесса

Повышение эффективности грузоперевозок связано с техническим усовершенствованием подвижного состава водного, автомобильного и других видов транспорта, технологий и технических средств погрузочно-разгрузочных работ, складирования и хранения грузов, организации обработки грузов на терминалах, в морских и речных портах [6, 8, 9, 10]. Совершенствование техники и технологий процесса перевозки, организации обработки грузов позволяют увеличить скорость перемещения грузопотоков во времени и пространстве.

Технология процесса перевозки грузов – это алгоритм реализации конкретного перевозочного процесса. В таком алгоритме отражены основные этапы и операции, которые выполняются в логической последовательности с целью обеспечения безопасности и эффективности грузоперевозок.

Сущность технологии перевозки грузов выявляется через два основных понятия – этап и операция. Этап – это набор операций, с помощью которых осуществляется тот или иной процесс. Операция – однородная, логически неделимая часть процесса перевозки, направленная на достижение определенной цели, выполняемая одним или несколькими исполнителями.

Технологию любого процесса перевозки груза характеризуют *три признака* [10]: 1) расчленение процесса перевозки; 2) этапность и координация; 3) однозначность действий. Дифференциация процесса перевозки на этапы и операции выполняется с целью определения границ имманентных требований к субъекту, который будет работать по данной технологии. Каждая операция, выполняемая в логической последовательности, обеспечивает достижение цели транспортного процесса. Чем точнее описание процесса перевозки грузов будет соответствовать его субъективной логике, тем большая вероятность достижения наивысшего эффекта деятельности людей, занятых в нем. Разрабатываемые технологии должны учитывать требования основных экономических законов и, в первую очередь, закона повышения производительности общественного труда.

Поэтапность и координация действий, направленных к достижению поставленной конкретной цели, должны базироваться на внутренней логике функционирования и развития определенного пере-

возочного процесса. Каждая технология должна предусматривать однозначность выполнения включенных в нее этапов и операций. Отклонение выполнения одной операции отражается на всей технологической цепочке. Технология не создается на «пустом месте», а имеет связь с технологией прошлого и будущего. Технология, действующая сегодня, должна базироваться на принципах, которые позволяли бы легко переделывать ее в технологию будущего. В этой связи можно выделить следующие основные принципы разработки технологий процесса грузоперевозок:

1. «От общего к частному», т. е. вначале разрабатывается технология всего процесса перевозки грузов, а потом отдельных этапов. Далее технология грузоперевозок анализируется с целью определения технологического единства этапов и операций.

2. Системности – определение технологии транспортного процесса как системы, основными элементами которой являются процессы их параметры и связи между ними.

3. Оптимальности – характеризует рациональность внутренней организации технологических процессов и внешней среды.

4. Адекватности – характеризует возможность практической реализации технологии грузоперевозок в условиях принятых ограничений.

5. Адаптивность – характеризует способность технологической системы функционировать в изменяющихся условиях.

Между техникой и технологией существует причинно-следственная связь, однако, решающее значение принадлежит технике. Технологический процесс, как последовательность выполнения этапов и операций перемещения грузов известен давно, например, в древнем Египте (при строительстве пирамид). Однако в прошлом технологии процесса перевозки грузов формировались в большинстве случаев интуитивно. Вопросы системности и оптимальности не рассматривались, решения принимались в лучшем случае на основе «здравого смысла». Такой подход часто доминирует и в наше время. Поэтому в настоящее время очень многие перевозочные процессы недостаточно эффективны.

2.2. Виды и основные этапы грузоперевозок

В практике грузоперевозок различают следующие основные виды: юнимодальные; мультимодальные; интермодальные [4, 10]. Каждые из приведенных видов перевозок обладают специфическими осо-

бенностями в технологии, организации и управлении, но они имеют общую технологическую основу в виде конкретных технологических схем перевозки и составляющие эти схемы звенья или элементы. Перевозочный процесс на каждой стадии (по звеньям) можно представить в виде определенной подсети. Политика контроля и управления в такой системе моделируется синхронизацией позиций на каждой стадии (в каждом звене). В свою очередь, составляющие элементы перевозки грузов характеризуются определенными, присущими только им закономерностями. Технологические схемы процесса перевозки грузов представлена на рис. 2.1.

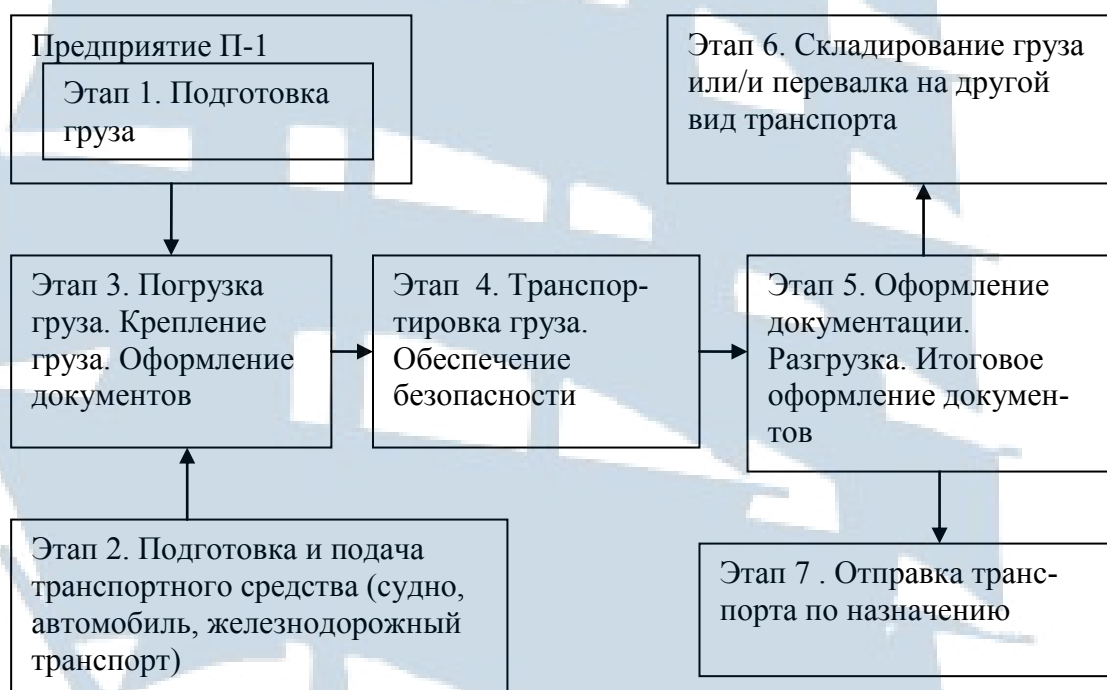


Рис. 2.1. Технологические схемы процесса перевозки грузов

Процесс перевозки стационарных грузопотоков, например, поставка сырья на предприятия, имеет циклический характер. Это значит, что за исключением трубопроводного транспорта, который действует непрерывно, перемещение грузов совершается повторяющимися производственными циклами, следующими один за другим. Ритмичность таких поставок (циклов) определяется частотой, которая зависит как от средней продолжительности цикла, так и интенсивности потребления продукта/сырья. В каждом цикле грузоперевозки можно выделить несколько отдельных этапов, которые находятся в

тесной взаимосвязи и ориентированы на достижение конечной цели – доставить груз в требуемые сроки с минимальными издержками.

Анализ схемы (рис. 2.1) процесса показывает, что в любом процессе перевозки есть этапы, присущие только грузу, только подвижному составу, но есть и совместные этапы. К ним относятся этап погрузки, транспортирования и разгрузки. Различные этапы – подача транспорта/подвижного состава под погрузку, подготовка груза к отправке, хранение груза в пункте производства и промежуточных пунктах, складирование, экспедиторские операции и т. д. Такое положение затрудняет однозначность понятия процесса перевозки. С позиции автотранспортных предприятий, когда на первый план выдвигаются вопросы улучшения использования подвижного состава, сокращения времени оборота подвижного состава и т. д., для выполнения процесса перевозки груза необходимо, помимо его транспортирования, произвести погрузку и выгрузку, а также подать подвижной состав под погрузку, т. е. выполнить транспортный процесс.

В случае выполнения автомобильных перевозок (при стационарных грузопотоках) автомобиль после завершения этапа 4 возвращается на этап 3 и далее следует под погрузку. В случае выполнения «единичной» перевозки автомобиль следует к следующему клиенту. В случае выполнения морской перевозки по договору рейсового чартера судно после разгрузки следует в порт назначения по указанию судовладельца.

В технической и экономической литературе нет единого толкования многих основополагающих понятий: перевозочный процесс, транспортный процесс, цикл транспортного процесса, транспортная система, транспортный комплекс и т. д. Операции, из которых складывается процесс перевозки, неоднородны и сильно отличаются своей продолжительностью. Некоторые операции, объединяясь, создают определенные этапы этого процесса, каждый из которых выполняет свои задачи. Как отдельные операции, так и этапы процесса перевозки находятся в определенной зависимости друг от друга (прежде чем транспортировать груз, его надо погрузить и т. д.). Таким образом, данный процесс является многоэтапным и многооперационным, с большой технологической, эксплуатационной и экономической разнородностью операций. Отдельные этапы процесса перевозки груза часто рассматриваются как самостоятельные. Поэтому в литературе пишут о перевозочном процессе, процессе транспортирования, о погрузочно-разгрузочном процессе и т. д. [9, 10]. Рассмотрим определения некоторых основополагающих понятий.

Процесс перевозки – совокупность операции от момента подготовки груза к отправлению до момента его получения, связанных с перемещением груза во времени и пространстве без изменения его геометрических форм, размеров и физико-химических свойств (этапы 1-2-3-4-5 приведены на рис. 2.1).

Процесс перемещения груза – это совокупность погрузочных операций в пункте погрузки, перегрузочных операций в пунктах перевалки (передачи груза на другой вид транспорта, или промежуточное хранение груза).

Транспортный процесс перевозки груза/пассажира – это совокупность этапов: подготовки груза, подачи подвижного состава под погрузку, погрузо-разгрузочных операций (в пунктах отправления и назначения груза), транспортировки, хранения и перевалки груза с одного вида транспорта на другой, оформление документации на груз.

Операция перемещения – это часть процесса перемещения, выполняемая с помощью одного или системы совместно действующих механизмов или вручную.

Транспортирование – это операция перемещения груза по определенному маршруту от места погрузки до места разгрузки или перегрузки.

Транспортная продукция – это масса груза в натуральном выражении, доставленная от места производства до места потребления. Однако практика организации перевозок показывает, что в процессе транспортировки имеют место потери груза по причинам порчи, естественной убыли, потери/воровства и др.

2.3. Логистический подход к управлению транспортными процессами

Управление процессами перемещения грузов во времени и пространстве осуществлялось во все времена. По мере развития грузоперевозок человечество накапливало опыт их организации и управления. Так сложился традиционный подход к управлению транспортными процессами, основанный на опыте и интуиции. По мере развития техники и технологии мультимодальных перевозок, традиционные методы управления уже не могли обеспечить повышение эффективности перевозок. С развитием логистики, как практико-ориентированной науки, появились возможности поставить управление транспортными и потоковыми процессами на научную основу. Рассмотрим

в чем суть традиционных и логистических методов управления транспортными и потоковыми процессами.

Рассмотрим цепь, состоящую из нескольких самостоятельных предприятий: добыча сырья (ДС); производство комплектующих изделий (П-1); производство готовой продукции (Д-2), через которую последовательно проходит некоторый материальный поток [4, 6, 10]. Традиционно управление каждым из этих предприятий осуществляется собственником обособленно (рис. 2.2). Сквозной материальный поток, пронизывающий все предприятия, как отдельный объект управления не выделяется. Соответственно, нет и субъекта, который управлял бы этим потоком и отвечал за его показатели.

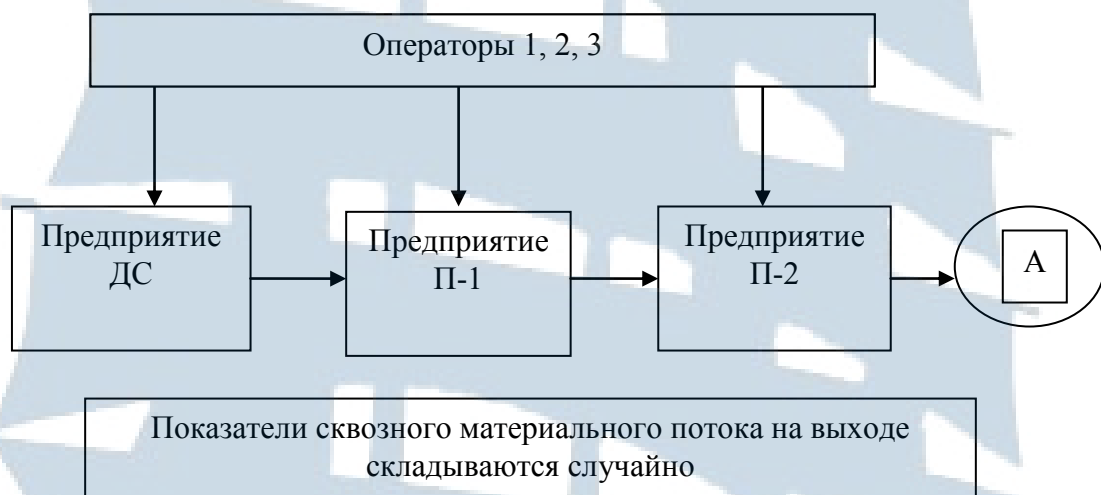


Рис. 2.2. Традиционный подход к управлению материальным потоком, проходящим несколько предприятий

При логистическом подходе объектом управления выступает сквозной материальный поток (рис. 2.3). При этом обособленность предприятий – звеньев материалопроводящей цепи – в значительной степени преодолевается с целью согласованного управления сквозным материальным потоком. Нужный продукт начинает поступать в нужное место, в нужное время. Продвижение материального потока по всей цепи начинает осуществляться с минимальными затратами. На выходе из цепи сквозной материальный поток приобретает запланированные, контролируемые показатели.

Повышение эффективности управления транспортными процессами при логистическом подходе обеспечивается применением научных методов, в частности – методов исследования операций. Так, например, можно разработать имитационную модель сквозного материального потока, с помощью которой оператор может исследовать

допустимые решения в части организации перемещения грузов и выбрать лучший вариант, при котором минимизируются, например, транспортные издержки, или другие показатели. При традиционном подходе, даже при условии, что на каждом этапе перевозки будут приниматься оптимальные или рациональные решения, в целом оптимум функционирования всей системы достигнуть чаще не представится возможным, что во многом объясняется различиями в интересах участников перевозки. На уровне отдельно взятого предприятия, цепь, через которую последовательно проходит некоторый материальный поток, чаще всего состоит из различных подразделений этого предприятия.

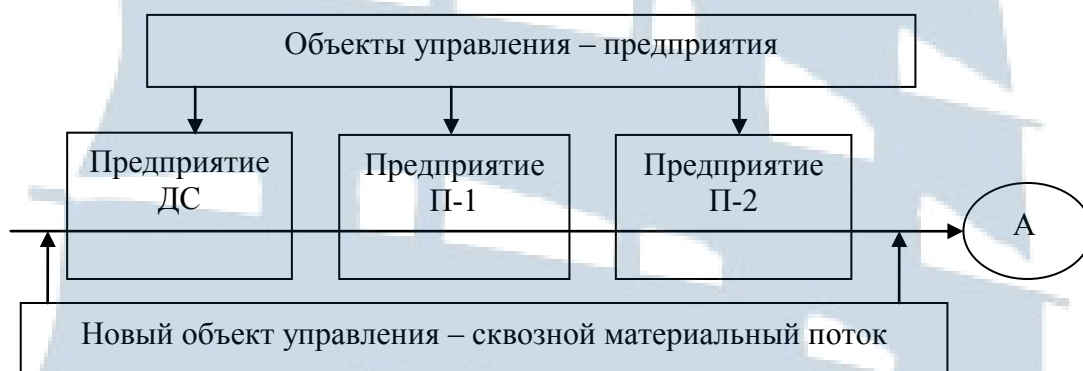


Рис. 2.3. Схема логистического подхода к управлению сквозным материальным потоком

При традиционном подходе задача совершенствования управления сквозным материальным потоком, как правило, не имеет приоритетного значения ни для одного из подразделений, вовлеченных в процесс перевозки. В результате согласно известной поговорке про «семь нянек», «дитя» остается без надзора [10]. Показатели материального потока, так же как и в первом примере, имеют случайное трудно управляемое значение и далеки от оптимальных.

При логистическом подходе на предприятии выделяется и получает существенные права подразделение (чаще всего служба логистики), приоритетной задачей которого является управление сквозным материальным потоком, т. е. потоком, который поступает извне, проходит склады службы снабжения, производственные цеха, склады готовой продукции и затем уходит к потребителю. В результате показатели материального потока на выходе из предприятия становятся управляемыми.

Таким образом, принципиальное отличие логистического подхода к управлению материальными потоками от традиционного заключается в выделении единой функции управления проходящими по цепи материальными потоками. Логистическая интеграция звеньев цепи осуществляется по четырем направлениям: планирование – согласованное планирование материальных потоков в отдельных звеньях цепи; технология – применение в звеньях цепи единых согласованных технологических решений; техника – единая политика технического оснащения и технического развития звеньев; экономика – согласованность экономических интересов звеньев.

2.4. Информационно-логистическая модель транспортного процесса

В практике создания транспортно-логистических систем доставки грузов целесообразно использовать методы моделирования. Рассмотрим следующий пример, иллюстрирующий возможные подходы к формализации процессов движения материально-вещественных потоков и описания информационно-логистической модели соответственно [6].

Пусть в некотором месте А добывается некоторое сырье α , а в некотором месте В, отстоящем от А на некоторое расстояние Δ , – оно потребляется (обрабатывается для превращения в некоторый материал β , преобразуется в иное физическое состояние, получает новые свойства, уничтожается, съедается и пр.). Для упрощения изложения предположим, что:

- все сырье из источника А используется в пункте В;
- в пункте В используется сырье только из одного источника А;
- расстояние между А и В - $\Delta \rightarrow 0$, т. е. временем транспортировки можно пренебречь.

Условие непрерывности производства в этом случае эквивалентно условию непрерывности материального потока и может быть представлено как:

$$m_a(t) = m_b(t) = m(t), \quad (2.1)$$

где $m_a(t)$ – количество добываемого сырья в месте А в момент времени t ;

$m_b(t)$ – количество потребляемого сырья в месте В в момент времени t .

Само мгновенное значение объема $m(t)$ материального потока между пунктами А и В определяется либо ресурсами (скоростью добычи, запланированным ритмом расходования и пр.) сырья в пункте А, либо потребностями в нем в пункте В. Связанные между собой единым материальным потоком, один из двух этих элементов становится доминирующим и заставляет другой изменяться по своему временному закону.

Постараемся теперь развить детализацию рассмотрения с тем, чтобы приблизить эту примитивную модель к минимально разумному прагматическому случаю.

Обратим внимание, при более подробном рассмотрении все массогабаритные характеристики процессов в природе, включая интересные нас процессы производства и потребления, носят не только непрерывный, но часто дискретный или смешанный характер. Черпаем ли мы воду из реки, подбрасываем ли лопатой уголь в непрерывно горящую топку – почти всегда можно выделить (более-менее) отдельные стадии прохождения единого материального потока, и (более-менее) непрерывные. В значительной мере это зависит от иерархического уровня фрактальности рассмотрения предмета: рассматриваемый как непрерывный процесс заправки вагона-цистерны завершается, он отправляется в путь по железнодорожной магистрали, где будет рассматриваться в виде дискретной единицы. В конце года каждый из вагонов войдет составляющей непрерывного потока грузов в отчеты и сводки.

На каких-то уровнях транспортных задач, соответственно, те или иные проявления дуализма свойств не существенны, на других же – критически значимы. Например, если в пункте А из трубы непрерывным потоком бьет нефть $m_a(t) = k_1 \cdot t$, ее наливают в цистерны и (быстро, поскольку $\Delta \rightarrow 0$) отправляют по железной дороге в пункт В, где ее перерабатывают.

Если в пункте В технологический процесс требует непрерывной подачи сырья $m_d(t) = k_2 \cdot t$, цистерны будут, видимо, сливать в некоторую (свободную и достаточно вместительную) емкость с темпом поступления $m_b(t)$ и потреблять из него по желаемому непрерывному закону $m_d(t)$.

Емкость в нашем случае служит целям конвертации дискретных свойств в непрерывные (обратно проведенному преобразованию при заполнении цистерны). Однако она может выполнять и еще одну важную функцию – буферную.

Буферная функция состоит в некотором смягчении чрезвычайно жесткого условия $m_a(t) = m_b(t)$ – она позволяет $m_a(t)$ и $m_b(t)$ меняться по относительно независимым, в определенных пределах, временным законам.

Условия непрерывности в этом случае изменяться. Пусть

$\mu_a(t) = \int m_a(t) dt$ – это объем входного материалопотока из трубы за интервал времени от 0 до t , а

$\mu_b(t) = \int m_b(t) dt$ – объем выходного материалопотока из емкости за интервал времени от 0 до t .

Тогда условие непрерывности для рассматриваемого случая будет выглядеть так:

$$\mu_a(t) \geq \mu_b(t) \text{ («наливаем скорее, чем потребляем»)} \quad (2.2)$$

$$\mu_a(t) - \mu_b(t) \leq V \text{ («но не так скоро, чтобы перелить»)} \quad (2.3)$$

Здесь V – это объем емкости. Она, как уже говорилось, должна быть «достаточно вместительной». Что такое «достаточно» – может быть определено лишь субъективно из специфики задачи, но не теоретическими методами. Важно отметить, что смысл и значение некоторых величин определяется внешними условиями задачи.

Дискретность канала транспортировки материального потока в массах и объемах (т. н. «пространственная дискретность») – это не единственная сложность реализации нашей простейшей модели.

Если пункты А и В отстоят на значительное расстояние, нам приходится снять частичное условие $\Delta \rightarrow 0$. В этом случае невозможно пренебрегать временем нахождения груза в пути.

Пусть из пункта А в В ежедневно отправляется одна железнодорожная цистерна, а дорога занимает два дня. Очевидно, что в этом случае появляется дополнительная сложность: количество полученного груза μ_a на момент времени t расходится с количеством полученного на этот же момент времени груза μ_b на величину объема груза в пути $\mu_{ав}$ к этому моменту:

$$\mu_{ав}(t) = \int m_a(t) dt . \quad (2.4)$$

Этот интеграл берется в пределах от $t - \Delta$ (когда был отправлен дошедший к моменту t груз) до t .

Условия непрерывности еще раз изменятся, приняв вид:

$$\mu_a(t) - \mu_{ав}(t) \geq \mu_b(t), \quad (2.5)$$

$$\mu_a(t) - \mu_{ав}(t) - \mu_b(t) \leq V. \quad (2.6)$$

Но и для простейшей постановки задачи этого оказывается недостаточно, поскольку, на процессы транспортировки оказывают воздействие случайные факторы.

Во многих случаях, даже при работе по расписанию, время доставки Δ может быть не детерминированной, а случайной величиной, с неизвестным или не выражаемым аналитически законом распределения (например, цистерны вследствие поломки буксы были отправлены на ремонт; там они могут быть расхищены, оставлены на следующий год, неверно переадресованы, возвращены отправителю с непредсказуемой задержкой). Даже доставка их по назначению может происходить в произвольные моменты времени, непредвиденно изменяя плотность материального потока во времени.

Очевидно, что в случае функциональных зависимостей с входящими в них случайными величинами условия непрерывности (2.5, 2.6) должны быть переписаны в виде зависимостей статистических, а к их обработке применен соответствующий математический аппарат – теория массового обслуживания, Марковских цепей и пр.

Таким образом, существует принципиальная возможность корректных математических постановок подобных задач, но также очевидна и сложность математической формализации.

Ситуация становится сложнее тогда, когда кроме пространственно-временных факторов к рассмотрению привлекаются такие факторы как – социальные, политические, возможные обстоятельства действия непреодолимых сил и пр. Пусть, к примеру, из пункта А в пункт В отправляются цистерны согласно графика поставок, но в районе подъездных путей к пункту В производится срочный ремонт путей. В результате по окончании ремонта имеем ситуацию избыточного скопления цистерн, увеличивается запас груза в пути, тем самым, снижаются буферные возможности транспортного канала. Возникает вопрос – хватит ли складских мощностей на демпфирование этого всплеска? В свою очередь, эта проблема может быть разбита на следующие частные вопросы.

1. Хватит ли железнодорожных мощностей для хранения избыточного груза по сравнению с обычным запасом?

2. Хватит ли мощности демпфирующей емкости для залпового приема содержимого скопившихся цистерн?

3. Хватит ли мощностей перевалки между железной дорогой и буферной емкостью в стесненных операционных условиях затора?

4. Не выведет ли этот всплеск и операции по его компенсации спланированный запас за пределы границ, обеспечивающих нормальную работу всего производственного канала?

Кроме всего вышеперечисленного, следует учитывать специфические транспортные проблемы, например, не упустить из виду и то, что железнодорожные вагоны не являются одноразовой тарой и подлежат возврату для подачи новой партии грузов. Накопление вагонов влияет и на этот обратный процесс: «волны шока» еще долго могут раскатываться по всему каналу в прямом и обратном направлении.

Разумеется, при изрядной доле математической изобретательности все эти факторы, наряду с авариями на переездах, вредными привычками обслуживающего персонала, демонстрациями, забастовками и пр., могут быть введены в математические формулировки соответствующих моделей. Однако математические уравнения, т. е. интенсивные формы представления, следует писать тогда и только тогда, когда под них имеются интенсивные же способы их преобразования для получения решения.

Проблема состоит в том, что современная математика не имеет никакого формального аппарата для эффективной работы с объектами, описанными в неоднородных (гетерогенных) представлениях. Именно поэтому, после демонстрации роста сопутствующей сложности, мы можем сделать вывод, что математическая формализация не имеет смысла, если мы не располагаем методами решения таких задач. В дальнейшем мы вернемся к этому вопросу и рассмотрим возможные пути решения задач, относящихся к объектам, описываемым в неоднородных представлениях.

Рассмотрим еще один пример. Пусть нам надо определить площадь складирования для контейнерного терминала. Нам известны законы распределения размеров судов, частоты их заходов, времени ожидания ими причала, времени обработки у пирса, вероятностные и эксплуатационные параметры системы наземной транспортировки и пр.

Простейший метод состоит в том, чтобы взять все соответствующие средние величины и воспользоваться тривиальными алгебраическими формулами. Получив оценку требуемой площади складиро-

вания, следует умножить ее на экспертный коэффициент запаса (на наше незнание): например, можно принять коэффициент равный 1,3.

Более сложный метод заключается в получении среднестатистических оценок, что требует сбора обширных статистических данных, имитационных экспериментов и пр. Как результат мы получим кривую распределения. Для выбора требуемой площади нам следует задаться уровнем вероятности, задающим сдвиг рекомендуемого значения от математического ожидания. Само значение математического ожидания будет, скорее всего, близким к вычисленному первым методом значению. В чем же тогда принципиальное отличие от умножения на коэффициент 1,3? Оправдана ли несравнимо более высокая трудоемкость метода точностью прогноза?

Итак, принципиальная возможность создания математических или информационных моделей движения материально-вещественных потоков существует, но проблема состоит в том, что далеко не всегда удается найти адекватные математические методы решения задач, описанных в неоднородных (гетерогенных) представлениях. В этой связи, для целей повышения уровня организации и управления транспортными процессами, целесообразно использовать проектный подход, суть которого состоит в разработке проекта транспортно-логистической системы доставки груза, в котором должны быть представлены технико-технологические, финансово-экономические и организационные решения, увязаны цели и средства их достижения. При этом, в процессе проектирования широко используются математические методы и эвристические приемы для поиска лучших решений.

2.5. Логистический подход к организации обслуживания грузопотоков в морском порту

Актуальность логистического подхода к организации работы морских портов, терминалов определяется необходимостью рациональной организации и координации действий всех участников (физических и юридически лиц, логистических объектов) с целью оптимизации перевозочного процесса.

Основными участниками транспортного процесса являются:

– юридические лица – это перевозчики (судоходные, железнодорожные и автомобильные компании); фрахтователи и грузоотправители; порты/терминалы и стивидорные компании; сюрвейерские и страховые компании; администрация порта, грузополучатели; таль-

манские компании; судовые агенты и транспортно-экспедиторские компании и др.;

– физические лица – специалисты, привлеченные для решения тех или иных вопросов, консультаций и т. д.

Непрерывный перевозочный процесс в транспортном узле – это такой процесс, когда прибывшие грузы вывозятся в течение установленной нормы времени для нахождения отправок в узле ожидания их вывоза. Показатель уровня непрерывности можно представить формулой

$$\Pi = \Sigma(T_i^{\phi} - T_i^H) / n_{отпр} , \quad (2.7)$$

где T_i^{ϕ} – продолжительность времени фактического нахождения в узле прибывшей i -й отправки груза, в сут.;

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

$$n_{отпр} = n_i - n_{выд} ,$$

где n_i – число отправок, оставшихся в узле от предыдущих суток;

$n_{выд}$ – количество выданных отправок из прибывших за данные сутки.

Таким образом, показатель уровня непрерывности перевозочного процесса в узле характеризует среднее время излишнего пребывания в узле/порту в ожидании вывоза имеющихся отправок, т. е. среднее время задержки груза в узле, приходящегося на одну отpravку. Чем выше показатель непрерывности перевозок, тем хуже организация работы смежных видов транспорта и вывоза груза.

Структурная модель взаимодействия логистических элементов, участвующих в перевозочном процессе может быть представлена в виде структурной схемы (рис. 2.4). По сути, эта схема представляет физическую модель взаимодействия логистических объектов: складские помещения и площадки, технологические линии обработки/перевалки грузов, морские суда и другие виды транспорта, средства малой механизации и т. д. Как видно из рис. 2.4 все это работает на обслуживание грузопотоков и транспортного процесса в целом.

Не трудно видеть, что производительность непрерывного процесса обработки грузов определяется величиной самой низкой производительности одного из объектов транспортно-логистической цепи обработки грузов. В этой связи возникает задача обеспечения «ра-

венства» производительности взаимодействующих объектов, что далеко не всегда достижимо, но к этому надо стремиться.

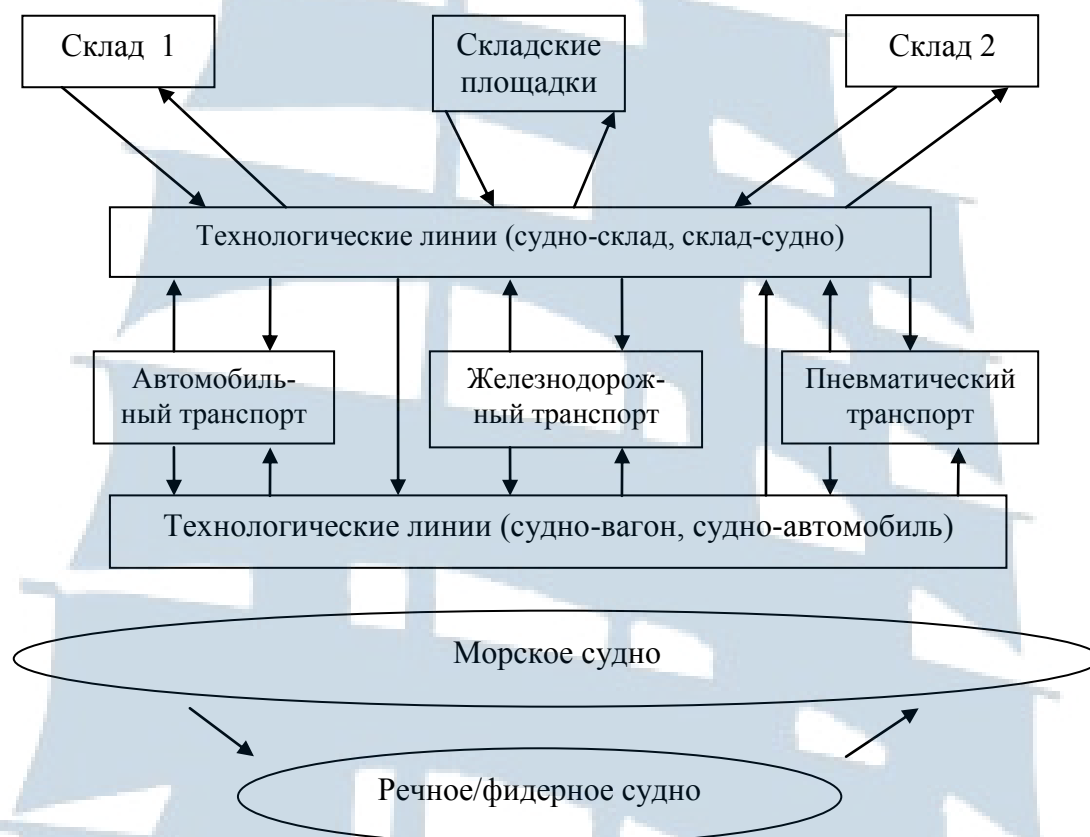


Рис. 2.4. Взаимодействие объектов-участников транспортного процесса

Технологическое взаимодействие различных видов транспорта предполагает разработку ЕТП – это рациональная система организации работы взаимодействующих в узле видов транспорта и технологических линий. При этом решаются следующие задачи [9]:

- разработка единых графиков выполнения операций с различными видами транспорта (подача вагонов, автомобилей, фидерных судов);
- увязка единой технологии с маршрутизацией перевозок, планами формирования поездов и судов;
- обеспечение ритмичности погрузо-разгрузочных работ во времени и пространстве;
- разработка согласованных графиков движения по всему пути следования груза от пункта отправления до пункта назначения.

Основные этапы разработки ЕТП

1. В результате анализа работы транспортных узлов и уровня взаимодействия участников перевозочного процесса в транспортных узлах выявляют проблемы узких мест, недостатки, устранение которых позволит повысить эффективность работы.

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

3. По существующим нормативам определяют продолжительность технических, маневровых, коммерческих операций с транспортом, разрабатывают технологические графики для каждого элемента транспортного узла, а также графики работы погрузо-разгрузочных механизмов в пунктах перевалки, графики обработки документов и т. д. Выполняется анализ разработанных графиков и осуществляется поиск совмещения операций с целью сокращения затрат времени на цикл операций и повышения производительности подвижного состава. После этого разрабатывают единый суточный план-график пункта перевалки.

4. Пропускная способность устройств (П) n -го и $(n+1)$ -го вида транспорта должны быть эквивалентны.

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

6. Число транспортных единиц или количество груза прибывающего за некоторый период в пункт перевалки, не должно превышать пропускной способности лимитирующих элементов.

7. Календарные сроки прибытия в пункт взаимодействия груженых и порожних составов должна быть согласована по времени и сроками готовности грузов.

8. Количество порожнего подвижного состава по вместимости для данного рода груза, подаваемого в пункт взаимодействия должно соответствовать количеству груза прибывающего.

Эффективность транспортных процессов во многом зависит от рационального выбора транспортно-технологических схем/систем (ТТС). Транспортно-технологическая система включает: грузопотоки, специализированные суда, терминалы и технологии обработки грузов. Примером реализации специализированных ТТС являются контей-

нерные грузоперевозки, перевозки зерновых грузов и др. Основные этапы организации транспортно-технологической схемы следующие:

Этап 1. Подготовка груза к погрузке на транспорт.

Этап 2. Подвоз груза к терминалу.

Этап 3. Транспортно-складские операции на этапе погрузки.

Этап 4. Перевозка груза магистральным транспортом.

Этап 5. Транспортно-складские операции на этапе выгрузки.

Этап 6. Вывоз груза с магистрального терминала и доставка на товарно-распределительный центр.

Этап 7. Доставка груза с ТРЦ потребителю.

С целью сокращения числа вариантов ТТС на этапе 1 осуществляется отбор конкурентоспособных вариантов, а на этапе 2 выполняется оценка отобранных вариантов и выбирается наиболее рациональный по выбранным критериям.

Контрольные вопросы

1. Принципы технологии перевозочного процесса.
2. Основные принципы разработки технологий процесса грузоперевозок.
3. Виды грузоперевозок.
4. Основные этапы грузоперевозок.
5. В чем разница логистического подхода от традиционного в организации грузоперевозок.
6. Технологические схемы процесса перевозки грузов.
7. Взаимодействие объектов-участников транспортного процесса.
8. Этапы разработки единого технологического процесса (ЕТП) в портах.
9. Определение понятия транспортно-технологической системы (ТТС).

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

Эффективность деятельности компаний, вовлеченных в процесс грузоперевозок, зависит от уровня организации всего транспортного цикла (от заключения договоров поставок, подготовки груза и транспорта до доставки груза получателю). Наиболее эффективным методом обеспечения рациональной организации транспортного процесса является проектный подход. В процессе проектирования происходит

увязка целей и средств их достижения, а оптимизация проектных решений позволяет существенно повысить эффективность грузоперевозок.

3.1. Основные этапы проектирования транспортно-логистических систем доставки грузов

Анализ рассмотренной в 2.4 модели показывает, что одной из основных задач транспортной логистики является согласование действий всех участников транспортного процесса, обеспечение сбалансированности работы технических средств, технологических комплексов, информационных потоков и т. д.

В мульти и интермодальных перевозках в транспортный процесс вовлечены многие организации и физические лица, многие виды транспорта, перегрузочной техники и технологий. Технологический процесс перевозок включает, как правило, множество логистических операций и логистических цепочек. Все это множество составляет пространственно-временную логистическую систему [4], эффективное функционирование которой возможно лишь при условии рациональной организации такой системы.

Технологический процесс перевозки проходит в различных изменяющихся условиях внешней среды. Исходные условия перевозки, определяемые контрактами купли-продажи, договором чартер партии, как правило, различны. В этой связи возникает необходимость проектирования транспортно-логистических систем (ТЛС) доставки грузов, как типовых, так и целевых (индивидуальных).

Проектированием ТЛС занимаются проектные организации и транспортно-экспедиторские компании, имеющие подразделения логистики, информационно-логистические центры по заказу грузоотправителей.

Заказчик выдает проектанту исходные данные для разработки технического задания и последующего проектирования. Как правило, в контрактах купли-продажи указываются транспортные условия перевозок и обязанности сторон в этом предприятии.

Техническое задание содержит следующие основные разделы:

1. Общая постановка задачи.
2. Цели и задачи проектирования.
3. Требования к проекту.
4. Результаты работы.
5. Порядок контроля и приемки работы.
6. Календарный план выполнения работ.

Техническое задание согласовывается с заказчиком, при этом могут уточняться некоторые детали, например, критерии оптимальности и их приоритеты.

Основной целью проекта является, как правило, обеспечение эффективности перевозок и сохранности груза, при этом критерий эффективности – минимизация транспортных издержек. В то же время существенным показателем является срок поставки груза, что должно быть сформулировано в обязательных условиях поставки и отражено в соответствующем разделе ТЗ.

Требования к проекту включают комплекс условий и ограничений, которые необходимо выполнить. Например: доставка груза должна быть осуществлена не позднее и не ранее таких-то сроков; стоимость перевозки не должна превышать определенной суммы; поставка груза в порт погрузки и погрузка на судно должна производиться только «с колес», т. е. без промежуточного складирования и хранения на складах и т. д.

В разделе «результаты работы» необходимо четко сформулировать результаты проекта, какие ожидает заказчик. Например: обоснование маршрутов перевозки; обоснование выбора транспортных средств; обоснование выбора технологий погрузо-разгрузочных работ и транспортировки и др.; экономические расчеты.

В разделе «контроль и приемка работы» определяются порядок промежуточного контроля процесса проектирования и порядок приемки готовой продукции (проекта). Обычно контролируется выполнение основных этапов работы.

В разделе ТЗ «календарный план выполнения проекта» определяются основные этапы проектирования, сроки завершения каждого этапа и ответственные исполнители. Например, на первом этапе осуществляется анализ ситуации, сбор исходной информации, ее анализ и выводы, которые будут использованы в ходе проектирования.

Основные этапы проектирования

Первый этап

1. Определить состав исходной информации, необходимой для анализа ситуации в пунктах отправления и назначения груза и по предполагаемым маршрутам следования и др.

2. Анализ ситуации и формулирование проблемы или значимых затруднений.

Определение состава исходной информации является важной задачей проектирования, поскольку от полноты и качества информа-

ции зависят многие результаты труда проектировщиков. Например, поставлена задача: разработать ТЛС доставки груза от продавца к покупателю. В этом случае потребуется следующая основная информация:

- информация о транспортных условиях договора купли-продажи и других условиях поставки, условиях и порядке финансирования;

- информация о физико-химических и транспортных характеристиках груза, упаковке и маркировке, условиях складирования, хранения, перевалки и транспортировки;

- правовые нормы, таможенные правила, требования международных конвенций и национальных нормативных документов в части обеспечения безопасности транспортировки и сохранности грузов, охраны окружающей среды;

- информация о возможных маршрутах транспортировки, рынке транспортных услуг и видах транспорта, тарифах на перевозку, условиях транзита, возможных рисках при перевозке грузов;

- информация о технико-технологических, коммерческих и организационных условиях в пунктах отгрузки, перевалки, перевозки, выгрузки в пунктах назначения;

- данные прогноза гидрометеорологических условий на маршрутах перевозок, пунктах погрузки, перевалки, выгрузки.

Анализ полученной информации позволяет оценить условия, в которых будет проходить процесс перевозок, проблемы «узких мест» или значимые затруднения, разработать комплекс мероприятий по устранению или снижению степени влияния на транспортный процесс негативных факторов. Технология анализа проблем представлена на рис. 3.1.

Представляется очень важной не только корректная формулировка проблем, но и их структуризация, что играет важную роль при выборе методов и средств решения этих проблем. Хорошо структурированная проблема легко переводится в комплекс задач, решение которых обеспечивает ее решение. Для анализа проблемы эффективным является использование метода построения «дерева проблемы». В ветвях первого уровня «дерева проблемы» ставятся следующие вопросы:

1. Что нужно узнать, чтобы решить проблему?
2. Что нужно создать, чтобы решить проблему?
3. Что нужно организовать, чтобы решить проблему?

Для наглядного представления построим «дерево проблем» оптимизации управления мультимодальными грузоперевозками (рис. 3.1).



Рис. 3.1. «Дерево проблем» оптимизации управления мультимодальными грузоперевозками

В основу конструируемой системы для решения проблемы кладется ее цель. Далее следует построение «дерева целей», что позволяет непосредственно выбрать направления развития, систематизировать и привести в сравнительную форму различные варианты подбора средств и мероприятий по их использованию, оценить эти средства и мероприятия.

Второй этап

1. Определение цели (ее декомпозиция).
2. Постановка основных задач и формулирование требований к проекту.
3. Формирование массива данных для проектирования.

На этом этапе формулируется цель и задачи, которые необходимо решить для достижения цели. В наиболее общем виде цель может быть сформулирована так – «минимизировать транспортные издержки, при условии доставки груза покупателю в оговоренные контрактом сроки». Возможны и другие формулировки цели, но в любом случае цель должна быть поставлена точно.

В процессе проектирования необходимо решить следующие основные задачи: выбор рациональных маршрутов; выбор эффективных транспортных средств и технологий перевозки; анализ факторов, влияющих на транспортный процесс, разработка интегрированной системы доставки грузов, оптимизация организации грузоперевозок и управления транспортным процессом. Анализ структуры поставленных задач и исходной информации позволяет определить и сформировать базу данных для проектирования.

Третий этап

1. Разработка ТЗ.
2. Оценка ресурсов, сроков разработки проекта.

Структуру ТЗ мы обсуждали выше. Оценка ресурсов на этом этапе – это, прежде всего, определение в первом приближении технологических, технических, финансово-экономических и организационно – правовых возможностей.

Четвертый этап

1. Определение альтернативных вариантов маршрутов грузоперевозок. Здесь рассматриваются возможные схемы перевозки из пункта отправления в пункты назначения. Например, возможны следующие варианты перевозки груза: 1) автотранспорт – железная дорога – морская перевозка – автотранспорт – покупатель; 2) автотранспорт – речная перевозка – морская перевозка – железная дорога – покупатель. Кроме того, существует возможность выбора морских портов, что увеличивает число вариантов маршрутов перевозки.

2. Выбор альтернативных вариантов транспортных средств. Рассматриваются возможные варианты транспортных услуг, которые предлагаются на рынке. Выбор транспортных средств осуществляется параллельно с рассмотрением альтернативных маршрутов. Например,

при перевозке речным транспортом и/или морским выбираются суда того или иного типа, той или иной грузоподъемностью и т. д. При выборе судна обычно ориентируются на требуемый тоннаж и грузоподъемность предлагаемых судов, их оснащенность грузовыми кранами, техническое состояние судов, допустимую осадку для захода в порты отправления и назначения, стоимость фрахта, скорость, расход топлива, стоимость страховки и др.

3. Определение альтернативных вариантов технологий погрузки/выгрузки и перевалки грузов. Проектировщики должны рассмотреть возможные варианты технологических схем погрузки/выгрузки, варианты выбора технических средств (погрузо-разгрузочное оборудование, внутривозовской или внутрипортовый транспорт и т. д.). Оценить производительность рассматриваемых технологий, стоимость их использования и соотнести с условиями – ограничениями, сформулированными в ТЗ. При выборе техники и технологий обработки грузов необходимо обеспечить сбалансированность по производительности всех элементов технологического процесса.

4. Определение состава документации в части перевозок груза, правовых и экономических ограничений. Здесь следует иметь в виду, что в практике грузоперевозок чаще используются стандартные формы грузовых документов, основными из которых являются коносаменты, грузовой манифест, сертификат о происхождении груза/товара и др.

5. Конструирование альтернативных вариантов транспортно-логистических схем грузоперевозок. Результаты рассмотрения и оценки альтернативных вариантов маршрутов, транспортных средств, техники и технологий обработки грузов являются исходным материалом для конструирования логистических цепочек доставки грузов и конструирования всей системы в целом.

6. Расчет транспортных издержек и сроков доставки по каждому альтернативному варианту. То есть, рассчитывается стоимость реализации каждого варианта доставки груза.

7. Оценка альтернативных вариантов по критериям времени и минимизации транспортных издержек. Выбор рационального варианта и согласование с заказчиком.

Пятый этап

1. Разработка рабочего проекта транспортно-логистической системы доставки груза.

2. Экспертная оценка качества и реалистичности проекта в смысле реализуемости.

На этом этапе выполняется детализация выбранного варианта логистической схемы доставки груза. В частности, разрабатывается рабочий проект, в котором с требуемой для практики глубиной детализации выполняются: описание результатов анализа ситуации; описание технологических и организационных процессов; приводятся требуемые расчеты; дается обоснование и приводится решение задач выбора типов транспортных средств и маршрутов. Приводятся схемы или технологические карты организации погрузо-разгрузочных операций, перевалки и складирования грузов, оформления документации. Особое внимание должно быть уделено анализу факторов, влияющих на транспортный процесс, разработке и обоснованию мероприятий по обеспечению безопасности транспортировки и сохранности грузов, экологической безопасности, контролю качества и другим важным вопросам в зависимости от специфики грузов и перевозок.

Шестой этап

1. Разработать сетевую модель организации доставки груза. Рассчитать критический путь. Оптимизировать сетевую модель.
2. Разработать модель управления процессом грузоперевозок.
3. Рассчитать эффективность проекта.

На этом этапе разрабатывается организационный проект реализации транспортных и вспомогательных процессов. Эффективными методами решения этой задачи являются методы сетевого моделирования. С этой целью необходимо «выложить» перечень всех работ и операций, которые следует выполнить для реализации перевозки, рассчитать временные и стоимостные оценки каждой работы. Далее конструируется сетевая модель и рассчитывается критический путь.

Анализ расчетов сетевой модели позволяет определить резервы времени по работам, находящимся вне критического пути и оценить возможности использования этих резервов для сокращения сроков выполнения проекта. Это реализуется путем перераспределения ресурсов (например, трудовых), т. е. резервные ресурсы направляются на работы, лежащие на критическом пути, что и позволяет сократить его продолжительность.

Таким образом, сетевая модель может быть оптимизирована по критериям времени и транспортным издержкам. Сокращение критического пути возможно как за счет перераспределения ресурсов, так и за счет использования более высокопроизводительных технологий, средств механизации и автоматизации, а также за счет увеличения числа работ, выполняемых параллельно. В рамках оптимизации моде-

ли целесообразно использовать математические, эвристические и имитационные модели, что позволит найти наиболее рациональные варианты организации работ и использования ресурсов.

Для целей организации и управления транспортным процессом разрабатывается рабочий график, содержащий перечень всех работ, сроки выполнения, ответственных исполнителей. На этом процесс проектирования транспортно-логистической системы доставки грузов можно считать законченным.

Седьмой этап

1. Экспертиза проекта и рецензирование. Защита проекта. Приемка проекта заказчиком.

Приведенные выше этапы проектирования отражают логическую последовательность организации проектных работ, а потому они в определенной степени являются универсальными.

В табл. 3.1 приведен пример плана выполнения проектных работ.

Таблица 3.1

Календарный план выполнения проектных работ

<i>Основные этапы</i>	<i>Срок выполнения</i>	<i>Результат</i>
1. Анализ ситуации		Исходные данные для проектирования (2-3 варианта альтерн. ТЛС)
2. Разработка альтернативных вариантов ТЛС		Варианты ТЛС
3. Выбор рационального варианта ТЛС по критериям минимума транспортных издержек и кратчайшего срока доставки груза		Оптимальная по названным критериям ТЛС
4. Согласование ТЛС с заказчиком (экспертами)		Согласование
5. Подготовка рабочего варианта (детализация) ТЛС		Рабочий проект ТЛС
6. Разработка сетевой модели плана реализации ТЛС		Сетевая модель
7. Имитационные эксперименты на сетевой модели организации грузоперевозки. Анализ результатов. Методические рекомендации		Рекомендации
8. Сдача проекта заказчику		Заказ выполнен

Проектирование транспортно-логистических систем доставки грузов является во многом творческим процессом, поскольку перед проектировщиком стоит задача из множества известных логистических элементов создать систему, которая должна соответствовать всем требованиям заказчика, обеспечивать эффективность и безопасность перевозок в соответствии с выбранными критериями. При конструировании такой системы используются, в первую очередь, принципы здравого смысла и соответствия, принципы оптимальности и надежности. В качестве методов, посредством которых реализуются указанные принципы, чаще используются методы исследования операций, методы синтеза интегрированных систем (морфологический, модульный, экспертный). В последующих разделах данной работы мы рассмотрим сущность и практические аспекты, используемых в проектировании ТЛС методов.

3.2. Выбор вида транспортных средств и маршрутов перевозки

Рациональный выбор вида транспорта основан на использовании определенных критериев. Так, в качестве основного критерия чаще используют критерий минимизации затрат на перевозку. Например, при выборе морского судна для перевозки грузов, организатор перевозки в качестве критериев рассматривает ставку фрахта и скорость, при которой груз будет доставлен в установленные контрактом сроки. При этом большое значение имеет техническое состояние судна/транспортного средства.

Ставка фрахта во многом зависит от дедвейта судна, количества перевозимого груза, направления перевозок и районов плавания, возраста судна и его технического состояния. Например, ставка фрахта (руб./тонну) перевозки 50 000 тонн груза на крупнотоннажном судне будет существенно ниже, чем перевозка 15 000 тонн на судне меньшего тоннажа. Это объясняется тем, что эксплуатационные расходы на единицу перевезенного груза с увеличением дедвейта судна уменьшаются, что позволяет судовладельцам снижать ставки фрахта. В автомобильных грузоперевозках основными критериями выбора типа автомобилей также будут стоимость перевозок, скорость, техническое состояние. Техническое состояние водного и автомобильного транспорта в перевозках рассматривается в контексте надежности и безопасности.

В структуре затрат на перевозку высокий удельный вес ложится на начально-конечные операции [10]. Например, вес затрат на начально-конечные операции в расходах железных дорог значительно выше, чем при автомобильных перевозках. Это объясняется сложностью технологий, необходимостью строительства сооружений для маневрирования и подачи вагонов под погрузку, большими затратами времени на формирование состава (до 7-8 часов). На водном транспорте затраты на начально-конечные операции еще выше, поскольку портовые сооружения сложнее. Оборудование причалов грузо-подъемной техникой, подъездными путями для автомобильного и железнодорожного транспорта значительно дороже, чем обустройство железнодорожных и автомобильных терминалов.

Скорость транспортных средств ограничена их техническими возможностями. В частности, морские суда с мощными силовыми установками могут развивать достаточно высокую скорость (до 25-30 узлов), но с увеличением скорости значительно увеличивается расход топлива, что увеличивает затраты на перевозку. Однако если судно будет следовать с экономичной скоростью (например, средним ходом), то при прочих равных условиях, расход топлива сокращается примерно на 40-60 %, соответственно увеличивается время перевозки, но в условиях высоких цен на топливо, сокращаются и расходы на перевозку. В этой связи, в договоре на перевозку, как правило, указывают экономичную скорость.

Техническое состояние и возраст морских судов, рассматриваются не только в контексте надежности и безопасности, но и в контексте затрат на страхование. Страховые компании при страховании судна старше 20 лет и груза берут повышенные страховые премии. В этой связи судовладельцы занижают ставки фрахта, чтобы привлечь клиентов (грузоотправителей). Судовладельцев такая политика страховщиков не устраивает, но вопросы изменения подходов пока не решены.

Методы выбора вида транспорта делятся на две группы:

- первая – методы расчета экономического эффекта от выбранного вида транспорта по конкретной перевозке;
- вторая – методы определения рациональных сфер или равновыгодных расстояний использования определенного вида транспорта [10].

Выбор транспорта осуществляется с использованием методов экспертных оценок и исследования операций. В практике проектирования ТЛС доставки грузов чаще используется метод экспертных

оценок и расчета экономической эффективности. Метод экспертных оценок эффективен для оценки технического состояния транспортных средств, их надежности и безопасности. Например, при выборе морского судна для перевозки рассматривают два-три варианта и после выполнения расчетов выбирают тот, который экономически наиболее выгодный (при прочих равных условиях). По сути, при выборе вида транспортных средств решаются задачи минимизации расходов на аренду/фрахт транспортных средств, погрузо-разгрузочные и начальнo-конечные операции, движенческие операции и др.

Расходы при найме i -го варианта транспорта для перевозки конкретного груза по конкретному направлению можно представить в формализованном виде следующим выражением:

$$S = S_{\text{про}} + S_{\text{пв}} + S_{\text{нк}} + S_{\text{дв}} L + S_{\text{доп}}, \quad (3.1)$$

где $S_{\text{про}}$ – расходы на погрузо-разгрузочные операции; $S_{\text{пв}}$ – расходы на подвоз груза на терминал и вывоз от него; $S_{\text{нк}}$ – расходы на выполнение начальнo-конечных операций; $S_{\text{дв}}$ – расходы на движенческие операции (стоимость тары, страхование, потеря груза и др); L – расстояние перевозки; $S_{\text{доп}}$ – дополнительные расходы.

Выбор маршрутов грузоперевозок основан на анализе геополитической обстановки в районах прохождения предполагаемых маршрутов, а также анализа имеющихся транспортных путей (автомобильные и железные дороги, речные и морские пути и порты). На процессы грузоперевозок существенное влияние оказывают гидрометеорологические и океанографические факторы (ветры, течения, снегопады, дожди). Степень влияния этих факторов зависит от времени года (сезонность) и района перевозок. Например, при плавании судов в осенне-зимний период в средних и высоких широтах велика вероятность возникновения штормов и ураганов.

В этой связи возникает задача выбора наиболее рационального пути судна. Так, при переходе из портов Балтийского моря в порты Канады наиболее безопасным и рациональным является маршрут следования через Кильский канал, далее через пролив Ла-Манш – Атлантический океан до порта Канады. Указанный маршрут по расстоянию больше, чем маршрут, проходящий севернее Англии, но северный маршрут – это маршрут движения циклонов от Гренландии в сторону Баренцева моря и Шпицбергена. На этом пути доминируют сильные/штормовые встречные ветры и течение.

Выбор маршрутов перевозки автомобильным транспортом основан на анализе качества и пропускной способности дорог, их инфраструктуры и безопасности. Основные критерии выбора: допустимая скорость движения, допустимые нагрузки на ось, доступность получения технической помощи, дозаправки топливом, питания и отдыха, безопасность и т. д.

3.3. Выбор логистических посредников

Логистические посредники – это компании, выполняющие основные и вспомогательные логистические функции. В организации грузоперевозок к основным логистическим посредникам относят компании, выполняющие функции транспортировки, складирования и обработки грузов. Функции организации грузоперевозок обычно выполняют транспортно-экспедиторские компании, а обработки грузов осуществляют морские/речные порты, автомобильные и железнодорожные терминалы [9, 10].

Вспомогательными логистическими посредниками являются компании, оказывающие проектные, страховые, таможенные, финансовые и информационные услуги, а также осуществляющие упаковку товаров [10].

Выбор логистических посредников – экспедиторов, стивидорных компаний/терминалов, перевозчиков и т. п. является одной из важнейших задач в транспортной логистике. Так, для эффективной организации транспортного процесса уже на стадии проектирования ТЛС доставки грузов необходимо решить ряд задач оптимизации выбора логистических посредников, в частности, выбор перевозчика, транспортно-экспедиторской компании; портов, терминалов, стивидорных компаний и др. Выбор логистических посредников осуществляется на основе использования двух основных методов: аналитического и экспертного.

Аналитический метод основан на основе использования методов исследования операций, строгих и эмпирических математических формул. Математические модели включают параметры, характеризующие логистического посредника. Например, при выборе перевозчика можно использовать математическую модель линейной оптимизации, в которой система ограничений будет отражать границы возможного, а целевая функция количественную оценку цели.

Экспертные методы основаны на систематизации мнений экспертов, которые дают свои оценки параметров, характеризующих ло-

гистического посредника. Обработка экспертных оценок и формирование интегральной оценки посредника осуществляется по существующим методикам [14].

Решение о привлечении к выполнению перевозок логистических посредников принимается на основе анализа целесообразности, которая определяется значением разности затрат компании на выполнение той или иной логистической операции и размером оплаты услуг логистического посредника. В случае положительной разности указанных значений пользование услугами посредника является целесообразным. Для оценки деятельности посредников используют следующий алгоритм [10]:

- оценка посредников по релейным показателям («да» / «нет»);
- определение рангов для остальных показателей оценки;
- расчёт весовых коэффициентов показателей оценки.

В качестве основных критериев выбора перевозчика используются следующие:

- надежность времени доставки (транзита);
- тарифы (затраты) доставки «от двери до двери»;
- общее время транзита «от двери до двери»;
- готовность перевозчика к переговорам об изменении тарифа;
- финансовая стабильность перевозчика;
- наличие дополнительного оборудования (по грузопереработке);
- наличие дополнительных услуг по комплектации и доставке груза;
- потери и хищения груза (сохранность груза);
- квалификация персонала.

Надежность доставки грузов в оговоренные контрактом сроки зависит в основном от гидрометеорологических условий и надежности транспортных средств, а также от экономических и политических условий, определяющих ситуацию в странах, через территории которых осуществляется перевозка. Например, при определенных условиях на границах государств образуется скопление транспорта в ожидании таможенного оформления. Поэтому надежность поставщика в контексте обеспечения доставки грузов в срок, обеспечивается, в первую очередь, подачей технически исправного и надежного транспорта и оперативностью оформления таможенных формальностей, а также выбором наиболее рациональных маршрутов перевозки.

Финансовая стабильность перевозчика имеет важное значение, например, для постановки морского судна к причалу не дожидаясь

поступления предоплаты, так как перевозчик имеет безупречную репутацию в части выполнения финансовых обязательств.

В случаях фрахтования судов для перевозки грузов весом одного места 10-30 тонн из/в портов/порты, оснащенных грузовыми кранами грузоподъемностью 5-10 тонн, важное значение имеет оснащение судна грузовыми кранами грузоподъемностью 25-50 тонн. Например, из портов Африки отгружается красное дерево, вес одного ствола до 35 тонн, но порты оснащены кранами, в основном, грузоподъемностью 10 тонн.

Выбор транспортно-экспедиторской компании осуществляется по следующим критериям [10]: надежность выполнения условий договора; стоимость услуги (ставка); сроки доставки; наличие систем слежения (связи) за грузом, транспортными средствами; характеристика технико-экономических показателей. В практике организации грузоперевозок широко используется практика привлечения логистических посредников, оказывающих широкий круг услуг от выбора поставщиков и проектирования ТЛС доставки груза до реализации проекта грузоперевозки по схеме «от двери до двери». В зарубежной практике логистического менеджмента существует специальный термин, характеризующий логистического посредника – Third Partly Logistics (3PL) – «Третья сторона в логистике».

Обобщённую классификацию логистических посредников можно представить в следующем виде:

- 1PL: грузовладелец, выполняющий все операции самостоятельно;
- 2PL: посредник, оказывающий спектр традиционных услуг по транспортировке и хранению товара;
- 3PL: посредник, оказывающий дополнительные услуги, включающие как традиционное складирование, так и промежуточное хранение (так называемый «кросс-докинг») груза, а также проектирование и разработку информационных систем, использование услуг субподрядчиков;
- 4PL: посредник, координирующий слияние функций всех организаций, участвующих в процессе поставки продукции;
- 5PL: посредник, занимающийся подготовкой, управлением и контролем за всеми составляющими единой цепи перемещения грузов с помощью средств информации (интернета).

3.4. Выбор перевозчика

Выбор перевозчика наряду с выбором транспорта является одной из важных задач при проектировании и реализации транспортно-логистических систем. На выбор перевозчика влияют такие факторы как:

- 1) уровень конкуренции;
- 2) объем информации о перевозчике;
- 3) состояние транспортных средств;
- 4) степень компетенции менеджеров и контролеров по обеспечению безопасности перевозок; перечень предоставляемых услуг;
- 5) тип перевозимых грузов;
- 6) объем перевозки;
- 7) скорость доставки;
- 8) соблюдение графика доставки;
- 9) возможность обеспечения сохранности перевозимых грузов;
- 10) стоимость транспортировки грузов и финансовое положение перевозчика;
- 11) место, занимаемое в рейтинге перевозчиков;
- 12) возможность совместной перевозки различных видов грузов;
- 13) возможность доставки в требуемый пункт;
- 14) работа с претензиями;
- 15) сохранность данных, особенно при передаче сведений заказчику о предстоящей перевозке груза;
- 16) статистические данные перевозчика по хищениям и повреждениям перевозимых им грузов.

При выборе перевозчика учитываются также географическое расположение заказчика и частота отправления грузов в его направлении рассматриваемыми видами транспорта. Нередко прибегают к комбинированию транспортных средств на одном пути следования. Степень проработки влияния указанных и других факторов на обеспечение требуемого уровня безопасности при транспортировке зависит прежде всего от особенностей груза, который необходимо доставить получателю.

3.5. Критерии оценки эффективности транспортно-логистических систем доставки груза

Основные требования грузоотправителей к доставке грузов следующие:

- 1) доставка грузов должна быть осуществлена в оговоренные контрактом купли-продажи сроки;
- 2) для доставки грузов должны быть использованы транспортно-логистические системы, обеспечивающие минимизацию транспортных издержек;
- 3) в процессе доставки грузов должна быть обеспечена их безопасность и сохранность (количества и качества).

Опросы клиентов показывают [6], что приоритеты требований респондентов к системе доставки грузов распределяются так: 70 % – доставка в срок, 69 % – должна быть обеспечена сохранность груза; 65 % – доставка с минимальными транспортными издержками.

Поскольку у клиентов, как правило, несколько целей-требований, то эффективность систем доставки грузов должна оцениваться по нескольким критериям. Рассмотрим возможные методические подходы к конструированию таких критериев.

В качестве критерия сроков доставки грузов применяется оговоренный контрактом срок доставки грузов – $T_{кв}$. Тогда критерий эффективности транспортно-логистической системы доставки груза можно представить как отношение срока доставки по контракту к расчетному времени доставки по проекту

$$F_{рв} = \frac{T_{кв}}{T_{рв}} . \quad (3.2)$$

По аналогии критерий минимизации транспортных издержек определяется из выражения

$$F_{ри} = \frac{E_{нв}}{E_{ри}} , \quad (3.3)$$

где $E_{нв}$ – наиболее вероятные транспортные издержки для исследуемой системы доставки груза (по экспертным оценкам и статистическим данным);

$E_{ри}$ – расчетное значение транспортных издержек для рассматриваемого проекта доставки груза.

Наиболее вероятная величина транспортных издержек может быть рассчитана по формуле

$$E_{\text{нв}} = \frac{2E_{\text{min}} + E_{\text{max}}}{3}, \quad (3.4)$$

где E_{min} – значение минимальной величины транспортных издержек при данных условиях и объемах перевозок, определяемое методом экспертных оценок на основе прототипов, или расчетным методом по укрупненным нормативам;

E_{max} – значение максимальной величины транспортных издержек, определяемое на основе принятия к расчету наиболее высоких тарифов, которые встречаются на рынке, или наиболее затратных прототипов.

Дисперсия рассчитывается по формуле

$$S^2 = 0,012 (E_{\text{min}} + E_{\text{max}})^2. \quad (3.5)$$

Таким образом, при разработке транспортно-логистического проекта доставки груза рассчитываются затраты времени на транспортировку и транспортные издержки соответственно. Эффективность проекта (или альтернативных вариантов) определяется из выражений (3.2 и 3.3). В случае если $F_{\text{рв}}$ и $F_{\text{ри}}$ больше единицы, то проект удовлетворяет критериям времени и транспортных издержек. Качество проекта по критерию безопасности и сохранности проверяется путем сравнения выбранных параметров транспортных средств, устойчивости и прочности судов, методов крепления грузов и крепежного материала, мероприятий по обеспечению безопасности требованиям Международных Конвенций и Правил.

При рассмотрении альтернативных вариантов для каждого из них рассчитываются значения критериев $F_{\text{рв}}$ и $F_{\text{ри}}$. Положим, в процессе проектирования транспортно-логистической системы доставки грузов рассматривается два альтернативных варианта и по каждому из них рассчитаны критерии эффективности, значения которых приведены ниже.

Первый вариант оценивается критериями:

$$F_{\text{рв}} = 0,98 \text{ и } F_{\text{ри}} = 1,05.$$

Второй вариант оценивается

$$F_{\text{рв}} = 1,05 \text{ и } F_{\text{ри}} = 0,93.$$

Очевидно, что выбор должен быть сделан самим клиентом, но последний также может нуждаться в рекомендациях. В этой связи целесообразно использовать правила свертки критериев или использовать метод установления приоритетов.

В теории существует несколько правил свертки критериев.

Принцип справедливой абсолютной уступки состоит в том, что справедливым считается такой компромисс, при котором суммарный абсолютный уровень снижения одного или нескольких критериев не превосходит суммарного абсолютного уровня повышения других критериев.

Для иллюстрации рассмотрим пример двумерной векторной задачи

$$\bar{A}^i = (A^i_{рв}, A^i_{ри}), \quad (3.6)$$

где i – номер варианта ТЛС.

Пусть требуется сравнить два решения

$$\bar{F}^1 = (0,98, 1,05) \text{ и } \bar{F}^2 = (1,05, 0,93).$$

Вычислим величину суммарной абсолютной уступки при переходе от

$$F^1 \text{ к } F^2. A_{\text{абс}} = (F^2_{рв} - F^1_{рв}) + (F^2_{ри} - F^1_{ри}) = (1,05 - 0,98) + (0,93 - 1,05) = -0,05.$$

Следовательно, принцип справедливой абсолютной уступки решение F^1 лучше второго.

Принцип относительной справедливой уступки – это такой компромисс, при котором суммарный относительный уровень снижения одного или нескольких локальных критериев не превосходит суммарного относительного уровня повышения эффективности по остальным критериям.

Относительная справедливая уступка рассчитывается по формуле:

$$A_{\text{отн}} = \sum_T^n \frac{F^2_{рв} - F^1_{рв}}{F^1_{рв}} + \frac{F^2_{ри} - F^1_{ри}}{F^1_{ри}}. \quad (3.7)$$

В нашем примере

$$A_{\text{отн}} = \frac{1,05 - 0,98}{0,98} + \frac{0,93 - 1,05}{1,05} = - 0,04.$$

В соответствии с этим принципом лучшим вариантом является второй вариант.

Для перехода к одному обобщенному критерию можно использовать способы свертки.

Первый способ свертки основан на определении весовых оценок для каждого локального критерия (например, вес $F_{\text{рв}}$ равен 0,6, а вес $F_{\text{ри}}$ равен 0,4). Обобщенный критерий вычисляется по формуле

$$\Phi_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \alpha^i F^i. \quad (3.8)$$

В нашем примере значение обобщенного критерия для первого варианта

$$\Phi^1 = 0,6 \times 0,98 + 0,4 \times 1,05 = 1,01;$$

$$\Phi^2 = 0,6 \times 1,05 + 0,4 \times 0,93 = 1,00.$$

Оценивая варианты по обобщенному критерию, лучшим следует признать первый вариант.

В случае, если приоритеты критериев не установлены, равно как и их весовые оценки, свертку критериев можно производить простым суммированием локальных критериев. В нашем примере лучшим вариантом является первый (по сумме локальных критериев).

В практической деятельности часто устанавливаются приоритеты критериев, т.е. ранжирование критериев по степени их значимости для реализации проекта. Положим, ряд приоритета представлен критериями F^2, F^1, F^3 . Тогда задача сводится к определению

$$\text{Max } F^2 \quad (3.9)$$

при условии:

$$F^2 \geq F^2_{\text{доп}}$$

$$F^3 \geq F^3_{\text{доп}},$$

где $F^2_{\text{доп}}, F^3_{\text{доп}}$ – допустимые значения соответствующих критериев, определяемые экспертным или расчетным методом.

Вопросы оценки качества системы доставки грузов в контексте безопасности перевозок и сохранности грузов разработаны не достаточно. Это объясняется сложностью формализации процессов обеспечения безопасности и большим количеством не управляемых факторов, которые оказывают существенное влияние на транспортные процессы. Однако оценить качество проекта доставки грузов можно путем сравнения расчетных параметров транспортных процессов, технических средств и технологий с их нормативными значениями.

Нормативные значения многих параметров определены в Международных Конвенциях, правилах перевозки грузов, правилах Регистрa России или других классификационных обществ (например, немецкий Ллойд, Английский Ллойд, Бюро Веритас и др.) Рассмотрим некоторые параметры, определяющие безопасность перевозок и сохранность грузов:

- параметры, характеризующие техническое состояние транспортных средств;
- параметры устойчивости и прочности судна в балласте и в грузу;
- параметры, характеризующие состояние груза в процессе погрузки/выгрузки, хранения, транспортировки;
- требования к складированию и креплению грузов;
- допустимые сроки хранения грузов;
- требования квалификации и практической подготовке персонала, занятого в транспортных процессах;
- требования к организации документооборота, подготовке документов на груз и перевозку, страхованию транспортных средств, персонала и груза.

Указанный выше перечень параметров и требований можно продолжить с тем, чтобы далее выполнить процедуру ранжирования их по степени важности для обеспечения безопасности и сохранности груза. Далее определяется соответствие проектных решений в части выполнения требований Конвенций и Правил. Если требуемое соответствие установлено, то проект ТЛС доставки груза соответствует критериям безопасности и сохранности грузов. Оценку риска при прочих равных условиях можно рассчитать как математическое ожидание неблагоприятных исходов. Для такого расчета необходимо иметь репрезентативную выборку по аварийности и потерям груза.

Контрольные вопросы

1. Определение «транспортно-логистическая система» (ТЛС) доставки груза.
2. Основные элементы ТЛС доставки груза.
3. Алгоритм проектирования ТЛС доставки груза.
4. Методы выбора типа транспорта при проектировании ТЛС доставки груза.
5. Логистические посредники в организации грузоперевозок.
6. Критерии выбора перевозчика.
7. Критерии выбора транспортно-экспедиторской компании.
8. Критерии выбора маршрутов грузоперевозок.
9. Критерии оценки эффективности проекта ДЛС доставки груза.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РЫБОЛОВНОГО ФЛОТА В РАЙОНАХ ОКЕАНИЧЕСКОГО ПРОМЫСЛА

4.1. Общая постановка задачи

Эффективность работы рыбодобывающего флота во многом зависит от уровня организации транспортного обслуживания судов в районах промысла.

Транспортные услуги включают: доставку на промысел технического и технологического снабжения, продуктов питания, товаров для обеспечения жизнедеятельности экипажей судов, топлива, питьевой воды и т. д.; выгрузку готовой рыбопродукции с рыболовных судов и доставку ее в порты назначения, а также доставку в порты пустых контейнеров, отработанных масел, других товаров, доставку в порт пассажиров (если потребуется).

Задержки с доставкой на промысел снабжения и с вывозом рыбопродукции с промысла в порт влекут за собой простой рыболовных судов, снижение объемов добычи и производства рыбопродукции, снижение эффективности работы флота в целом. В свою очередь, эффективность работы транспортных судов зависит от уровня организации транспортно-логистической системы обслуживания (ТЛСО) рыболовного флота.

ТЛСО рыболовного флота может быть определена как совокупность транспортных средств, перегрузочного оборудования, технологий погрузо-разгрузочных работ, технологий складирования и транс-

портировки, методов и моделей оптимальной организации процессов обслуживания, административно-правовых модулей, информационно-аналитического модуля, модулей обеспечения безопасности и качества, модуля управления реализацией проекта обслуживания флота в районах промысла.

Объект рыбного промысла по своей природе подвижен, условия среды отличаются сезонностью и «агрессивностью» (гидрометеорологические условия), погрузо-разгрузочные работы в основном производятся в открытом океане, режим морских пространств регламентируется международным морским правом – все это определяет специфику промысла и должно учитываться при проектировании и организации транспортно-логистических систем обслуживания флота. Основные районы океанического рыболовства, в которых работают рыболовные суда российских компаний: Баренцево море; Северо-Восточная Атлантика; Северо-Западная Атлантика; Центрально-Восточная Атлантика; Юго-Восточная Атлантика; Берингово море, Охотское море и др.

Поскольку, система обслуживания флота на промысле имеет полицелевой характер, а в само морское предприятие вовлекается большое число материально-технических и финансовых ресурсов, организаций, юридических и физических лиц, наиболее эффективное управление процессом обслуживания рыболовного флота на промысле обеспечивает проектный подход, причем, учитывая динамичность промысла, основные принципы проектирования – это принципы оптимальности и вариативности.

Выполнение принципов оптимальности обеспечивается комплексом оптимизационных моделей и эвристических приемов, а принцип вариативности предполагает возможность оперативного внесения корректирующих элементов в ТЛСО. Рассмотрим последовательность этапов и операций проектирования ТЛСО рыболовного флота на следующем примере.

Предположим, рыболовные суда рассредоточены в районе промысла и образуют несколько отрядов по 3-5 судов, расстояния между подрайонами дислокации судов составляют от 50-ти до 250-ти миль. Капитаны судов информируют судовладельцев о месте дислокации, количестве топлива и воды на борту, количестве груза рыбопродукции и тары на борту, суточном вылове и темпах набора груза. Кроме того, с судов поступают (по необходимости) заявки на технико-технологическое снабжение, провизию, топливо, горюче-смазочные материалы (ГСМ), воду, а также сведения о сроках набора полного

груза и выгрузки рыбопродукции (указывается ассортимент и количество, грузовой план).

Судовладельцы анализируют полученную от судов информацию и принимают решение в части организации выгрузки рыбопродукции и снабжения судов. Возможны два основных варианта: 1) направить судно/суда в порт/порты; 2) организовать обслуживание судов непосредственно на промысле. В случае первого варианта действий судовладелец ищет покупателя рыбопродукции и направляет судно в порт по согласованию с покупателем.

В случае второго варианта действий судовладельцу требуется или зафрахтовать судно или обратиться в транспортно-экспедиторскую компанию, которая специализируется на организации вывоза рыбопродукции с промысла и доставке грузов снабжения на промысел. Как правило, наиболее эффективный вариант – это вариант кооперации, т. е. когда транспортно-экспедиторская компания формирует портфель заказов на услуги и организует выполнение заказов от нескольких судовладельцев. Эта же компания может специализироваться и на организации сбыта рыбопродукции.

Для обеспечения эффективности и качества обслуживания рыболовных судов на промысле необходимо разработать проект ТЛСО. Исходными данными для проектирования являются:

- число и типы рыболовных судов, их дислокация; количество груза на борту и темпы набора груза;
- грузовые планы и ассортимент груза;
- количество и номенклатура снабжения, которое необходимо доставить на промысел;
- сроки отгрузки рыбопродукции из района промысла и доставки снабжения на промысел;
- порты назначения (доставки груза);
- прогностические оценки гидрометеорологических условий в районе промысла;
- коммерческие условия договора на обслуживание и др.

4.2. Анализ факторов, влияющих на процесс обслуживания флота

К числу наиболее значимых факторов, влияющих на процесс обслуживания флота, можно отнести следующие.

1. Гидрометеорологические условия в районе промысла.
2. Нестабильность промысловой обстановки.

3. Различные типы рыболовных судов.
4. Специфика перевозимых грузов (скоропортящийся продукт, температурный режим, сроки хранения и т. д.).
5. Правовые ограничения (конвенционные, национальное законодательство, международное морское право и др.)
6. Экономические факторы – ценовая политика, тарифная политика, финансовая политика, рентабельность и др.
7. Техничко-технологические факторы – техническое состояние судов, транспортные характеристики грузов, технологии обработки грузов в морских условиях и др.
8. Уровень квалификации персонала (экипажей судов).
9. Отдаленность от портов – невозможность быстро получить необходимые сервисные услуги (ремонт, снабжение, медицинскую помощь и т. п.).
10. Политические факторы.
11. Пиратство.

Факторы, влияющие на обеспечение эффективности грузоперевозок, безопасности и сохранности грузов, можно отнести к четырем основным группам: экономико-правовой, технико-технологической, кадровой и группа факторов риска (природные, техногенные, профессиональные (человеческий фактор риска)).

Экономико-правовая группа включает следующие факторы: скорость перемещения грузов, скорость обработки грузов в транспортных узлах, транспортные издержки, ставки фрахта, конвенционные ограничения и обязательные требования к судам и экипажам, ограничения, определяемые международным морским правом, гражданским и таможенным правом.

Скорость перемещения грузов и скорость их обработки в транспортных узлах оказывает существенное влияние не только на результаты коммерческой деятельности транспортных систем, но и на уровень их конкурентной способности. Уровень транспортных издержек и ставок фрахта определяют финансовые результаты деятельности участников транспортного процесса.

В свою очередь уровень транспортных издержек, при прочих равных условиях, зависит от уровня конкуренции, дискриминационных тарифов (например, тарифов на транзит грузов через территории третьих стран), возраста судов и их специализации. Ограничения правового характера, с одной стороны, носят позитивный характер (например, способствуют снижению рисков аварий, потери груза), с другой стороны, могут носить «дискриминационный» характер,

например, ограничения свободы промысла или плавания в отдельных районах.

Технико-технологическая группа включает факторы: техническое состояние судов, возраст судов, техническое состояние и возраст других транспортных средств и перегрузочного оборудования, производительность технологических линий, уровень организации технологических линий и процессов обработки грузов, энергоемкость технологических линий, экономичность транспорта и перегрузочного оборудования, уровень физического и морального износа средств обработки и перемещения грузов.

Техническое состояние судов и возраст судов имеют существенное значение при определении ставок фрахта (в сторону их снижения), размера страховых премий (в сторону их увеличения), повышается уровень риска в части безопасности и сохранности груза. Уровень организации технологических линий, и их современности влияет на скорость обработки грузов и скорость их перемещения в целом.

Группа факторов риска включает:

- природные (землетрясения, цунами, штормы и ураганы, смерчи/торнадо, дожди, снегопады и др.);
- техногенные – технико-технологическое состояние объектов и условия их эксплуатации, которые могут приводить к авариям, катастрофам, гибели людей и т. д.;
- профессиональные (человеческий фактор риска) – риск возникновения аварий по причине ошибок операторов, проектировщиков и третьих лиц, вовлеченных в процесс обслуживания объекта и управления им.

Влияние различных факторов на транспортные процессы общеизвестно, но будет не лишним уточнить сферу их влияния. Так, порты, как правило, прекращают погрузо-разгрузочные работы при силе ветра более семи баллов. В дождливую погоду погрузо-разгрузочные работы прекращаются в зависимости от видов грузов и их физико-химических свойств. На переходе морем в штормовую погоду суда вынуждены следовать с минимальной скоростью, так как существует опасность повреждения судна в результате сильных ударов волн в корпус и палубные конструкции. Все это в результате приводит к потерям времени и увеличению сроков доставки грузов.

Профессионализм кадров (персонала) – уровень профессиональной подготовки персонала (экипажей), условия труда и отдыха, моральный климат в коллективе, мотивация, уровень социальной за-

щищенности, уровень организации повышения квалификации и переподготовки специалистов.

Причинами многих аварий и случаев гибели судов является «человеческий фактор». Этот фактор имеет достаточно пространное определение, но смысл его сводится к тому, что специалисты, ответственные за безопасность, не приняли адекватных мер или не предприняли адекватных действий для избежания аварии. Среди причин «бездействия» или не верных действий могут рассматриваться как уровень профессионализма и недостаток информации, так и физическое состояние человека (усталость, недомогание, психическое расстройство и др.).

Следует отметить, что часто за «человеческим фактором» оказываются «не замечены» истинные причины аварий (например, скрытые дефекты в главном двигателе, судовых системах, корпусе судна и др., не надлежащее обеспечение судов необходимым снабжением, ГСМ и др.).

В настоящее время вопросы формализации факторов, влияющих на транспортные процессы, разработаны не достаточно. Поэтому большинство факторов носят качественный характер, что снижает возможности их учета при проектировании ТЛС грузоперевозок.

Оценки влияния многих из названных факторов носят вероятностный характер и, в лучшем случае, их количественные оценки могут быть определены статистическими методами и методом экспертных оценок. Однако анализ влияния факторов на примерах реальной практики грузоперевозок часто позволяет получить качественные оценки их влияния и косвенно или на уровне эвристики учитывать их при проектировании.

4.3. Алгоритм проектирования транспортно-логистических систем обслуживания рыболовного флота

Основные этапы разработки проектов ТЛСО рыболовного флота включают:

1. Формирование портфеля заказов на обслуживание флота.
2. Формирование информационного массива по типам рыболовных судов, условиям промысла, количеству груза и дате набора полного груза, дислокации судов и их возможных перемещениях и т. д.
3. Анализ информации и получение необходимых прогностических оценок по промыслу.

4. Проектирование ТЛСО рыболовного флота (выбор типов и количества транспортных судов и других транспортных средств; выбор технологий обработки грузов; расчет производительности грузовых операций; выбор альтернативных маршрутов следования на промысел; порядок обслуживания судов на промысле; маршруты следования в порты назначения).

5. Оптимизацию выбора типов и числа транспортных судов.

6. Оптимизацию маршрутов и очередность обслуживания.

7. Оптимизацию процессов обработки рыболовных судов транспортными судами.

8. Разработку мероприятий по обеспечению безопасности перевозок и сохранности грузов.

9. Оформление проекта (корректировка взаимодействия модулей в смысле внутренней логики и связей, уточнение методов учета вероятностных факторов, влияющих на транспортные процессы).

10. Расчет стоимости и эффективности проекта и выбор лучшего (в случае рассмотрения альтернативных вариантов).

11. Разработку сетевой модели реализации ТЛСО флота.

12. Оценку критического пути по критериям времени и стоимости.

13. Анализ модели и ее оптимизация.

14. Разработку рабочего плана-графика выполнения проекта, подбор исполнителей.

15. Определение управляемых и неуправляемых переменных, критериев и точек контроля качества выполнения операций, качества и безопасности перевозок.

16. Обучение и инструктаж исполнителей проекта, включая управленческий персонал.

Оптимизация транспортно-логистической системы осуществляется по критериям расстояний (суммарная длина перехода транспорта от судна к судну в процессе обслуживания судов), затрат времени на обслуживание судна/судов, минимизации транспортных затрат, безопасности, надежности и сохранности груза. Комплекс задач оптимизации ТЛСО включает *несколько взаимосвязанных задач*:

1. Задача разработки грузового плана загрузки транспортного судна решается с учетом информации о грузе и его ассортименте и портах назначения, требований правил складирования и перевозки, допустимых осадок и дифферента судна, выполнении критериев устойчивости, местной и продольной прочности судна. Эффективным при решении такой задачи является использование имитационной мо-

дели разработки грузового плана, расчета остойчивости и посадки судна.

2. Задача оптимизации маршрута решается методами эвристики и методом ветвей и границ. Так, выбор маршрута от порта выхода до промысла и обратно решается на основе анализа альтернативных маршрутов с учетом доминирующих ветров, течений, вероятности штормовой погоды. Здесь определяющими являются критерии времени и безопасности, причем, приоритет отдается критерию безопасности.

3. Выбор маршрута обслуживания групп судов в районе промысла решается с использованием задачи на сетях, известной как задача коммивояжера, в качестве критериев принимаются критерии минимизации расстояний, критерий ритмичности (минимизация простоев транспортного судна) или интегральный критерий (конструируется по определенным правилам).

4. Задача оптимизации погрузки транспортного судна решается методом имитационного моделирования в предположении, что судно будет загружено в кратчайшие сроки, при прочих равных условиях, если в течение погрузки и снабжения судов грузовые операции будут производиться максимальное время на четыре люка, а загрузка судовых трюмов будет производиться темпами, пропорциональными их вместимости. Для эффективного управления погрузо-разгрузочными работами необходимо разработать план выполнения всего комплекса операций, в котором бы были увязаны цели и средства их достижения.

5. Задача разработки плана реализации ТЛСО флота решается с использованием методов теории графов. В нашем случае разрабатывается сетевая модель, в которой в логической последовательности увязываются все виды работ и операций, необходимых для выполнения проекта, и средств, обеспечивающих выполнение всего комплекса работ. Расчет критического пути позволяет определить максимальные сроки (или стоимость) проекта, определить резервы и возможности использования этих резервов для сокращения продолжительности (стоимости) критического пути.

4.4. Управление качеством обслуживания рыболовного флота

Задача контроля качества обслуживания и уровня безопасности предполагает выполнение следующих процедур:

- определить параметры контролируемых процессов/операций;
- определить/разработать критерии качества;

- определить факторы риска и методы оценки риска;
- выбрать/разработать методы контроля;
- определить точки контроля и периодичность контроля;
- персонифицировать ответственность осуществления контроля;
- определить процедуры и методы принятия решений;
- разработать набор типовых, так называемых, «подстроечных» мероприятий и рекомендаций по их применению в процессе управления качеством обслуживания флота.

На рис. 4.1 приведена принципиальная схема проектирования системы контроля качества. В табл. 4.1 приведена процессная модель управления ТЛСО рыболовного флота, в которой указаны основные контролируемые параметры и показатели системы обслуживания.

Для определения критериев качества/безопасности необходимо, в первую очередь, дать их классификационные характеристики. Предлагается ввести в практику следующие классификационные группы критериев: технико-технологические; экономические; административно-правовые; организационные; образовательные/квалификационные.

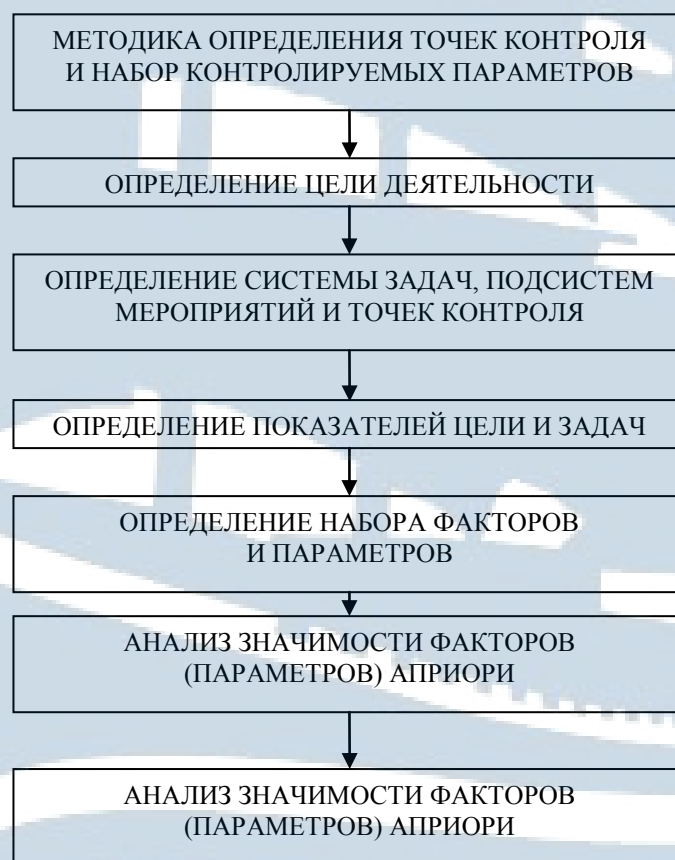


Рис. 4.1. Определение точек контроля и контролируемых параметров качества

Таблица 4.1

Процессная модель управления ТЛС флота на промысле

<i>Вид деятельности</i>	<i>Процессы</i>	<i>Параметры и показатели</i>	<i>Методы определения и источник информации</i>
1. Транспортные и посреднические услуги	1. Транспортировка. 2. Организация сбыта продукции и снабжения флота. 3. Обеспечение безопасности	1. Скорость. 2. Уровень безопасности (степень риска, надежность транспортных средств, уровень квалификации персонала и др.). 3. Время. 4. Ставки фрахта. 5. Стоимость	1. Договора и технические требования, стандарты и правила, техническая документация, расчетные данные. 2. Экспертные методы, статистические, математические
2. Технологическая	1. Прогнозирование объемов вылова и производимой продукции на судах. 2. Проектирование ТЛСО флота. 3. Техническое обеспечение флота. 6. Обработка рыболовных судов на промысле	1. Ожидаемые объемы вылова и производства продукции на судах. 2. Надежность. 3. Оптимальность. 4. Транспортные издержки. 5. Сохранность. 9. Риск	1. Статистические, математические методы моделирования. 2. Договора и технические требования, стандарты и правила, техническая документация, расчетные данные и др.
3. Административно-правовая	1. Регулирование деятельности рыболовного и транспортного флота в контексте выполнения международных правовых норм и законов страны флага. 2. Регулирование транспортно-экспедиторской деятельности	1. Требования правовых норм и Международных конвенций. 2. Стандарты	1. Экспертные, статистические, специальные методы моделирования и прогнозирования

<i>Вид деятельности</i>	<i>Процессы</i>	<i>Параметры и показатели</i>	<i>Методы определения и источник информации</i>
4. Коммерческая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заключение договоров и контрактов. 2. Определение требований к ТЛСО. 3. Оформление товаросопроводительной документации. 4. Оформление экспортно-импортной и специальной документации. 5. Оформление коммерческой документации. 6. Страхование. 7. Ведение расчетов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексность. 2. Надежность. 3. Своевременность. 4. Скорость. 6. Стоимость. 7. Информативность. 8. Доступность 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статистические, экспертные. 2. Правовые акты. 3. Договора и контракты, отчеты, стандарты и правила
5. Организация и управление процессами обслуживания рыболовного флота на промысле	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прогнозирование. 2. Планирование. 3. Организация. 4. Анализ. 5. Контроль 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объемы вылова и производства, количество грузов вывозимых с промысла и доставляемых на промысел. 2. Сроки доставки грузов на промысел и вывоза продукции с промысла 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ информации с районов промысла. 2. Экспертные и статистические методы. 3. Информация о состоянии рынков и др.
6. Информационно-аналитическая	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор, обработка и анализ информации и знаний. 2. Программно-техническое оснащение и обслуживание. 3. Предоставление информации 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Надежность. 2. Своевременность. 3. Скорость. 4. Уровень оснащенности. 5. Безотказность. 6. Точность 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стандарты и правила. 2. Экспертные оценки. 3. Статистические данные. 4. Компьютерные средства. 5. Базы данных

Технико-технологические критерии/стандарты определены Правилами классификации и постройки морских судов (правила Регистра России), правилами технической эксплуатации, правилами перевозки грузов, международными конвенциями (СОЛАС, О грузовой марке, МАРПОЛ, МППСС и др.). Задача проектировщиков систем управления качеством заключается в системном упорядочении этих критериев и разработке методики их применения в подсистеме управления качеством.

Экономическая группа критериев включает критерии эффективности грузоперевозок и функционирования ТЛСО. Так, например, значения целевых оптимизирующих функций принимаются в качестве критериев оптимальности, а после определения доверительных интервалов эти значения можно принимать как критерии качества. Логика здесь проста. Предположим, значение целевой функции транспортных издержек равно 205 единиц на тонну, доверительный интервал ± 15 ед, следовательно, если нами получен результат, находящийся в этом диапазоне, то по экономическому блоку ТЛСО работала качественно, поскольку такой результат не мог быть достигнут в случае некачественного обслуживания судов.

Административно-правовые критерии – это, прежде всего, правовые нормы, стандарты оформления документации, должностные обязанности и права, устав предприятия, порядок ведения и представления отчетности и др.

Группа организационных критериев включает стандарты разработки технологических карт и сами карты, целевые функции организационных задач организации погрузо-разгрузочных операций, правила логистики, нормативы МОТ и комплектования экипажей морских судов и др.

Группа образовательных критериев – это образовательные стандарты, квалификационные характеристики, критерии подбора и расстановки кадров, требования Международной Конвенции по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты и др.

Управление качеством транспортного обслуживания рыболовного флота связано, в первую очередь, с уровнем организации логистической системы, что обеспечивается разработкой оптимального проекта самой ТЛСО, поскольку это, как правило, проекты «штучные», выполняются индивидуально для каждого портфеля заказов. Это объясняется как спецификой самих заказов, так и вероятностным характером промысла, подвижностью объекта промысла, сезонностью, состоянием рынка и т. д.

Таким образом, проектирование ТЛСО флота и системы управления качеством обслуживания выполняются в рамках одной системы. На рис. 4.2 приведена принципиальная схема управления качеством в ТЛСО флота на промысле.

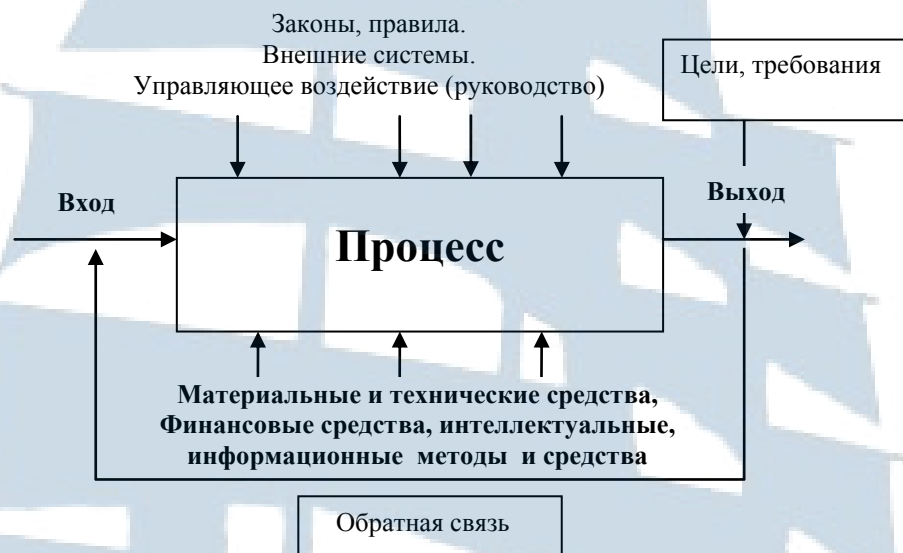


Рис. 4.2. Принципиальная схема управления качеством обслуживания флота на промысле

ТЛСО рыболовного флота – это вариативная система, что предполагает возможность гибкой адаптации в изменяющихся условиях промысла. Так, например, на момент подхода к району промысла дислокация судов существенно изменилась, наблюдаются изменения и в промысловой обстановке, в темпах набора судами груза. В этом случае проектировщики отдела логистики транспортно-экспедиционной компании, или логистического центра (исполнитель заказа) оперативно выполняет комплекс расчетов по корректировке проекта и планов его реализации. Оперативность реагирования на изменения условий обеспечивается использованием информационных технологий, и программного обеспечения для решения оптимизационных задач. Более того, оперативное управление может быть обеспечено начальником экспедиции или флагманом отряда, а также капитаном транспортного судна. Последнее предполагает, что начальники экспедиций, флагманы, капитаны судов имеют соответствующую профессиональную подготовку в области транспортной логистики и оптимального управления флотом.

В заключении отметим, что по оценкам экспертов использование проектного подхода к управлению транспортно-логистическим

обслуживанием флота на промысле позволяет существенно повысить как эффективность работы транспортных судов, так и эффективность рыболовства. Оптимальное управление флотом повышает уровень безопасности и качество транспортных услуг.

Контрольные вопросы

1. Организационные формы ведения промысла.
2. Основные районы океанического промысла.
3. Принципы проектного подхода к организации транспортного обслуживания рыболовного флота на промысле.
4. Факторы, влияющие на транспортное обслуживание рыболовного флота на промысле.
5. Основные этапы формирования системы транспортного обслуживания рыболовного флота на промысле.
6. Научный инструментарий проектирования системы обслуживания рыболовных судов транспортным рефрижератором.
7. Процессная модель управления ТЛС флота на промысле.
8. Управление качеством обслуживания флота на промысле.
9. Критерии эффективности и безопасности системы транспортного обслуживания флота на промысле.

5. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ

5.1. Модульный принцип синтеза интегрированной системы доставки грузов

Задачу формирования интегральной системы доставки грузов можно сформулировать как задачу подбора необходимых модулей из существующих на рынке стандартных модулей для удовлетворения определенных требований потребителя [9]. Сущность модульного принципа в том, что из имеющихся первичных элементов-модулей становится возможным создание сложных вариативных систем доставки грузов.

В качестве модулей при формировании интегральной системы доставки грузов рассматриваются также организаторы системы доставки, перевозчики и средства транспорта, терминалы/порты/эле-

ваторы, экспедиторы, другие услуги. Принципиальная схема формирования интегральной системы доставки грузов [9] приведена на рис. 5.1.

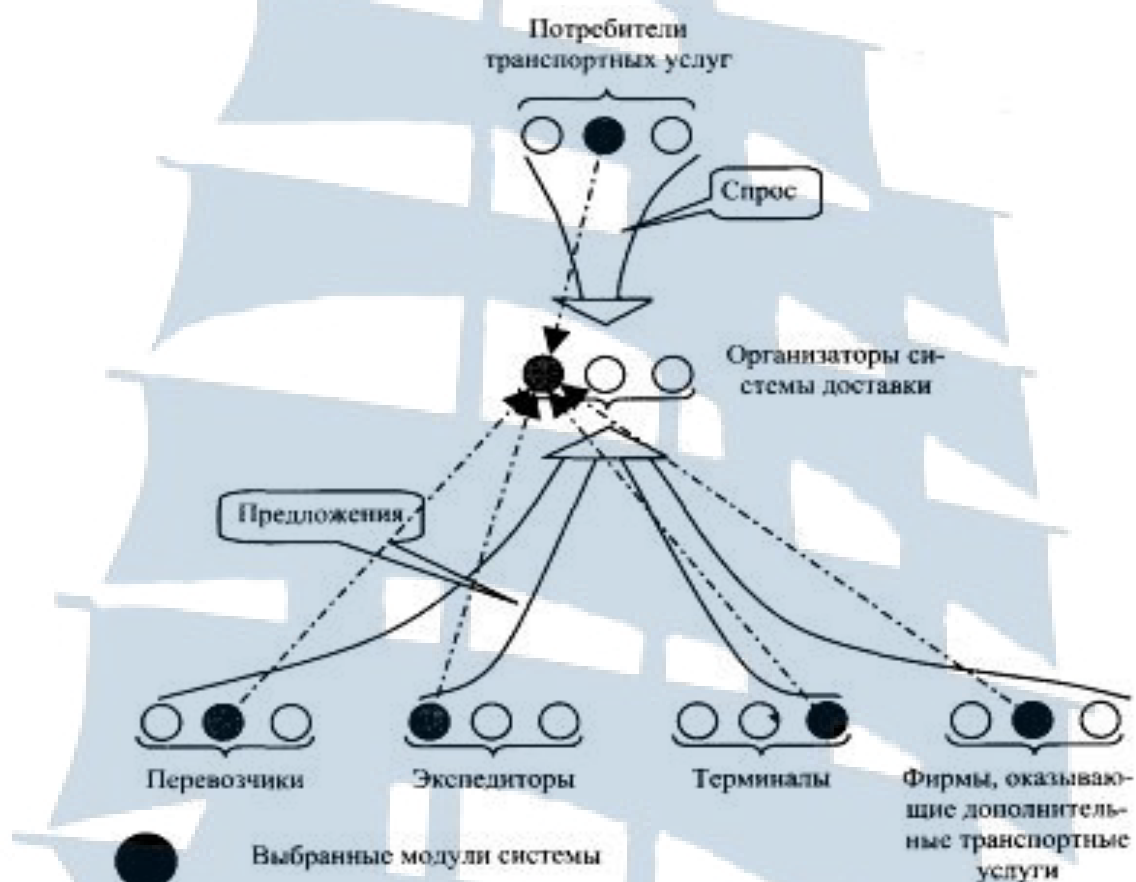


Рис. 5.1. Схема формирования интегральной системы доставки грузов

Рынок формирует цены услуг. Очевидно, что цены на одноименные услуги (модули) будут отличаться, равно как и качество услуг. Следовательно, у проектировщика имеется возможность выбора элементов проектируемой системы. Разработчики проекта имеют возможность поиска наиболее рациональной интегральной схемы доставки грузов.

Положим, имеется множество стандартных модулей

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}, \quad (5.1)$$

где X_1 – множество стандартных модулей, способных оказать услугу u_1 ;
 n – количество множеств стандартных модулей (количество видов услуг).

$$X_1 = \{ x_{i1} | x_{i1} \in X_1; i = 1, 2, \dots, m_1 \}, \quad (5.2)$$

где x_{i1} – состояние модуля x_{i1} множества X_1 (изменяется во времени);
 m_1 – количество модулей в множестве X_1 ;
 X_2, \dots, X_n – множество стандартных модулей, способных оказать услуги y_2, \dots, y_n ;
 n – количество множеств стандартных модулей (количество видов услуг).

Множество требований, предъявляемых клиентом к системе доставки грузов можно представить в виде тождества

$$\{Y, Z\} \equiv \{Y, Z\} \text{ ст}, \quad (5.3)$$

где Y – множество требований (виды услуг, объемы работ, время, место и др.);

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}, \quad (5.4)$$

где y_1, y_2, \dots, y_n – множество требований;
 Z – множество требований потребителей к качеству доставки грузов (сохранность, своевременность, экономичность и т. д.);
 $\{Y, Z\} \text{ ст}$ – нормативные значения требований, определяемых стандартами, правилами и другими документами.

Целевая функция задачи может быть представлена как нахождение такой конфигурации модулей, образующей систему доставки груза согласно условиям клиента, при которой достигается минимум транспортных издержек

$$\min \Phi (Cx) = (X, Y, Z, T), \quad (5.5)$$

где Cx – транспортные издержки;
 T – момент проектирования интегрированной системы доставки;
 F – функция цели интегрированной системы.

Решение задачи (5.1-5.5) как набор выбранных модулей можно записать в виде системы:

$$\begin{aligned} X &= \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}\}, \\ F(X, t) &\rightarrow \max, \\ \{Y, Z\}(X, t) &\geq 0. \end{aligned} \quad (5.6)$$

Математическая формализация задачи позволяет реализовать модульную технологию проектирования и дает средства для автоматизации компонентной сборки интегральной системы доставки грузов.

Процесс сбора информации о модулях и их стандартизация достаточно сложен и требует больших затрат. Но наличие такой информационной базы позволяет быстро создавать вариативные системы и проводить игровые эксперименты с ними. Процесс формирования интегральной системы доставки грузов включает следующие этапы:

- сбор информации, построение базы модулей;
- классификация модулей по назначению;
- анализ рынка, выявление предложения и спроса;
- определение требований потребителя к системе доставки;
- определение целей и задач проектируемой системы;
- определение необходимых типов модулей, требований к ним;
- сбор модулей, конструирование вариантов системы доставки;
- оценка вариантов;
- выбор лучшего варианта;
- организация взаимодействия модулей.

Предположим необходимо доставить груз из пункта А в пункт Г. Доставка осуществляется несколькими видами транспорта с перевалкой в транспортных узлах. Принципиальная схема доставки груза приведена на рис. 5.2.

Рассмотрим применение вышеизложенной методики синтеза интегрированной системы доставки грузов на следующем примере [6, 9].

Задача: необходимо доставить опасный груз (взрывчатое вещество) от пункта А до пункта Г (рис. 5.2).

Схема доставки: автомобильный транспорт – ж/д транспорт – морской транспорт.

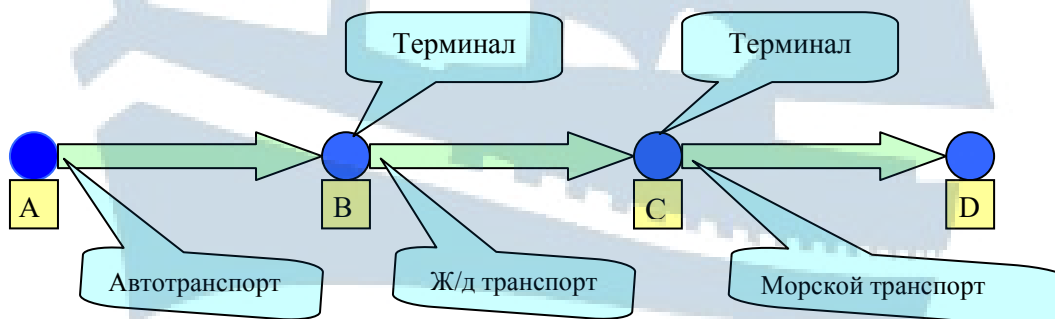


Рис. 5.2. Схема доставки грузов (пример)

Главная функция проектируемой системы – доставка груза от пункта А до пункта Г.

Выявлены следующие подфункции системы:

1. Перевозка автомобильным транспортом по участку AP.
2. Перевалка груза в терминале P.
3. Перевозка ж/д транспортом по участку PC.
4. Перевалка груза в терминале C.
5. Перевозка морским транспортом по участку CG.

Операция погрузки в пункте А и разгрузки в пункте Г осуществляется соответственно грузоотправителем и грузополучателем.

Перевалка с автотранспорта на ж/д транспорт представляет собой следующий процесс: автопоезда прибывают к платформам распределительных складов и разгружаются вручную. На складе груз формируется в укрупненные грузовые единицы. Затем к распределительному складу подаётся ж/д состав. Груз загружается электропогрузчиком.

Далее следует перевалка с ж/д транспорта на морской: ж/д состав прибывает в порт погрузки и подается на причал, электропогрузчики вывозят УГЕ (укрупненные грузовые единицы) из вагонов, портальные краны загружают УГЕ в трюма.

С целью обеспечения безопасности при доставке ко всем участникам (далее модулям) проектируемой системы предъявляются следующие требования:

1. Наличие лицензии по реализации услуг, связанных с перевозкой опасного груза.
2. Наличие опыта работ с взрывчатыми веществами.
3. Наличие специализированных транспортных и технических средств.

В данном примере мы сравним варианты проектируемой системы по единственному критерию: общая стоимость доставки – не более 140 000 у.е;

Маркетинговые исследования позволяют установить список модулей, удовлетворяющих перечисленным требованиям системы:

1. Для осуществления перевозки по участку АВ имеются три модуля – перевозчика AP₁, AP₂ и AP₃. Стоимость их услуги 18 000, 19 000 и 20 000 у.е.

2. В терминале можно привлекать к проекту два модуля: P₁ и P₂. Стоимость их услуг соответственно 12 000 и 13 000 у.е.

3. Перевозка ж/д транспортом по участку PC можно выполнить единственным модулем PC₁. Стоимость перевозки 52 000 у.е.

4. Для операции перевалки груза в терминале C имеются также два модуля: C₁ и C₂ со стоимостью услуги 50 000 и 59 000 у.е

5. На участке СГ груз можно перевести силами одного из трех модулей СГ₁, СГ₂ и СГ₃. Стоимость перевозки составляет соответственно 5 500, 6 500 и 7 500 у.е.

На основе проведенного анализа построим морфологическую таблицу (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Морфологическая таблица (пример)

<i>Критерии качества системы</i>	<i>Функции</i>	<i>Критерии качества модуля</i>	<i>Модули для реализации функции Φ_i</i>	<i>Число модулей</i>
Критерии типа Y_{c1} : стоимость доставки.	Перевозка АТ по участку АР. Перевалка груза в терминале Р.	Опыт, наличие лицензии и средств. Опыт, наличие лицензии и средств.	АР ₁ , АР ₂ , АР ₃ Р ₁ , Р ₂	3 2
Критерии типа Y_{c2} : время доставки.	Перевозка ЖДТ по участку РС. Перевалка груза в терминале С.	Опыт, наличие лицензии и средств. Опыт, наличие лицензии и средств.	РС ₁ С ₁ , С ₂	1 2
Совместимости	Перевозка морским судном по участку СГ	Опыт, наличие лицензии и средств	СГ ₁ , СГ ₂ , СГ ₃	3

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»):

АР₁ – Р₁: 30000 АР₁ – Р₂: 31000 АР₂ – Р₁: 31000,
АР₂ – Р₂: 32000 АР₃ – Р₂: 32000 АР₃ – Р₁: 33000.

Выбирается самый лучший вариант (АР₁ – Р₁) для дальнейшего синтеза, остальные пять вариантов резервируются.

Третья строка «Перевозка по участку РС» имеет только один модуль РС₁, поэтому результат синтеза на этом шаге: только один вариант АР₁ – Р₁ – РС₁, стоимость доставки: 82 000 у.е.

При синтезе вариантов АР₁ – Р₁ – РС₁ с модулями следующей строки таблицы «Перевалка в терминале С» имеем две комбинации:

АР₁ – Р₁ – РС₁ – С₁: стоимость доставки 132 000 у.е.

АР₁ – Р₁ – РС₁ – С₂: стоимость доставки 141 000 у.е.

Второй вариант (АР₁ – Р₁ – РС₁ – С₂) не отвечает требованию по стоимости доставки (141 000 > 140 000). Поэтому результатом синтеза на данном шаге является единственный вариант: АР₁ – Р₁ – РС₁ – С₁.

При включении модулей последней строки «Перевозка по участку СГ» в систему получаем следующие целостные варианты:

AP1 – P1 – PC1 – C1 – СГ1; AP1 – P1 – PC1 – C1 – СГ2 и AP1 – P1 – PC1 – C1 – СГ3.

Их стоимость доставки составляет 137 500, 138 500 и 139 500 у.е., что соответствует требованию по стоимости.

Из этого мы делаем вывод, чтобы доставить груз из пункта А в пункт В необходимо среди трех предлагаемых автоперевозчиков выбрать перевозчика AP1, в терминале Р – модулем P1, соответственно осуществить перевозку ж/д транспортом, воспользовавшись услугами одного единственного модуля PC1, затем осуществить перевалку в порту при помощи модуля C1 и переправить груз морем в конечный пункт доставки, используя любой из представленных модулей на этом участке.

Для эффективного использования рассмотренного метода в практике перевозок необходимо создать базы данных и разработать алгоритм реализации метода, разработать компьютерные программы и обучить персонал методам проектирования ТЛС и работе с программой автоматизации проектирования.

Рассмотренный подход основан на использовании укрупненных модулей. Например, модуль «перевозчик» по логике включает и виды транспорта, и маршруты, и технологии, и документооборот, и многое другое, относящееся к организации перевозки. Недостатком модульного принципа является то, что мы принимаем модули такими, какими они есть, т. е. мы не рассматриваем саму конструктивную схему модуля. В то же время сама конструкция модуля может быть далеко не оптимальной, но затратной.

Подход, основанный на использовании укрупненных модулей, целесообразно использовать на стадии предварительного отбора вариативных схем грузоперевозок, для предварительной оценки стоимости транспортировки, или транспортных издержек.

При освоении крупных грузопотоков целесообразно проектировать транспортно-логистические системы (ТЛС) доставки грузов, используя дифференциально-интегральный подход. Сущность такого подхода в том, что сначала разрабатывается эскизный проект ТЛС, в котором используются укрупненные модули (можно использовать модульный принцип), после чего укрупненные модули подвергаются декомпозиции или дифференциации. Глубина дифференциации зависит от требований к системе и выбирается исходя из здравого смысла и выбранных методов решения задач (например, оптимизации). Затем,

когда задачи оптимизации решены, выполняется синтез интегральной системы доставки грузов.

5.2. Оптимизация обслуживания рыболовных судов транспортным рефрижератором

Постановка задачи. При проектировании ТЛС обслуживания рыболовного флота в районах промысла возникает необходимость решать задачи оптимизации очередности обслуживания судов, включая выбор маршрутов обхода судов и выбора рациональных схем организации погрузо-разгрузочных операций.

Положим, в районе Берингова моря рыбопромысловые суда ведут добычу и заморозку рыбы. Суда рассредоточены в районе промысла на расстояниях, как показано в табл. 5.2. В район промысла из Петропавловска-Камчатского направляется транспортный рефрижератор, который должен доставить судам снабжение и принять от них на борт груз мороженой рыбопродукции. Необходимо:

1. Выбрать транспортное судно, составить грузовой план, подготовить судно к погрузке снабжения и рыбопродукции.
2. Решить задачу выбора оптимального маршрута обслуживания рыбопромысловых судов.
3. Составить график обслуживания (выгрузка снабжения, погрузка рыбной продукции на борт транспортного судна).

Рыболовные суда рассредоточены в районе промысла. Обозначим суда цифрами 1, 2, 3, 4, а место дислокации транспортного судна цифрой 5. Далее определим по карте расстояния между судами и представим полученную сеть в виде табл. 5.2.

На промысел/с промысла необходимо доставить груз снабжения/груз рыбы, тонн: судно 1 – 20/300; судно 2 – 40/600; судно 3 – 30/500; судно 4 – 24/700. Темпы выгрузки снабжения 20 т/час. Темпы погрузки транспортного рефрижератора: 30 т/час. Затраты на подготовку к работе (швартовые операции, подготовка трюмов, судовых кранов и др.) 3 часа. Таким образом, необходимо доставить на промысел 114 тонн снабжения и принять с промысловых судов груз рыбопродукции в количестве 2 100 тонн для последующей доставки в порт назначения. Кроме того, рыболовные суда могут бункероваться топливом и получить тару (короба) в количестве эквивалентном выгруженной рыбопродукции.

Выбор судна производится из числа имеющихся на фрахтовом рынке транспортных рефрижераторов. В соответствии с объемом

предстоящей работы зафрахтуем судно чистой грузоподъемностью 2 500 тонн, скорость судна 14 узлов, район плавания неограниченный. Судно выходит из порта и направляется согласно указанию оператора в район промысла (точка 5).

Таблица 5.2

Матрица расстояний между судами в море

	1	2	3	4	5
1	X	55	66	91	42
2	55	X	31	33	58
3	66	31	X	47	84
4	91	33	47	X	83
5	42	58	84	83	X

Дальнейшие расчеты выполняем по алгоритму представленному в Приложении 2.

После того, как маршрут обслуживания рыбопромысловых судов выбран (в нашем примере порядок обслуживания – 5-1-3-4-2-5), разрабатывается план обработки грузов и выполнения сопутствующих работ (погрузка на рыболовные суда технического снабжения, бункеровка топливом, выгрузка рыбопродукции, погрузка на суда тары, оформление документов и др. работы). Далее рассчитываются время, необходимое для обслуживания каждого судна, суммарные затраты времени и разрабатывается рабочий график всего транспортно-го цикла обслуживания флота.

Рассмотренный метод можно с успехом применять при планировании обслуживания специализированными судами морских нефтепромыслов (нефтедобывающих и буровых платформ). Для быстроты вычислений оптимального пути следует использовать компьютерную программу «Компи».

5.3. Оптимизация очередности обработки рыболовных судов транспортным судном

Рассмотрим следующий пример из практики. Транспортное судно стоит на якоре в бухте и выполняет операции по снабжению рыболовных судов и выгрузке с них рыбной продукции. Рыболовные суда занимаются промыслом или ожидают выгрузки.

Эффективность работы всей группы судов при хорошей промысловой обстановке зависит от ритмичности обработки судов транспортным судном. Скоростная обработка всей группы добывающих судов ведет к сокращению простоев в ожидании выгрузки и, следовательно, к увеличению времени лова, и к увеличению объема добычи соответственно. Возникает задача определения такой очередности подхода судов под обработку, чтобы суммарное время обработки группы судов было минимальным [8].

Математическая постановка задачи

Добывающие суда располагаются в некоторой последовательности 1, 2, 3, ..., N. Каждое очередное судно совершает переход, обрабатывается транспортом, после чего совершает переход на промысел, приступает к лову.

Необходимо установить такой порядок обработки судов, чтобы время простоя транспорта, простоя судов в ожидании обработки, суммарное время обработки всей группы минимизировалось.

Обозначим через t_i время перехода i -го добывающего судна к транспорту, через τ – время обработки i -го судна транспортом, а через X_L – время простоя транспорта в ожидании подхода под обработку очередного судна.

Имеют место следующие рекуррентные соотношения [3, 6]:

$$X_1 = t_1; \quad (5.7)$$

$$X_2 = \max(t_1 + t_2 - \tau_1 - x_1, 0); \quad (5.8)$$

$$X_1 + X_2 = \max(t_1 + t_2 - \tau_1, t_1); \quad (5.9)$$

$$X_3 = \max\left(\sum_{i=1}^3 t_i - \sum_{i=1}^2 \tau_i, 0\right);$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = \max\left(\sum_{i=1}^3 t_i - \sum_{i=1}^3 \tau_i, \sum_{i=1}^2 t_i - \tau_i, t_1\right)$$

и далее по индукции

$$\sum_{i=1}^n X_i = \max,$$

$$K_m = \sum_{i=1}^m t - \sum_{i=1}^{m-1} \tau. \quad (5.11)$$

Требуется найти такую перестановку судов, которая бы минимизировала выражение (5.11).

Решение задачи методом динамического программирования [3].

Пусть $\varphi(t_1, \tau_1, t_2, \tau_2, \dots, t_n, \tau, T)$ – время, необходимое для совершения полного цикла n судами, при условии, что обработка начинается на T единиц времени позже начала перехода i -го добывающего судна к транспорту, τ – время, необходимое для перехода i -го судна к транспорту и его обработки при оптимальной перестановке.

В случае, если переход и обработка начинаются с i -го судна, получаем функциональное уравнение

$$\varphi(t_1, \tau_1, t_2, \tau_2, \dots, t_n, \tau_n, T) = \min [t_1 + \varphi(t_1, \tau_1, t_2, \tau_2, \dots, 0, 0, \dots, t_n, \tau_n, t_1 + \max(T - t_1, 0))]. \quad (5.12)$$

В выражении (5.12) на месте пары (t_1, τ_1) стоит пара $(0, 0)$.

Из выражения (5.12) оптимальную перестановку получаем, поменяв местами два судна, т. е. к транспорту идет сначала i -е, а затем j -е судно [8].

Имеем:

$$\begin{aligned} \varphi(t_1, \tau_1, t_2, \tau_2, \dots, t_n, \tau_n, T) = \\ = t_i + t_j + \varphi(t_1, \tau_1, \dots, 0, 0, \dots, t_n, \tau_n; T_{ij}), \end{aligned} \quad (5.13)$$

$$\begin{aligned}
\text{где } T_{ij} &= \tau_i + \max [\tau_i + \max(T - t_i, 0) - t_j, 0] = \tau_j + t_i - t_j + \\
&+ \max[\max(T - t_i, 0), t_j - \tau_i] = \tau_j - \tau_i - t_i + \max[T - t_i, t_j - \tau_i, 0] = \\
&= \tau_j - \tau_i - t_i - t_j + \max[T, t_i + t_j - \tau_i, t_i] = \tau_j + \tau_i - t_j - t_i + \\
&+ \max[t, \max[t_i + t_j - \tau_i - t_i]].
\end{aligned} \tag{5.14}$$

Из выражения (5.14) видно, что при

$$\max[t_i + t_j - \tau_j, t_i] < \max[t_i + t_j - \tau_j, t_j] \tag{5.15}$$

имеет смысл i -е и j -е судно поменять местами. Перестановка целесообразна, если

$$\min(\tau_i, t_j) > \min(\tau_j, t_i). \tag{5.16}$$

Алгоритм определения оптимальной перестановки

Выражение (5.16) позволяет определить оптимальную перестановку судов по следующему алгоритму:

1. Получить информацию о состоянии/дислокации рыболовных судов, заполнить табл. 5.3.
2. Определить перечень рыболовных судов, подлежащих обработке.
3. По данным табл. 5.3 определить значение параметров t_i и τ_i , занести в табл. 5.4.
4. Отыскать среди значений t_i и τ_i наименьшее.
5. Если наименьшим окажется одно из значений t_i , то соответствующее судно первым начинает переход к транспорту.
6. Если таковым окажется τ_i , соответствующее судно ставится последним.
7. Вычеркнуть из табл. 5.4 оба значения t_i и τ_i .
8. Повторить этот процесс с $(2m-2)$ оставшимися величинами.
9. В случае нескольких минимальных значений для определенности выбрать судно с меньшим номером очереди; если $t_i = \tau_i$, упорядочить суда по значению t_i .
10. Рассчитать график обработки рыболовных судов транспортным рефрижератором (табл. 5.5).

Таблица 5.3

Дислокация рыболовных судов в районе промысла

№ п/п	Бортовой номер судна N	Тип судна	Координаты		Расстояние до транс- порта S_i , миль	Скорость хода V_i , узлы	Груз на бор- ту Q , т
			широта φ_i	долгота λ_i			
1	N_1	РС	φ_1	λ_1	S_1	V_1	Q_1
2	N_2	СРТ	φ_2	λ_2	S_2	V_2	Q_2
·	·

Таблица 5.4

Значение параметров t_i и τ_i

i	Бортовой номер	t_i	τ_i
1	N_1	T_1	τ_1
2	N_2	T_2	τ_2
·	·	·	·
·	·	·	·
·	·	·	·
m	N_m	t_m	τ_m

Таблица 5.5

График обработки рыболовных судов транспортным рефрижератором

№ очереди	Бортовой номер судна N_i	Улов Q , т	Время обработки		Время работы причала τ_i
			начало T_{ni}	окончание T_{ki}	
1	N_1	Q_1	T_{n1}	T_{k1}	τ_1
2	N_2	Q_2	T_{n2}	T_{k2}	τ_2
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·
m	N_m	Q_m	T_{nm}	T_{km}	τ_m

Рассмотрим практический пример решения задачи. Допустим, в Северо-Восточную Атлантику приходит транспортное судно, где работает 8 добывающих судов. Промысловая обстановка относительно стабильная. На начало периода состояние группы судов определено параметрами, приведенными в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Параметры состояния рыбопромысловых судов

№ n/n	Бортовой номер	Тип судна	Координаты		Расстоя- ние до ПР S, миль	Скорость хода V, уз	Груз Q, т
			широта φ	долгота λ			
1	1	РС	φ_1	λ_1	7	7	5
2	2	СРТ	φ_2	λ_2	10	9	10
3	3	МРТ-Р	φ_3	λ_3	5	10	7
4	4	СРТ-Р	φ_4	λ_4	12	10	15
5	5	РС	φ_5	λ_5	5	7	8
6	6	СРТ	φ_6	λ_6	6	10	12
7	7	РС	φ_7	λ_7	3	7	2
8	8	БАТМ	φ_8	λ_8	5	7	1

Определяем параметры T_i и τ_i для каждого добывающего судна и составим табл. 5.7.

Таблица 5.7

Параметры T_i , τ_i каждого из рассматриваемых судов

i	$T_i, ч$	$\tau_i, ч$
1	1	0,7
2	1,1	1,0
3	0,5	0,9
4	1,2	1,1
5	0,7	1,2
6	0,6	1,0
<i>На первом шаге имеем</i>		
3	0,5	0,9
1	1,0	0,7
2	1,1	1,0
4	1,2	1,1
5	0,7	1,2
6	0,6	1,0
<i>На втором шаге имеем</i>		
3	0,5	0,9
6	0,6	1,0
1	1,0	0,7
2	1,1	1,0
4	1,2	1,1
5	0,7	1,2

Следуя и далее предписанию алгоритма, получаем оптимальную очередность подхода судов под обработку (табл. 5.8 а).

Таблица 5.8 а

Очередность подхода рыболовных судов под обработку

i	t_i	τ_i
3	0,5	0,9
6	0,6	1,0
5	0,7	1,2
4	1,2	1,1
2	1,1	1,0
1	1,0	0,7

Рассчитываем график обработки рыболовных судов (табл. 5.8 б) и доводим до сведения капитанов.

Таблица 5.8 б

График обработки рыболовных судов

№ очереди	Бортовой номер судна N_i	Улов Q , т	Время обработки, ч		Время работы причала, ч
			начало T_{ni}	окончание T_{ki}	
1	3	7	00-00	00-54	0,9
2	6	12	00-54	01-54	1,0
3	5	8	01-54	03-06	1,2
4	4	15	03-06	04-12	1,1
5	2	10	04-12	05-12	1,0
6	1	5	05-12	05-54	0,7

Анализ чувствительности решения позволяет определить пределы изменения параметров, в которых найденная стратегия обработки судов остается оптимальной. Так, в нашем примере увеличение количества груза на 20 % не изменяет очередности, но график обработки требует корректировки по времени.

В заключении отметим, что алгоритм определения оптимальной обработки был апробирован на практике, получены положительные результаты.

Процесс добычи носит вероятностный характер, однако, предлагаемый метод позволяет находить приближенные стратегии и в более сложных моделях.

5.4. Сетевая модель обработки рыболовных судов в районе промысла

Сетевая модель обработки судна на промысле разрабатывается с целью повышения эффективности работы всех элементов ТЛСО за счет рациональной организации выполнения проекта.

Сетевые модели находят широкое применение при разработке организационных проектов реализации целевых программ во многих экономически развитых странах (США и Япония, Германия и Южная Корея и др.) Для целей управления флотом и грузоперевозками применение сетевых моделей оказывается весьма эффективным, так как появляется возможность увязать во времени и пространстве не только весь комплекс мероприятий (работ), но и цели со средствами их достижения. Более того, управленцы получают возможность не только оптимизации организации выполнения всего комплекса работ ТЛСО, но и прогнозировать возможные затруднения при появлении проблем, диагностика которых на раннем этапе позволяет упреждать их возникновение или сводить до минимума их негативное влияние на ход реализации проекта.

При конструировании сетевой модели определяется весь перечень работ, которые необходимо выполнить для реализации процесса погрузки/выгрузки. Все работы упорядочиваются, то есть определяется наиболее рациональная последовательность их выполнения. В табл. 5.9 приведен перечень работ, которые необходимо выполнить для обработки рыболовного траулера транспортным рефрижератором в районе промысла. Используя данные табл. 5.9 строится сеть наглядно представляющая весь комплекс работ в их взаимосвязи (рис. 5.3). Таким образом, сетевая модель представляет собой графическое изображение выполнения комплекса работ (операций) для достижения определенной цели. Временные оценки работ могут быть определены по действующим нормам времени, по достигнутой производительности труда методом экспертных оценок. Ожидаемое время продолжительности работы можно определить по формулам:

$$t_{ож} = \frac{t_{min} + 4t_{нв} + t_{max}}{6}, \quad (5.17)$$

$$t_{ож} = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5}. \quad (5.18)$$

Таблица 5.9

Перечень работ сетевой модели обработки рыболовного судна

<i>Наименование работ</i>	<i>Код работ</i>	<i>Продолжительность работы, часов</i>
Подготовка трюма № 2 под складирование рыбопродукции	0-1	3
Подготовка трюма № 3 под складирование мороженой рыбопродукции	0-2	3
Подготовка швартовых и кранцевой защиты	0-3	1
Швартовка	2-3	2
Подготовка погрузо-разгрузочного оборудования	2-4	1
Подготовка к бункеровке	1-5	2
Открытие люковых закрытий	4-5	1
Выгрузка рыбопродукции из трюма № 1 в № 2	3-6	4
Выгрузка рыбопродукции из трюма № 2 в № 3	4-6	4
Бункеровка судна	5-6	4
Перешвартовка	6-7	1
Подготовка трюма № 1	5-8	3
Подготовка грузовых устройств	4-9	1
Снабжение судна питьевой водой	7-9	3
Выгрузка рыбопродукции из трюма № 1	8-9	4
Снабжение судна провизией	7-10	3
Погрузка снабжения	9-10	2
Отшвартовка	10-11	1

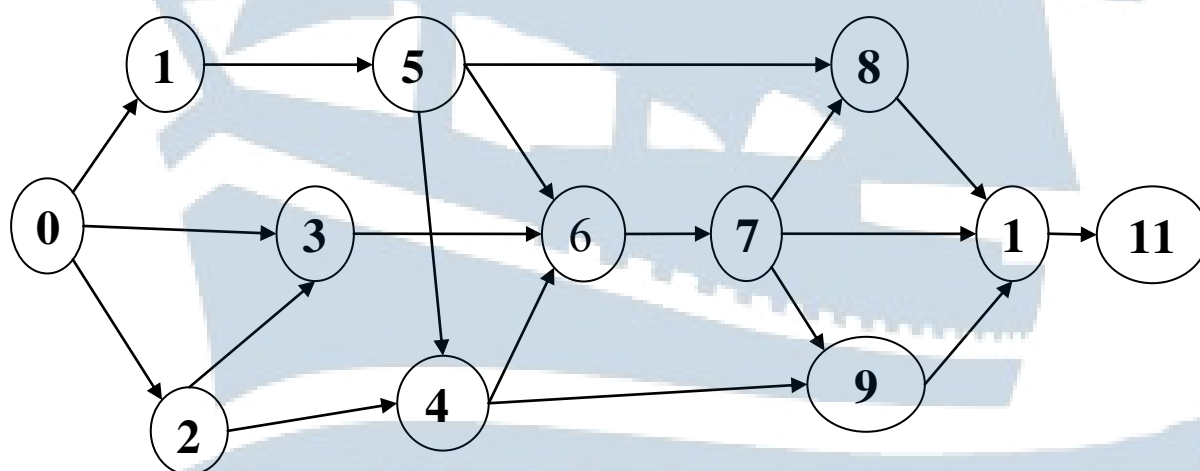


Рис. 5.3. Сетевая модель обработки рыболовного судна на промысле

Дисперсия в случае расчёта $t_{ож}$ по (5.17) вычисляется по формуле:

$$\delta^2 = (t_{\max} - t_{\min})^2/6, \quad (5.19)$$

а в случае расчёта $t_{ож}$ по (5.18)

$$\delta^2 = 0,04 (t_{\max} - t_{\min})^2. \quad (5.20)$$

Наиболее вероятно время продолжительности работы можно рассчитать

$$t_{нв} = \frac{2t_{\min} + t_{\max}}{3}, \quad (5.21)$$

а дисперсию по формуле

$$\delta^2 = 0,012 (t_{\max} - t_{\min})^2. \quad (5.22)$$

Основными параметрами сетевых моделей являются критический путь, резервы времени событий и работ.

Критический путь представляет собой наиболее продолжительную по времени цепочку работ, ведущую от исходного к завершающему событию. Изменение продолжительности любой работы, лежащей на критическом пути, сокращает или удлиняет срок наступления завершающего события. В процессе управления ходом выполнения того или иного проекта, внимание руководителя, в первую очередь, сосредоточивается на работах, которые лежат на критическом пути. При оптимизации сетевых моделей за счет перераспределения ресурсов можно сократить продолжительность критического пути, приблизить срок наступления завершающего события.

Резерв времени события – это промежуток времени, на который может быть отсрочено свершение этого события без изменения сроков завершения всего комплекса работ по модели в целом.

Примем обозначения: i – предшествующее событие; j – последующее событие; t_{ij} – продолжительность работы; T_i^p, T_j^p – наиболее ранний срок свершения событий i и j ; T_i^n, T_j^n – наиболее поздний срок свершения событий i и j ; R_{ij} – полный резерв времени работы ij ; R_i – резерв времени события i .

Резерв времени события R_i определяется как разность между поздним T_i^H и ранним T_i^P сроками свершения события:

$$R_i = T_i^H - T_i^P . \quad (5.23)$$

Ранний срок свершения события j , следующего за событием I , определяется по формуле:

$$T_j^P = T_i^P + t_{ij} . \quad (5.24)$$

А при сложных событиях

$$T_j^P = \max \{T_i^P + t_{ij}\} . \quad (5.25)$$

Наиболее поздние сроки свершения событий определяются обратным ходом от завершающего события к исходному для простого предшествующего события.

$$T_j^H = T_i^H - t_{ij} \quad (5.26)$$

при сложных событиях

$$T_j^H = \min \{T_i^H - t_{ij}\} . \quad (5.27)$$

Полный резерв времени рассчитывается по формуле

$$R_{ij}^H = T_j^H - T_i^H - t_{ij} . \quad (5.28)$$

Разработаны различные алгоритмы расчета сетевых моделей, но для ручного расчета наиболее практичным является табличный метод, разработанный в СО АН СССР. Этот метод можно эффективно использовать для расчета сетевых моделей с числом событий до 400-500. Одним из условий использования табличного метода является упорядочение кодов событий (ij). Существует много вариантов программ расчета сетевых моделей на ЭВМ. Результаты расчета приведенной выше сетевой модели приведены в табл. 5.10.

Таблица 5.10

Расчет параметров сетевой модели

i	j	T_i^p	t_{ij}	T_j^p	T_i^n	t_{ij}	T_j^n	R_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	0	3	3	0	3	3	0
0	2	0	3	3	0	3	3	0
0	3	0	1	1	4	1	5	4
1	5	3	2	5	3	2	5	0
2	3	3	2	5	3	2	5	0
2	4	3	1	4	3	1	4	0
3	6	5	4	9	5	4	9	0
4	6	4	4	8	5	4	9	1
4	9	4	1	5	12	1	13	8
4	5	5	1	6	3	1	4	2
5	6	5	4	9	5	4	9	0
5	8	5	3	8	5	3	8	0
6	7	9	1	10	9	1	10	0
7	9	10	3	13	10	3	13	0
7	10	10	3	13	10	3	13	0
8	9	8	4	12	9	4	13	1
9	10	13	2	15	11	2	13	2
10	11	13	1	14	13	1	14	0

Анализ сетевой модели показывает, что критический путь проходит через события 0-1-5-6-7-10-11, его продолжительность составляет 14 часов. Резервы времени имеют работы 0-3, 4-6, 4-9, 5-4, 8-9, 9-10. Оптимизация сетевой модели возможна частично за счет перераспределения трудовых ресурсов с подготовительных операций на погрузо-разгрузочные работы.

Управление ходом работ с помощью сетевой модели начинается после того, как исходный план (или проект) принят к реализации и доведен до сведения всех ответственных исполнителей. Сетевая модель является исходным инструментом при управлении процессом реализации проекта. Основной задачей оперативного управления яв-

ляется соблюдение пропорций, объемов и сроков выполнения работ, которые определены в результате оптимизации сетевой модели.

Поскольку процесс промысла отличается динамичностью и большой неопределенностью, в процессе выполнения комплекса работ возможны изменения прогнозируемых ранее параметров. Следовательно, сама сетевая модель должна быть динамичной, все изменения по ходу выполнения работ должны найти в ней отражение. По мере сужения зоны неопределенности прогнозируемых и переменных параметров сетевая модель должна подвергаться корректировке, что позволит в условиях неопределенности принимать наиболее рациональные решения, обеспечивающие эффективное управление.

Контрольные вопросы

1. Сущность модульного принципа формирования ТЛС.
2. Схема формирования интегральной системы доставки грузов.
3. Методы оптимизации выбора маршрутов грузоперевозок.
4. Методы оптимизации обслуживания рыболовных судов транспортным рефрижератором.
5. Методы оптимизации обслуживания нефтедобывающих платформ на морских шельфах.
6. Основные элементы сетевой модели.
7. Приведите пример сетевой модели организации грузоперевозок.

6. ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

6.1. Управление развитием транспортно-технологических и логистических систем

Управление развитием предполагает, в первую очередь, разработку логистической стратегии и стратегических планов.

Логистическая стратегия это:

- правила принятия решений, направляющих процесс развития логистической системы организации [4];
- обобщающая модель направлений деятельности, операций и ресурсов, необходимых для достижения целей организации;

– комплекс «подстроечных» мероприятий и правил принятия решений в процессе реализации стратегических планов в изменяющихся условиях.

Процесс разработки стратегии включает:

- определение миссии системы;
- определение целей, их декомпозиция и конкретизация;
- разработка и реализация мероприятий/действий, обеспечивающих достижение целей;
- планирование стратегии;
- определение критериев и точек контроля процесса реализации стратегии.

Стратегическое планирование – это процесс определения миссии и целей организации, выбора специфических стратегий для определения и получения необходимых ресурсов и их распределения с целью обеспечения эффективной работы компании в будущем.

Сущность процесса планирования стратегии – это ответы на следующие вопросы:

1. Каково настоящее положение транспортно-логистической системы и какова стратегическая ситуация, в которой она функционирует?
2. В каком состоянии руководство желает видеть систему и ее деятельность в будущем?
3. Какие существенные затруднения могут возникнуть в процессе движения к цели?
4. Что нужно сделать, чтобы достичь цели?

Модели стратегического планирования могут быть различными. В наиболее общем виде такая модель может быть представлена как набор блоков:

- 1) миссия и цели;
- 2) анализ внешней среды;
- 3) анализ сильных и слабых сторон организации;
- 4) оценка стратегий;
- 5) анализ альтернатив и выбор стратегии;
- 6) управление процессом реализации стратегии.

Основные элементы стратегического выбора включают: миссия (генеральная цель) компании, основные цели, стратегии, стратегические задачи, программы и планы-проекты. Элементы стратегического выбора взаимосвязаны. Основные элементы стратегического выбора и их содержание (условно) представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Элементы стратегического выбора и их взаимодействие

<i>Элементы стратегического выбора</i>	<i>Содержание элементов</i>
Миссия	Выход ТЛС на международный рынок транспортных услуг
Основные цели	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличить объем грузоперевозок, перевалки грузов на 50 %. 2. Обеспечить уровень прибыли до 12-15 %. 3. Повысить качество грузоперевозок до уровня международных стандартов. 4. Обеспечить инвестиционную привлекательность, повысив уровень дивидендов на 5 % по сравнению со средним. 5. Повысить финансовую стабильность и авторитет компании в целом
Стратегии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжить эксплуатацию имеющегося флота/ других тр. средств, элементов или объектов инфраструктуры, постепенно их модернизируя и обновляя, оставаясь при этом в освоенном сегменте рынка. 2. Разработать программу замены имеющегося флота/тр. средств, обеспечив увеличение тоннажа на 25 % в течение 5-ти лет. Выйти на рынок контейнерных перевозок. 3. Расширить географию перевозок навалочных и лесных грузов
Стратегические задачи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечить ежегодное обновление флота в объеме не менее 2-х судов и тоннажа в объеме не менее чем на 5 %, развитие контейнерного терминала до ... 2. Обеспечить капитальный ремонт и модернизацию 2-х балкеров в течение первых 2-х лет и 2-х судов типа «Ро-Ро» в течение следующих 3-х лет. 3. Увеличить объем грузоперевозок в первом году на 7 %, во втором году на 10 %, в последующие годы на 10-12 % в год. 4. Привлечь инвестиции в объеме 15 млн долларов в первом году и не менее 25 млн долларов в каждом последующем году

<i>Элементы стратегического выбора</i>	<i>Содержание элементов</i>
Программы	1. Увеличение объема инвестиций в развитие флота/др. тр. средств, инфраструктуры. Снижение эксплуатационных расходов. 2. Замены и модернизации флота. 3. Стабилизации финансового положения компании. 4. Освоения новых сегментов рынка грузоперевозок

Цели развития транспортно-технологических систем и логистики более полно можно представить в виде «дерева целей», что позволяет обеспечить их системное описание и представление связей на всех уровнях иерархии. Миссия и цели являются первичными по отношению ко всей последующей работе стратегического планирования и управления. Стратегии разрабатываются с целью реализации миссии транспортно-логистической системы и ее основных целей.

Представленные в табл. 6.1 стратегии могут реализовываться как поэтапно, так и параллельно. Стратегические задачи связаны с проблемами, которые возникают как во внешней среде, так и внутри системы при реализации выбранной стратегии. Стратегическая задача рассматривается обычно, как проблема, связанная с предстоящим событием вне системы или внутри нее, которое может повлиять на способность системы достигать поставленных целей.

Стратегические задачи могут быть связанными с новыми открывающимися возможностями или сильными сторонами ТЛС, которые следует использовать, и связанными с внешними угрозами или слабыми сторонами системы. Задачи должны иметь конкретную привязку и конкретное измерение во времени и пространстве. Для реализации стратегии и стратегических задач разрабатывается комплекс мероприятий, сбалансированных по срокам и ресурсам, что и называют программой или планом-проектом. Мероприятия должны включать такие важные направления, как повышение качества транспортных услуг, обеспечение безопасности перевозок, технологической и экологической безопасности.

Разработка стратегических планов или стратегий основывается на результатах прогнозов развития различных сфер деятельности,

научно-технического прогресса, динамики факторов, влияющих на выбор и реализацию стратегий, а также прогноз будущих условий. В стратегическом управлении широкое распространение получил метод разработки сценариев будущего.

Сценарий представляет собой качественное описание, содержащее отдельные количественные оценки, будущих условий. Сценарий будущих условий развития компании состоит из согласованных, логически взаимоувязанных событий и последовательности шагов, с определенной вероятностью ведущих к прогнозируемому конечному состоянию (образу компании в будущем). В сценариях необходимо развить из настоящей ситуации картину будущего компании. Обычно разрабатывается несколько сценариев, из которых выбирается сценарий с большей вероятностью осуществления. В табл. 6.2 представлен алгоритм разработки сценария будущих условий. В Приложении 5 в качестве примера приводятся экспертные сценарии развития качества транспортных услуг в Калининградской области [6].

Таблица 6.2

Сценарий будущих условий

<i>№ п/п</i>	<i>Этапы</i>	<i>Содержания</i>
1.	Установление исследования грузоперевозок и их структуры	Установление исследования грузоперевозок. Определение параметров, по которым можно охарактеризовать морские грузоперевозки. Анализ состояния морских грузоперевозок
2.	Определение существенных факторов, влияющих на грузоперевозки и их структурирование	Отбор факторов и альтернатив. Определение степени и рода воздействия факторов. Определение структуры влияющих факторов на морские грузоперевозки
3.	Определение тенденций развития	Прогноз фактического состояния грузоперевозок (выполняется на основе методов экспертизы, прогнозов динамики отдельных факторов, прогноза развития научно-технического прогресса) выявление факторов с тенденцией развития

<i>№ n/n</i>	<i>Этапы</i>	<i>Содержания</i>
4.	Разработка и выбор альтернативных сценариев будущего	Разработка альтернативных сценариев и их проверка на комплексность, логику и непротиворечивость. Отбор двух-трех вариантов по выбранному критерию. Проверка отобранных вариантов на необходимое разнообразие, устойчивость и высокую степень вероятности
5.	Интерпретация выбранных сценариев развития. Учет возможных противодействующих событий	Прогноз развития выбранных сценариев (разработка множества альтернатив для различных временных горизонтов – до 2010 г., 2020 г. и т. д.). Разработка детальной расширенной редакции отобранных сценариев. Определение результатов противодействия событий, которые могут повлиять на ход развития. Разработка «сценария будущего» с учетом влияния противодействующих событий
6.	Разработка окончательного варианта сценария и снижение степени риска возможных потерь	Формулировка «сценария будущего» с учетом всех вновь открывающихся факторов и событий. Оценка влияния отклонений от основной идеи сценария. Оценка возможных отклонений от первоначального образа организации
7.	Перенос сценария на практическую основу	Формулировка стратегии развития морских грузоперевозок. Разработка системы планов развития грузоперевозок (стратегический план, планы развития, текущие планы, программы и проекты)

Для разработки альтернативных стратегий развития региональных транспортно-логистических систем или ТЛС освоения ожидаемых грузопотоков, важным является выполнение анализа внешней среды. Сущность такого анализа состоит в оценке состояния и перспектив развития в контексте интересов региона, отдельных субъектов и факторов внешней среды. Например, отрасли, фрахтовых рынков, компаний, занятых на этом рынке, транспортной инфраструктуры, а также совокупности глобальных факторов внешней среды, на которые регион или отдельные организации не могут оказывать непосредственное влияние.

Цель анализа внешней среды состоит в том, чтобы организации могли своевременно прогнозировать появление угроз и возможностей, разработать ситуационные планы на случай появления негативных обстоятельств или угроз, разработать стратегию, которая позволила бы достигать поставленных целей и упредить потенциальные угрозы или даже превратить их в выгодные возможности. Основные угрозы и возможности наиболее вероятно проявляются в семи областях внешнего окружения, соответственно группируются и факторы, анализ которых позволяет получить более полное представление о проявляющихся тенденциях развития внешней среды компании. На рис. 6.1. представлена схема анализа внешней среды компании.



Рис. 6.1. Схема анализа внешней среды деятельности судоходной компании

В процессе анализа следует обратить первоочередное внимание на следующие элементы:

1. При анализе политических факторов следует следить за соглашениями по торговле и тарифах, таможенной политикой, различными нормативными актами, протекционными мерами, предпринимаемыми правительствами стран или местными органами власти, уровнем правового регулирования экономики и отдельных видов деятельности, кредитной политикой и антимонопольными законами, ограничениями для иностранных юридических и физических лиц и др.

2. В процессе анализа экономических факторов обращается внимание на темпы инфляции, налоговые ставки, международный платежный баланс, уровень стоимости рабочей силы и уровень занятости населения, уровень защищенности инвестиций и дивидендов, инвестиционная привлекательность страны или отрасли и др.

3. Социальные факторы имеют часто решающее значение при выборе стратегий. Так, в условиях перманентного экономического кризиса или стагнации, именно в социальной среде возникают серьезные проблемы, несущие большие угрозы для компаний, отраслей, страны в целом.

4. Анализ состояния и развития научно-технического прогресса, предполагает проведение постоянного мониторинга в области новых технологий, новой техники, образования и переподготовки кадров. Прогноз динамики научно-технического прогресса является по существу базисом для выбора стратегий, связанных с развитием флота и транспортного комплекса в целом, равно как и их инфраструктуры.

5. Анализ рыночных факторов предполагает исследование демографических факторов, уровня развития и тенденций развития производства и экономики стран, представляющих интерес для рынка транспортных услуг, уровень конкуренции, спроса и потребления, спроса и предложения тоннажа на фрахтовом рынке, динамику фрахтовых ставок и тарифов и др.

6. Факторы конкуренции следует держать под постоянным контролем. Их анализ – это, в первую очередь, ответ на вопросы: что движет конкурентом? Что он делает? Что может сделать? Каков уровень его экономической «прочности» и информированности, защищенности и др.? При анализе конкурентов выделяют четыре диагностические зоны: анализ будущих целей конкурентов, оценка их текущих стратегий, оценка перспектив их развития, изучение их сильных и слабых сторон.

7. Анализ международных факторов имеет решающее значение для разработки стратегий компании, деятельность которой ориентирована на внешний рынок. Развитие международных грузоперевозок, в том числе морских, зависит в решающей степени от политики стран, открытости рынков, режимов наибольшего благоприятствования и ограничений, уровня монополизации и др.

Из сказанного можно сделать вывод, что при выработке стратегии, прежде всего, анализу должна быть подвергнута внешняя и внутренняя среда системы, изучены ее основные тенденции и даны прогностические оценки ее динамики.

6.2. Логистический подход к управлению транспортно-технологическими системами

Логистический подход к управлению – это, прежде всего системный подход, построение транспортно-технологических и логистических систем на принципах сбалансированности всех элементов/подсистем, целостности и оптимальности. Управленческие решения в транспортно-технологических системах должны быть направлены на достижение целей системы, что достигается, в первую очередь, за счет оптимизации организации транспортных и сервисных процессов.

Цели транспортных систем определяются исходя из ситуации и семи правил логистики: продукт (нужный), качество (требуемое), количество (требуемое), время (доставлен в обусловленное время), место (доставлен в нужное место), затраты (минимальные), потребитель (конкретному адресату). Очевидно, что эффективность работы транспортной системы зависит от четкости функционирования всех ее элементов, взаимодействия с внешней средой, минимизации затрат (при прочих равных условиях), уровня оперативного и стратегического управления (оптимизации управления). Таким образом, эффективность функционирования транспортной системы, при прочих равных условиях, обеспечивается за счет внедрения логистического подхода в управление транспортными и сервисными процессами.

В бизнесе логистика выступает в качестве особого инструмента, набора приемов и методов управления и оптимизации материально-вещественных потоков. Логистика – это интегральный инструмент менеджмента, способствующий достижению стратегических, тактических или оперативных целей организации за счет эффективного, с точки зрения снижения общих затрат, управления материальными и

информационными потоками. В этой связи для практической реализации базисных идей логистики необходимо рассмотреть наиболее эффективные методические подходы к формированию РТЛС.

Базисная идея логистики состоит в следующем. Все стадии производства и сбыта продукции от добычи сырья до конечного потребления объединяют в единый процесс движения и трансформации продукта. Все функциональные области – производство, снабжение и сбыт, транспортирование, информационный обмен – связывают в единую цепочку на основе общего интегратора – материального и информационных потоков. Входящий материальный поток в ходе бизнес-процесса фирмы преобразуется, приобретая добавленную стоимость и обрастая информационными потоками. В целях обеспечения экологической безопасности в этот процесс стали включать этапы утилизации и последующей переработки отходов производства и потребления с целью их повторного использования, что позволило замкнуть логистическую цепь. Таким образом, положено начало реверсивной логистике [4].

Практическая реализация логистического подхода к управлению транспортно-технологическими системами, промышленными и портовыми кластерами основана на концепции управления общими затратами и теории компромиссов.

Концепция управления общими затратами заключается в том, чтобы затраты в каждой стадии товародвижения рассматривать совместно, как осуществляемые одновременно. Снижение затрат в одной области может повлиять на расходы по другим функциям. Требуется найти такой компромисс распределения затрат, при котором суммарные издержки будут минимальны.

В настоящее время компромиссы рассматривают как «метод балансировки расходов, доходов и прибыли фирм» с позиций их влияния на общие издержки и на выручку одновременно. Поиск эффективности осуществляется при условии обеспечения заданного уровня обслуживания потребителей: можно найти компромисс таким образом, что полные издержки увеличатся, но вследствие лучшего предоставления услуг доход от сбыта возрастет.

Затраты на логистические мероприятия по движению потока принято разделять на две группы: 1) издержки, формируемые в сфере производства и 2) издержки в сфере обращения. Управление затратами второй группы проходит в масштабах регионов; их более подробно рассматривают по месту формирования, стадиям перемещения, операциям перемещения, периоду окупаемости.

По данным Института исследования товародвижения и конъюнктуры оптового рынка (ИТКОР) на примере готового проката черных металлов, каменного угля, дизельного топлива, деловой древесины, пиломатериалов, цемента и других материалов, затраты в логистических цепях по источникам формирования распределяются следующим образом: у потребителей – в среднем 24,3 %; у поставщиков – 13,5 %; у посреднических организаций – 3,2 %; на транспорте – 54 %. Логистический менеджмент на уровне фирмы позволяет снизить себестоимость товаров на 30 % и сократить цикл на 25 %.

Внедрение логистического подхода к управлению на макроуровне благоприятно отражается, прежде всего, на сфере обращения (транспорт, склады): снижаются запасы, сокращаются транспортные расходы, уменьшается количество операций с грузом. Применение логистики, по данным экспертных оценок, позволяет достичь снижения уровня запасов на 30-50 % и сократить время движения продукции на 25-45 % [3].

Следовательно, создание и функционирование региональных логистических систем позволит обеспечивать перегруппировку затрат на операции товародвижения с целью достижения максимального экономического эффекта.

В специальной литературе по проблемам управления обсуждается вопрос традиционных и научных методов управления, о традиционных и логистических методах управления. Здесь следует сразу же отметить, что логистический подход позволит повысить эффективность управления только в том случае, если он будет основан на широком использовании научных методов и информационных технологий.

Рассмотрим в чем заключается отличие традиционного подхода в управлении транспортными процессами от логистического.

Например, специализированное судно обслуживает нефтепромыслы на континентальном шельфе. В частности, выполняются операции по доставке технического снабжения и продовольствия на буровые и нефтедобывающие платформы. Традиционно планирование маршрута доставки грузов проводится на основе здравого смысла, но выбранный таким методом маршрут, как правило, не является оптимальным, согласно выбранного критерия эффективности (например, минимизации длины маршрута).

Логистический подход к планированию маршрутов основан на использовании научных методов. В нашем примере существует возможность найти оптимальный маршрут обслуживания, используя ме-

тоды динамического программирования, в частности метод ветвей и границ. Численный пример подобной задачи рассмотрен в Приложении 2. Другой пример, иллюстрирующий эффективность логистического подхода при принятии управленческих решений, представлен в параграфе 5.3. – задача оптимизации обслуживания рыболовного флота.

В заключение отметим, что для реализации логистического подхода управленец должен владеть методологическими и методическими основами логистики (принципы, научный инструментарий, методы и техника принятия решений, стратегическое планирование, прогнозирование и др.). К сожалению, на сегодняшний день само слово «логистика» эксплуатируется интенсивно, но мало кто вникает в его содержательную основу и еще меньше людей, владеющих методологией и методами, т. е. специалистов, способных реализовать многообразие возможностей логистического подхода. В то же время развитие транспортных систем, реализация идей кластерной политики предполагают масштабное развитие региональных и международных транспортно-логистических систем, что позволит существенно повысить эффективность социально-экономических систем и обеспечивающих логистических институтов в целом.

6.3. Методические основы разработки Концепции транспортно-логистической системы региона

Процесс разработки Концепции транспортно-логистической системы региона включает несколько основных этапов.

Первый этап. Оценка состояния регионального рынка транспортно-логистических услуг и уровень конкуренции на нем. Анализ существующей ситуации на рынке включает:

- моделирование логистических процессов;
- расчет потенциальной и фактической мощностей;
- анализ потерь мощности;
- выявление недостатков управления логистической системой.

В процессе разработки концепции используются следующие методы анализа: диагностические; метод «дерево проблем» и «дерево целей»; факторные и имитационные модели; кибернетические модели; экспертные оценки; статистические.

Второй этап. Формулирование и анализ логистической проблемы:

- выявление противоречий и формулирование логистической проблемы; анализ развития проблемы (в прошлом и будущем);
- определение внешних связей проблемы с другими проблемами;
- выявление возможности разрешимости проблемы.

На этом этапе используются методы: сценариев, диагностики, «дерево целей», экономического анализа и др.

Третий этап. «Определение логистической системы» включает:

- определение объекта;
- выделение элементов;
- определение внешней среды; определение процессов и функций.

В процессе определения системы применяются методы: системно-деятельностного анализа; матричные, диагностические, кибернетические модели. Например, в качестве объекта исследования рассматривается транспортный комплекс региона, а в качестве элементов его составляющих рассматриваются как средства производства, так и услуги, которые оказываются с помощью этих средств.

Четвертый этап. Формулирование глобальной цели и критерия оценки эффективности функционирования логистической системы:

- определение глобальной цели и требований к системе;
- определение ограничений внешней среды;
- декомпозиция целей и критериев по подсистемам;
- композиция общего критерия из критериев подсистем.

На этом этапе в качестве научного инструментария используются методы: экспертных оценок, «дерево целей», экономического анализа, морфологические, кибернетические модели, нормативные операционные модели.

Пятый этап. Выявление потребностей в ресурсах:

- формулирование целей развития;
- формулирование ограничений;
- выявление потребностей в ресурсах.

Шестой этап. Выявление ресурсов и процессов, композиция целей:

- оценка существующих технологий и мощностей;
- оценка современного состояния ресурсов;
- оценка реализуемых и запланированных проектов;
- оценка социальных факторов.

На пятом и шестом этапах используются методы: экспертных оценок, «дерево целей», экономического анализа, математической статистики, SWOT – анализ и др.

Седьмой этап. Прогноз и анализ будущих условий.

- анализ устойчивых тенденций развития системы;
- прогноз развития и изменения факторов внешней среды;
- предсказание появления новых факторов;
- анализ ресурсов будущего.

Используются методы: сценариев, экспертных оценок (метод Дельфи), «дерево целей», факторного анализа; экономического анализа, статистический, описательные модели.

Восьмой этап. Отбор вариантов.

- планирование вариантов достижения отдельных целей;
- оценка и сравнение вариантов.

Методы исследования на данном этапе включают: «дерево целей», матричные, имитационного моделирования, сетевого планирования; теории графов, динамического программирования; экономического анализа и др.

Девятый этап. Формирование программы развития.

- формулирование мероприятий, проектов и программ;
- определение очередности целей и мероприятий по их достижению;
- распределение сфер компетенции;
- разработка комплексного плана мероприятий в рамках ограничений по ресурсам во времени;
- распределение мероприятий по ответственным организациям, руководителям и исполнителям функциональных подразделений.

Методы: матричные, сетевые, экономического анализа, описательные модели, нормативные операционные модели.

Разработка Концепции должна вестись квалифицированными специалистами с применением научного инструментария, например:

- системный анализ;
- теория исследования операций;
- теория оптимального управления;
- прогнозный анализ;
- теория конфликтов;
- моделирование.

Системный анализ обеспечивает рассмотрение объектов как комплексов взаимосвязанных подсистем, объединенных общей целью, внутренними и внешними связями, наличием интегративных свойств.

Теория исследования операций позволяет находить оптимальные решения в случае большого количества вариантов совершения действий при наличии множества ограничений и условий.

Теория оптимального управления позволяет решать задачи управления системами на основе логистического подхода с использованием принципов адаптации за счет введения в систему обратных связей.

Прогнозный анализ позволяет: на основании исследования поведения системы в прошлом и настоящем предсказывать изменение ее параметров в будущем; упреждать неблагоприятные изменения путем перераспределения ресурсов, влияющих на прогнозируемые параметры; управлять системой с учетом прогнозных данных в режиме, опережающем реальное время. Функционирование транспортно-логистических комплексов/систем осуществляется в условиях изменяющейся среды (политические, экономические, социальные, природные, технологические и др. условия). Изменение многих факторов и условий, влияющих на эффективность работы транспортного комплекса, носит вероятностный характер, что существенно затрудняет разработку прогноза состояния системы даже в обозримом будущем. Эффективным методом расчета прогностических оценок поведения системы в условиях неопределенности являются методы, основанные на использовании теории Марковских процессов. В Приложении 4 приводится описание метода и пример расчета прогностических оценок, постановка задачи выполнена автором, алгоритм расчета и компьютерная программа разработаны аспирантом Туфельд В.Е.

Теория конфликтов дает возможность связывать различные самостоятельные элементы в единую систему, подчинять их достижению единой цели.

6.4. Концепция логистического аутсорсинга

Осуществление транспортно-логистической деятельности предполагает наличие соответствующих ресурсов, к которым можно отнести интеллектуальный ресурс, информационный ресурс, финансы, оргтехническое оснащение, транспорт, складское хозяйство, средства связи, технологии и т. д. Многие логистические центры, особенно на

стадии становления, имеют ограниченные ресурсы, что существенно снижает их конкурентоспособность и возможности развития. Однако такие компании, имеющие интеллектуальный ресурс, могут осуществлять свою деятельность за счет кооперации с различного рода провайдерами, работающими на рынке транспортно-логистических услуг и занимающихся аутсорсингом.

Концепция логистического аутсорсинга заключается в отсутствии необходимости использования собственных ресурсов для организации логистических операций, которые компания может доверить внешнему партнеру. Например, Логистический центр, выполняя функции организатора перевозок, может передать на аутсорсинг функции организации перевалки и хранения грузов, а также функции привлечения грузов для последующей их отправки покупателю.

На основе анализа зарубежных источников можно сказать, что аутсорсингом логистических услуг определяется передача части или всех логистических функций, в основном, непроизводственного характера, сторонним логистическим организациям или провайдерам логистических услуг.

Логистические провайдеры, они же провайдеры логистических услуг – это коммерческие организации, осуществляющие оказание услуг в сфере логистики, выполняющие отдельные операции или комплексные логистические функции (складирование, транспортировка, управление заказами, физическое распределение и пр.), а также осуществляющие интегрированное управление логистическими цепочками предприятия-клиента.

У компании есть возможность отдать под контроль внешнего партнера сразу все логистические операции, а также консультации, выполнение необходимых экспертиз, внедрение информационных систем. Как правило, у таких компаний накоплен богатый опыт в логистическом управлении, в них работает квалифицированный персонал и имеется развитая инфраструктура (терминал или терминальная сеть, парк разнообразных автомобилей, а также сеть международных транспортных агентов).

В основном провайдеры логистических услуг являются дочерними компаниями, которые выделились из бизнеса основной родительской организации (компании-экспедитора, компании, оказывающей услуги складирования, и т. п.), чтобы удовлетворять возросшие потребности покупателей и предоставлять им более широкий спектр услуг.

В табл. 6.3 приведены основные типы логистических провайдеров и перечень оказываемых ими услуг.

Таблица 6.3

Типы логистических провайдеров

<i>Типы логистических провайдеров</i>	<i>Основные услуги</i>	<i>Примеры компаний</i>
Провайдеры по транспортировке (на основе компаний-перевозчиков), владеющие реальными активами	Логистика «размещения» (dedicated logistics). Транспортировка, централизованные перевозки	Danzas , TNT , UPS, FedEx, DHL
Провайдеры организации транспортных услуг, не имеющие реальных активов	Интегрированная логистика. Сервисная логистика, ориентированная на технологии	Ryder, UPS Worldwide, Menlo, FedEx, Varova OY
Провайдеры складирования с оказанием услуг по созданию добавленной стоимости	Интегрированная и логистика «размещения». Технологии, складирование и транспортировка	Fiege Group, Menlo, FM Logistic
Международные экспедиторы, осуществляющие аутсорсинг логистических функций (не имеющие реальных активов)	Интегрированная логистика с возможностями международного экспедирования	AEI, Circle, MSAS , Kintetsu
Провайдеры программного обеспечения	Пакеты логистических программ	Manugistics, 12/ Intertrans, McHugh, Logility, Extricity, Manhattan

Эти компании, в свою очередь, можно разделить на две основные категории: компании с реальными физическими активами (asset based) и компании, использующие в своей деятельности аутсорсинг (non-asset based).

Компании, владеющие реальными активами, имеют в собственности или приобретают по лизингу транспортные средства, складские помещения и пр.

Компании, пользующиеся услугами аутсорсинга, заключают соглашения с другими компаниями, предоставляющими все или часть услуг в сфере физического распределения.

Компании, оказывающие информационные услуги, представляют собой разновидность «компаний без физических активов», которые действуют как посредники при оптимизации логистических си-

стем предприятий и взаимодействуют с другими «владеющими активами» компаниями на контрактной основе.

В настоящее время около трети от объема транспортно-логистических и информационных услуг приходится на логистических провайдеров, занятых в сфере предоставления услуг по созданию добавленной стоимости в области складирования, и на компании по оптимизации транспортировки (информационные центры), не имеющие собственных активов.

Целесообразность применения логистического аутсорсинга обуславливается: повышением мобильности в сфере услуг; повышением гибкости и достижением эффекта синергии (улучшаются взаимоотношения и сотрудничество между транспортными компаниями, работающими в регионе, повышается эффективность их работы и улучшение инфраструктуры перевозок в целом); возможностью привлечения интеллектуального потенциала; стратегическими соображениями.

В логистике существует множество элементов и операций, которые могут быть переданы на аутсорсинг. Это могут быть: управление входящими потоками материалов (управление закупками); управление запасами и управление процедурами заказов; упаковка, транспортировка; поставки "just-in-time"; складирование и информационная поддержка. Эффективность реализации концепции аутсорсинга во многом зависит от уровня организации региональных транспортно-логистических систем и их интеграции в международные транспортно-логистические институты (организации).

6.5. Цели и задачи формирования региональной транспортно-логистической системы

Элементы транспортного комплекса и логистической инфраструктуры, обеспечивающие движение потоков в сфере обращения региона, во взаимодействии должны образовать региональную транспортно-логистическую систему (РТЛС), целью которой является решение проблем товародвижения на уровне региона. Создание такой системы направлено на формирование взаимоотношений между субъектами транспортных процессов.

Происходящие в настоящее время интеграционные процессы в мировой экономике, общие проблемы в сфере движения материально-вещественных потоков определяют актуальность рассматриваемого вопроса. В геополитическом аспекте актуальность вопросов

формирования и развития РТЛС определяется следующим противоречием.

С одной стороны, в мировом сообществе наблюдаются тенденции к глобализации, выражающиеся в развитии межконтинентальных экономических связей. Мировые интеграционные процессы отражаются на федеральной и региональной политике, приводя к формированию РТЛС по направлениям движения потоков транснациональных грузов. С другой стороны, огромные географические территории нашей страны, разнообразие природных, ресурсных, экономических, производственных условий, а также традиционное экономическое и геополитическое территориальное деление обуславливают необходимость синтеза логистических систем на уровне регионов.

Решению теоретических и практических задач логистики посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых: А.У. Альбекова, Б.А. Аникина, В.И. Бережного, Е.В. Бережной, В.И. Буракова, А.М. Гаджинского, М.П. Гордона, В.В. Дыбской, Е.И. Зайцева, В.И. Сергеева, В.В. Щербакова; Д.Дж. Бауэрсокса, Д.Дж. Клосса, М.Р. Линдерса и многих других. Однако до сих пор нет единства мнений по вопросам формирования региональных транспортно-логистических систем с ориентацией на их интеграцию в мировую систему товародвижения.

Каждый регион характеризуется особым набором факторов и условий, которые определяют специфику функционирующих в нем социально-экономической и производственно-хозяйственной систем, а также отличия во взаимоотношениях различных институтов, хозяйственных субъектов и логистических объектов. Поэтому каждой региональной ТЛС изначально присуща определенная уникальность. Очевидно, для создания РТЛС, адекватно удовлетворяющим условиям, характеризующим уникальность региона, требуются различные, в том числе, не стандартные подходы.

В настоящее время существуют Концепции формирования РТЛС, стержнем которых является единое централизованное управление. Однако уже само условие «жесткой централизации» является сдерживающим фактором, не позволяющим достичь существенных результатов, которые могли бы быть достигнуты в процессе функционирования РТЛС.

Эффективность любой экономической системы в современных условиях достигается благодаря рыночным законам. Поэтому для создания эффективной РТЛС необходимо разработать методы и прие-

мы практической реализации этих законов субъектами транспортной логистики.

Первоочередные задачи на пути формирования региональных транспортно-логистических систем можно сформулировать следующим образом:

- оценить состояние регионального рынка транспортно-логистических услуг и уровень конкуренции на нем;
- построить концептуальную модель региональной транспортно-логистической системы, основанную на децентрализованном управлении и механизме конкуренции;
- разработать методические основы проектирования региональной транспортно-логистической системы;
- разработать методики повышения эффективности и стимулирования конкуренции среди поставщиков в региональной ТЛС.

Оценка регионального рынка транспортно-логистических услуг, и уровень конкуренции на этом рынке предполагает, в первую очередь, определение и систематизацию всего спектра логистических услуг, их качество и количество компаний, предоставляющих эти услуги. Далее необходимо определить реальный и прогнозируемый спрос на эти услуги, оценить уровень конкуренции и рассмотреть вопросы кооперации. Обязательным при этом является определение, систематизация и учет всех факторов, оказывающих влияние на процессы товародвижения и оказания логистических услуг.

На этапе оценки рынка транспортно-логистических услуг необходимо рассмотреть состояние производственно-хозяйственного комплекса региона, его внутренние и внешние связи в контексте сферы товародвижения, включая сырьевые грузопотоки.

Дело в том, что движение товаров в сфере обращения сопряжено с большими издержками и требует учета большого количества факторов, что обуславливает необходимость создания макрологистических систем, объединяющих по горизонтали конкурирующие между собой предприятия логистического сервиса, которые смогут дополнить производственные микроуровневые системы. В связи с этим горизонтальная кооперация фирм на базе совместного предоставления логистических услуг по перевозке, хранению и переработке запасов встречается гораздо реже.

Концептуальная модель РТЛС может быть сформулирована на основе:

- использования интегрированной парадигмы;
- интегрально-дифференциального подхода;

- концепции компромиссов;
- концепции общей ответственности.

При формировании РТЛС учитываются достижения логистики на всем пути ее эволюции. Авторы разных подходов к созданию РТЛС объединяют интегрированную парадигму с более ранними парадигмами – маркетинговой, информационной и аналитической.

Появлению интегральной парадигмы послужила работа Д. Бауэрсокса и Д. Клосса «Логистика: интегрированная цепь поставок» (США). Теоретической основой этой парадигмы являются системный подход и синергетика. Центральный тезис концепции: интеграция всей системы обеспечивает наиболее выдающиеся результаты деятельности, нежели разрозненное управление отдельными функциями.

Данный подход появился в результате попыток компаний снизить издержки в разных функциональных областях одновременно, когда снижение затрат в одной области приводило к их росту в других функциях, и увеличение затрат у производителя вело к изменению поведения потребителей и поставщиков и влияло на доходы фирм. Внедрению интеграционной концепции в бизнес способствовали, по мнению Д. Бауэрсокса и Д. Клосса, такие радикальные преобразования:

1. Изменения в государственном регулировании, особенно на транспорте; создание свободного рынка транспортных услуг.

2. Микропроцессорная коммерциализация – появление дешевых компьютеров.

3. Информационная революция – быстрый, точный, неограниченный обмен информацией по электронным каналам решает проблемы фактора времени.

4. Новые системы управления качеством на всех стадиях производства и продвижения продукции в условиях мировой конкуренции.

5. Союзы и объединения как новые формы партнерства.

Последний фактор, по нашему мнению, имел наибольшее влияние на возникновение интегральной парадигмы, он являлся следствием усиления конкуренции и повышения скорости изменения внешней среды фирмы.

Партнерство фирм с потребителями и поставщиками позволяет достичь преимущества от снижения дублирования операций, каждый партнер сосредотачивает бизнес в той сфере, где имеет особые преимущества. Фирма-производитель в условиях современной мировой экономики стремиться наладить тесные отношения не только с поставщиками, но и с покупателями и со всеми логистическими посредниками, связанными с материальными, информационными или фи-

нансовыми потоками. Благодаря этому появляется новая рыночная организационно-экономическая структура, называемая интегрированной логистической системой (ЛС), имеющая единые цели функционирования от поставщика до конечного потребителя, и осуществляющая всеобщее управление потоками от места их зарождения до места последнего потребления.

Другой вариант интеграции – построение союзов на основе логистического сервиса. Кооперация фирм, оказывающих транспортные, складские и сервисные услуги, по горизонтали приводит к появлению макрологистических систем, в том числе РТЛС. Выполнение такими союзами комплексного логистического обслуживания позволяет удовлетворить сразу несколько потребностей поставщика в сферах транспорта, экспедиторской деятельности, складского хозяйства, информационного обеспечения и поддержки потребителей.

Объединение предприятий логистического сервиса является добровольным, но строится на договорной основе. Чаще всего встречаются объединения перевозчиков одной или разных отраслей транспорта, транспортно-распределительные системы и складские центры. Главную роль в интегрированной логистике С. Моллер, Дж. Юхансон, В.И. Сергеев отдают материальному потоку как интегратору участников всего жизненного пути продукта. Но, по мнению Л.Б. Миротина, отличительной чертой интегрального подхода стала смена приоритетов: на первый план было выдвинуто управление информационными потоками, а также транспортировка, обеспечивающая движение материальных потоков и дающая наибольший синергетический эффект. Роль информационного потока – интегрировать отдельные функциональные области и согласовывать имеющиеся в них различия в потребностях на входе и на выходе.

Объектом анализа интегрированной логистики выступает функциональный цикл, или цикл исполнения заказа. Функциональный цикл представляет собой последовательность логистических операций, объединенных местом их выполнения, совершаемыми в определенной функциональной области. Функциональные циклы объединяются в единую логистическую цепь. Узлами логистической цепи выступают фирма-производитель, ее поставщики, потребители, элементы логистической инфраструктуры; роль каналов связи выполняют информационные и транспортные сети.

Все участники логистической цепи осуществляют совместное планирование деятельности и направлены на повышение общей эффективности. Информационный обмен и совместное планирование

исключают излишние запасы, дублирование функций, что снижает риски участников. Для того чтобы поддерживать сотрудничество в цепи, необходим лидер, обычно наиболее влиятельный или рискующий участник.

В интегрированной логистике эффективность логистической цепи складывается из эффективностей функциональных циклов. Под эффективностью функционального цикла основоположники концепции понимают меру, в которой удовлетворены потребности в ресурсах «на входе» и «на выходе».

Интегрированная логистика и формирование макрологистических систем привели к трансформации компромиссного подхода, к поиску эффективности в концепцию общей ответственности, которая, наряду с экономическими, учитывает экологические, социальные, политические и прочие факторы. Эффективность логистических цепей и систем стали рассчитывать по критерию максимизации соотношения выгод и затрат.

Так, некоторые исследователи отмечают, что интегрированная логистика должна доставлять эффект от снижения совокупных издержек во всей логистической цепи от производителя к потребителю при удовлетворении запросов клиентуры в качестве товаров и услуг, и максимизации общего синергетического эффекта.

Качественную составляющую эффективности специалисты рассматривают с позиций маркетинга. *Общая задача логистики* состоит в том, чтобы обеспечить намеченный (целевой) уровень обслуживания потребителей при минимальных затратах.

6.6. Формирование транспортно-логистической системы региона (РТЛС)

Проектирование или конструирование любой системы или организации предполагает, в первую очередь, определения ее назначения, или миссии, затем четко формулируются цели (строится «дерево целей»), а потом под это следует прописать процессы.

Системное рассмотрение проблемы повышения эффективности транспортного комплекса региона выводит нас на следующий этап исследования – конструирование системы для решения сформулированной проблемы и достижения социальных целей. На этом этапе надлежит дать системные представления основных и вспомогательных (обеспечивающих) процессов, которые должны быть реализова-

ны в системе для выполнения всех целевых пунктов, т. е. миссии системы.

Можно выделить *три группы процессов*, которые рассматриваются как компоненты целостного технологического процесса в транспортном комплексе региона и которые в своем единстве образуют функциональную (процессную) систему. Например, к *первой группе* можно отнести следующие процессы: информационный, исследовательский, стратегическое планирование, инвестиционный, технологический, образовательный, экономико-правовые, проектирования и планирования, привлечения и концентрации ресурсов, мониторинга и др.

Вторая группа процессов отражает деятельность, направленную на обеспечение функционирования процессов, отнесенных к первой группе. К таким процессам можно отнести следующие: процессы мотивации, проблематизации, организации, управления, организационно-технического, логистического и сервисного обеспечения и др.

Третья группа включает процессы, относящиеся к обеспечению жизнедеятельности системы и включенных в нее людей, диагностики уровня компетентности специалистов, организации повышения их квалификации, процессы интеграции учебной, производственной, экспертной и экспериментально-исследовательской деятельности.

Системно-структурный анализ рассматриваемых здесь процессов показывает, что все они интегрируются в процессную систему, ориентированную на реализацию определенной цели или миссии РТЛС.

Процессы характеризуются определенными параметрами, отклонения от которых приводят к нарушениям функционирования системы в целом. Поэтому возникает необходимость определения этих параметров и допустимых отклонений. Для оценки степени достижения целей системы необходимо определить критерии, управляемые и неуправляемые переменные. Так, в качестве критериев могут выступать значения плановых показателей или прогностические оценки, целевые функции в моделях оптимизации, векторные критерии эффективности и др.

Определив процессы и их параметры, можно перейти к определению внутренних функциональных структур, т. е. определить основные элементы (подсистемы), проектируемой системы и связи между ними, морфологию и материал. Далее оформляется системная модель организационной или производственно-хозяйственной (транспортной) структуры, ориентированной на выполнение заданной миссии. После этого необходимо проверить модель на адекватность, т. е. проверить все ли поставленные задачи решаются, обеспечивается ли достижение

всех целевых пунктов. Проверку модели созданной системы на адекватность целесообразно проводить в режиме имитационной управленческой игры. Поэтому при выполнении проекта желательно описать основные этапы игры и методику проведения игровых имитационных экспериментов.

В рамках изложенного общетеоретического подхода к решению задач синтеза систем рассмотрим некоторые практические аспекты формирования РТЛС. Основные этапы синтеза структуры РТЛС включают:

Первый этап. Исследование транспортного комплекса региона, грузопотоков и перспектив развития.

Второй этап. Определение видов деятельности, технологических и логистических процессов, построение процессной модели РТЛС.

Третий этап. Определение базовых объектов РТЛС и оптимизация их технико-экономических параметров.

Четвертый этап. Определение рациональной структуры РТЛС.

Пятый этап. Оценка адекватности и реализуемости РТЛС.

На первом этапе выполняется сбор и анализ информации, анализ ситуации (по необходимости системный анализ). В частности рассматриваются вопросы:

- структура транспортного комплекса (ТК) региона, технико-экономические параметры элементов (ТК), объем выполняемой работы и т. д.;

- виды логистических и сервисных услуг, количество фирм, оказывающих такие услуги, качество услуг, уровень кооперации, соотношение спроса и предложения, состояние конкурентной среды;

- исследование вопросов организации работы транспортного комплекса, его взаимодействия с внешней средой, транспортно-экспедиторскими компаниями, сервисными центрами, определение проблем «узких мест» и т. д.;

- объем и композиция грузопотоков, прогнозирование развития грузопотоков и разработка сценария будущих условий;

- анализ нормативно-правовой базы, национальных и международных правовых норм, правил, требований.

На втором этапе на основе результатов исследования транспортного комплекса, организации его работы формулируются цели создаваемой системы и конкретизируются задачи, которые необходимо решить в процессе формирования РТЛС и далее разрабатывается процессная модель РТЛС.

Эскизное представление процессной модели региональной транспортно-логистической системы представлено в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Процессная модель транспортно-логистической системы региона

<i>Вид деятельности</i>	<i>Процессы</i>	<i>Параметры и показатели</i>	<i>Методы определения и источник информации</i>
1. Перевозка	1. Транспортировка	1. Скорость. 2. Безопасность. 3. Время. 4. Маршруты. 5. Стоимость	1. Договора и технические требования, стандарты и правила, техническая документация, расчетные данные
2. Обеспечение безопасности (транспортная, экологическая, информационная, производственная)	1. Прогнозирование и предупреждение угроз и опасности. 2. Сбор, обработка, анализ информации в соответствии с заданными целями и критериями. 3. Организация и контроль	1. Устойчивость. 2. Надежность. 3. Уровень угрозы и опасности. 4. Уровень риска. 5. Уровень токсичности, шумности, радиации. 6. Достоверность. 7. Оперативность. 8. Гибкость	1. Экспертные, математические, статистические, специальные, методы моделирования и прогнозирования. 2. Технические средства информации, СМИ, эксперты, статистические данные, справочные материалы, стандарты и правила, базы данных и знаний
3. Техно-технологическая деятельность	1. Прогнозирование объемов грузооборота и производимой продукции. 2. Проектирование. 3. Техническое обеспечение. 4. Ремонт и обслуживание. 5. Развитие и совершенствование техники и технологий. 6. Обработка грузов и транспортировка	1. Конъюнктура рынка. 2. Надежность. 3. Своевременность. 4. Стоимость. 6. Доступность. 7. Скорость. 8. Сохранность. 9. Риск. 10. Уровень оснащенности. 11. Безотказность	1. Технические, статистические, математические, методы моделирования. 2. Договора и технические требования, стандарты и правила, техническая документация, расчетные данные

<i>Вид деятельности</i>	<i>Процессы</i>	<i>Параметры и показатели</i>	<i>Методы определения и источник информации</i>
4. Экономико-правовая	1. Регулирование деятельности водного транспорта. 2. Регулирование деятельности железнодорожного транспорта. 3. Регулирование деятельности автомобильного транспорта. 4. Регулирование деятельности воздушного транспорта. 5. Регулирование деятельности портов. 6. Регулирование транспортно-экспедиторской деятельности. 7. Экономический учет и финансовый контроль		1. Экспертные, математические, статистические, специальные, методы моделирования и прогнозирования
5. Коммерческая	1. Заключение договоров и контрактов. 2. Определение требований к процессам. 3. Оформление товаросопроводительной документации. 4. Оформление экспортно-импортной и специальной документации. 5. Оформление коммерческой документации. 6. Страхование. 7. Ведение расчетов	1. Комплексность. 2. Надежность. 3. Своевременность. 4. Скорость. 6. Стоимость. 7. Информативность. 8. Доступность	1. Статистические, экспертные договора и контракты, отчеты, стандарты и правила

<i>Вид деятельности</i>	<i>Процессы</i>	<i>Параметры и показатели</i>	<i>Методы определения и источник информации</i>
6. Организация и управление	1. Прогнозирование. 2. Планирование. 3. Организация. 4. Анализ. 5. Контроль	1. Скорость обработки и перемещения грузов. 2. Уровень рисков. 3. Эффективность и качество	1. Информация о состоянии объекта. 2. Методы исследования операций и др.
7. Информационно-аналитическая	1. Сбор, обработка и анализ информации и знаний. 2. Программно-техническое оснащение и обслуживание. 3. Предоставление информации	1. Надежность. 2. Своевременность. 3. Скорость. 4. Уровень оснащенности. 5. Безотказность. 6. Точность	1. Стандарты и правила. 2. Экспертные оценки. 3. Статистические данные. 4. Компьютерные средства. 5. Базы данных
8. Социально-административная	1. Защита и охрана здоровья и прав. 2. Распределение средств, полномочий и обязанностей. 3. Контроль и анализ	1. Показатель нарушений требований к здоровью, правилам труда	1. Статистические данные
9. НИР и ОКР. Образование	1. Накопление и обработка знаний. 2. Проведение научных исследований. 3. Разработка научных методов и моделей повышения качества	1. Надежность. 2. Своевременность. 3. Уровень практической значимости. 4. Качество подготовки кадров и др.	1. Методы математического моделирования, стандарты, базы знаний
10. Система управления качеством	1. Прогнозирование требований к качеству. 2. Планирование качества и разработка моделей качества. 3. Сбор информации, обработка и анализ. 4. Контроль качества. 5. Организация процессов. 6. Развитие	1. Безопасность. 2. Надежность. 3. Информативность. 4. Стоимость. 5. Своевременность. 6. Доступность. 7. Риск. 8. Гибкость. 9. Комплексность	1. Стандарты и правила. 2. Экспертные оценки. 3. Статистические данные. 4. Компьютерные средства. 5. Базы данных и знаний. 6. Договора и контракты, отчеты

На третьем этапе определяются базовые объекты РТЛС, их технико-экономические характеристики и параметры. На этом этапе решается комплекс задач определения и исследования функционирования базовых объектов РТЛС. Базовые объекты при этом рассматриваются как самостоятельные хозяйствующие субъекты. Функциональное назначение и количество базовых объектов и их «производительность» определяется, используя данные процессной модели (табл. 6.4), данные об объемах и композиции грузопотоков, «производительность» транспортного комплекса по каждому объекту или технологическому циклу, а также в целом с учетом возможностей всех инфраструктурных элементов, кадрового обеспечения и социальных условий. Вопросы развития следует рассматривать с ориентацией на прогностические оценки развития грузопотоков и сценарий будущих условий (разрабатывается на основании экспертных оценок).

В качестве транспортно-логистических объектов рассматриваются:

- морские и речные порты с их инфраструктурой и производственной базой, создающей добавленную стоимость, информационно-логистическими подразделениями;
- специализированные терминалы, их инфраструктура, производство, логистические услуги;
- транспортные компании, их логистическое и информационное обеспечение;
- транспортно-экспедиторские компании, их вспомогательные производства по оказанию услуг, связанных с грузоперевозками, привлечением и хранением грузов;
- информационно-логистические и информационно-аналитические центры, оказывающие широкий спектр услуг (проектных, организационных, информационно-аналитических и других);
- складское хозяйство, оказывающее широкий спектр услуг в области обеспечения безопасности и сохранности грузов, оформления документов, упаковке, ремонту тары, расфасовке и др. услуг;
- брокерские и агентские компании, фрахтовые биржи;
- таможенные и иммиграционные государственные органы с их инфраструктурой и комплексом «услуг» в соответствии с международными и национальными нормативно-правовыми актами;
- санитарные, фитосанитарные, природоохранные организации;
- инспектирующие органы (портовые администрации, международные инспекторы, сюрвейеры классификационных обществ и др.);
- страховые компании и их инспектирующие сюрвейеры;

- образовательные институты, проектные организации, научно-исследовательские институты и центры;
- гидрографические организации;
- бункеровочные и снабженческие компании и их инфраструктура.

Перечень названных объектов составляет основу структуры физической модели РТЛС. Далее необходимо выполнить исследование процессов функционирования этих объектов в их взаимосвязи с ориентацией на достижение главной цели – повышение эффективности работы транспортного комплекса.

Оптимизация технико-экономических характеристик базовых объектов РТЛС – это одна из самых сложных задач формирования системы. В идеале структура ТЛС может быть признана оптимальной, если обеспечен баланс производительности/пропускной способности технологических линий объектов, вовлеченных в транспортный процесс, а организация функционирования РТЛС обеспечивает получение максимального, при существующих условиях (объем грузопотоков, их композиция, производительность перегрузочных комплексов, тарифы и т. д.), экономического эффекта. В реальной практике получить оптимальное решение – редко удается, возникают сложности и с его реализацией. В этой связи надо признать реальность и обсуждать вопросы поиска лучших или рациональных решений.

Выбор рациональных значений технико-экономических параметров транспортно-логистических объектов целесообразно производить методами имитационного моделирования и имитационных экспериментов. При разработке имитационных моделей используются методы математического и эвристического моделирования, игровые методы и дескриптивные модели. Для имитации функционирования сложных систем следует разрабатывать комплексы взаимосвязанных задач, объединенных общей целью. При этом «дерево целей» выполняет системообразующую функцию, увязывающую цели и средства достижения. Такой методический подход к созданию имитационных моделей позволяет предположить, что результаты, полученные в процессе имитации, будут близки к оптимальным.

В результате проведения имитационных экспериментов, а также решения отдельных групп частных задач, создается массив информации о функционировании системы в различных условиях, при изменении входов и значений факторов, оказывающих существенное влияние на работу системы. Анализ полученной информации и прогностических оценок развития грузопотоков, промышленного производ-

ства, научно-технического прогресса и т. д., позволяет выбрать рациональную структуру РТЛС.

Проверка создаваемой РТЛС на адекватность и реализуемость проводится методами имитационного и игрового моделирования. При этом широко используются методы статистического моделирования, методы экспертных оценок. В случае сложных (масштабных) РТЛС целесообразно после имитационных экспериментов проводить натурные эксперименты на специально создаваемых экспериментальных площадках. Дальнейшее обобщение результатов экспериментов позволяет устранить проблемы «узких мест», различного рода замечания и далее перейти к масштабному развитию и внедрению РТЛС.

Контрольные вопросы

1. Понятие терминов «Концепция» и «Стратегия».
2. Логистическая стратегия это ...?
3. Основные этапы разработки Концепции развития региональной транспортно-логистической системы (РТЛС).
4. Цели и задачи формирования региональной транспортно-логистической системы.
5. Основные этапы синтеза структуры РТЛС.
6. Процессная модель транспортно-логистической системы региона.
7. Физическая модель транспортного комплекса региона.
8. Научный инструментарий формирования Концепции развития РТЛС.
9. Основные логистические объекты РТЛС.

7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЦЕНТРОВ

7.1. Понятие информационно-логистического центра (ИЛЦ)

Разработка оптимальных схем перевозок (оптимальных логистических цепочек) является предметом транспортной логистики. Фактически, необходимо применить оптимизирующий инструмент поиска пути обеспечения своевременной доставки товара к местам назначения при обязательном сокращении транспортных расходов. Вопрос о создании информационно-логистических центров (ИЛЦ) –

систем, которые осуществляли бы планирование и организацию рациональной доставки грузов, контроль выполнения согласованного графика перевозки и предоставление соответствующей информации грузовладельцам требует первоочередного решения.

Основную задачу информационно-логистического центра можно сформулировать как – повышение согласованности работы разных видов транспорта в организации смешанных и интермодальных перевозок; надлежащая организация комплексного информационного и транспортного обслуживания клиентов; расширение видов оказываемых услуг и повышение их качества.

Специалисты ИЛЦ должны непрерывно работать в направлении привлечения дополнительных объемов перевозок транзитных грузов; сокращения времени их доставки из-за уменьшения простоев на пунктах перевалки грузов на другие виды транспорта и на пограничных переходах; расширения международного сотрудничества. Основные функции ИЛЦ должны обеспечить реализацию новых видов услуг и удовлетворение повышенных требований пользователей транспортных услуг к комплексности и качеству обслуживания.

Логистический центр должен реализовывать свои задачи через партнеров – участников логистической цепочки. Партнерами ИЛЦ могут быть организации транспорта, таможенные органы, терминалы, страховые компании, банки и другие поставщики сопутствующих услуг.

Что касается основных функций ИЛЦ, то их можно разделить на две составляющие – **функции организации и функции контроля**.

В первый блок должны входить: организация логистических цепочек, заключение комплексных договоров с клиентами на доставку грузов и осуществление сопутствующих операций, связанных с перевозкой, в том числе нетранспортных логистических операций (таможенная очистка и другие); обеспечение информационного взаимодействия с иностранными железными дорогами и другими иностранными участниками логистических цепочек; маркетинговые исследования рынка, предоставление клиентам справочной информации и так далее.

Второй блок функций должен включать, в первую очередь, непосредственно контроль выполнения логистических цепочек, транспортных и других операций, возникающих в пути следования грузов, а также оперативный анализ нарушений согласованного графика перевозки грузов и выработку – совместно с поставщиками услуг – предложений по ликвидации или минимизации последствий сбоя логистической цепочки. Важно акцентировать внимание на том,

что необходимым условием создания и функционирования ИЛЦ является организация информационной поддержки, которая должна обеспечить взаимодействие с клиентами и партнерами, а также расчет оптимальных маршрутов перевозки и контроль графика доставки, ведение расчетов со всеми участниками перевозки и выполнение других уставных функций центра.

Продуктом информационно-логистического центра является набор информационных и консалтинговых услуг для различных категорий потребителей в сфере транспортной и транспортно-экспедиционной деятельности, а также обеспечение информационно-логистической поддержки этих процессов.

Информационно-логистические центры могут создаваться с ориентацией на определенные транспортные комплексы, например, ИЛЦ железнодорожного транспорта и терминалов, ИЛЦ рыбохозяйственного комплекса. Однако все информационно-логистические центры должны тесно взаимодействовать, что позволит существенно повысить эффективность работы как самих центров, так и транспортного комплекса региона в целом.

Особую функциональную направленность имеют региональные информационно-аналитические логистические центры (РИАЛЦ), главная цель которых – повышение эффективности функционирования и развития региональных транспортно-логистических систем и их интеграция в международные транспортно-логистические структуры. Важным направлением деятельности РИАЛЦ является международное информационное обеспечение транспортно-логистических процессов на базе единого информационно-правового пространства. Это предполагает развитие и унификацию систем электронного обмена данными, отвечающими требованиям международных стандартов и рекомендаций, между всеми участниками интермодальных перевозок, а также применение современных информационных технологий автоматической идентификации. Электронный обмен данными и документами, базируется на международных нормативно-правовых документах, единой базе нормативно-справочной информации и информационных технологиях коллективного доступа.

РИАЛЦ осуществляет информационную поддержку деятельности участников по перевозке грузов с организацией логистических цепочек и контроля за грузовыми перевозками различными видами транспорта.

ИЛЦ обеспечивает взаимодействие разработанных автоматизированных систем управления на транспорте, созданных информаци-

онных хранилищ баз данных, с транспортными и экспедиторскими компаниями, грузоперерабатывающими комплексами, таможенными, пограничными и иными службами, страховыми компаниями, и другими участниками интермодальных перевозок.

Коммерческая выгода создания ИЛЦ достигается за счет разработки оптимальных транспортно-логистических систем доставки грузов, координации деятельности всех участников транспортного процесса, организации рациональных схем взаимодействия всех видов транспорта в транспортных узлах, сокращения времени оформления грузов и документации, что позволит в совокупности повысить скорость перемещения материально-вещественных потоков от производителя к потребителю.

7.2. Миссия, цели и задачи региональных информационно-аналитических логистических центров

Создание региональных информационно-аналитических логистических центров (РИАЛЦ) связано с решением проблемы оптимизации мультимодальных перевозок и работы транспортного комплекса в целом. С другой стороны, эффективность региональной транспортно-логистической системы зависит во многом от уровня интеграции ее в международные транспортные институты. Таким образом, миссия РИАЛЦ – это интеграция региональных транспортно-логистических систем в международные транспортные институты и обеспечение эффективного межгосударственного взаимодействия участников интермодальных перевозок, внешнеэкономической деятельности в рамках национального и международного права.

Цель РИАЛЦ – повышение эффективности функционирования и развития регионального транспортного комплекса, продвижение транспортно-логистических услуг на международные рынки, информационно-логистическое обеспечение реальной сферы услуг в области перемещения материально-вещественных потоков от производителя к потребителю.

Задачи РИАЛЦ группируются по двум основным направлениям. *Первое направление* связано с решением проблемы интеграции в международные институты транспорта и стратегии развития. *Второе направление* ориентировано на решение оперативно-тактических задач, на оказание информационно-логистических услуг широкому кру-

гу потребителей и, в первую очередь, участникам мультимодальных перевозок.

К первому направлению относятся следующие задачи:

1. Создание межгосударственной сети передачи информации по транспортной логистике, таможенному оформлению и иным смежным сферам деятельности с предоставлением информационных услуг, ориентированных на доступ к национальным и международным информационным ресурсам;

2. Участие в координации работ по проектам Программ на транспорте на основе создания и внедрения единой методологии и стандартной технологии обмена электронными документами (внешнеторговой транспортной логистики), на базе интеграции и взаимодействия ведомственных и национальных телекоммуникационных и телематических транспортных систем и других участников перевозок и смежных организаций (ведомств), кооперирующихся с ИЛЦ.

3. Обеспечение эффективного межгосударственного взаимодействия участников Программ МТК между собой и с другими партнерами на основе принятых решений по транспортным логистическим системам на базе единого информационно-правового пространства ИЛЦ.

4. Участие в разработке международных программ по транспортной логистике (Программы TACIS/PHARE и др.) для их интеграции с информационно-правовым пространством ИЛЦ.

5. Содействие в разработке и реализации конкретных программ и проектов по следующим направлениям:

- развитие рынка информационных ресурсов, информационных систем, технологий и средств их обеспечения, услуг по транспортной логистике;

- осуществление межгосударственной координации деятельности по формированию единой научно-технической политики в области защиты информации, информационной и технологической безопасности;

- формирование международных систем электронного обмена документами на основе унифицированных международных стандартов.

6. Разработка методологии, технологии инструментальных средств создания, сопровождения и развития автоматизированных средств и их компонентов.

7. Координация работ по проектам и совместным программам на основе создания и внедрения единой методологии и стандартной технологии электронного обмена сообщениями-документами (внешне-

торговой транспортной логистики), на базе интеграции и взаимодействия ведомственных, национальных и международных телекоммуникационных и телематических систем транспорта и других участников перевозки;

8. Методическое обеспечение претензионной работы, содействие в разрешении межхозяйственных споров, вытекающих из участия в международных транспортных перевозках.

9. Реализация благотворительных программ, направленных на решение конкретных задач транспортной логистики, и соответствующих уставным целям организации. Благотворительные программы ИЛЦ включают смету предполагаемых поступлений и планируемых расходов (включая оплату труда лиц, участвующих в реализации благотворительной программы), устанавливают этапы и сроки их реализации.

Второе направление включает следующие практико-ориентированные задачи:

1. Информационное обеспечение клиентов.
2. Информационное обеспечение проектирования транспортно-логистических систем.
3. Информационное обеспечение участников внешне-экономической деятельности.
4. Информационное обеспечение исследований.
5. Проектирование: транспортно-логистических систем доставки грузов и систем освоения крупных грузопотоков; региональных транспортно-логистических систем; складских логистических комплексов; и др.
6. Экспертиза внешне-торговых контрактов и логистических проектов.
7. Прогнозирование: грузопотоков; состояния транспортно-логистической системы; развития транспортного комплекса; спроса на транспортно-логистические услуги; будущих условий работы транспортного комплекса; динамики экономических показателей.
8. Оказание транспортно-логистических услуг в области: организации мультимодальных перевозок; привлечения грузов; хранения и отправки груза по требованию клиента; мониторинг транспортного процесса (движения груза во времени и пространстве); оформление документов, оказание услуг в области дополнительной обработки грузов (расфасовка, упаковка, ремонт тары и др.).

9. Подготовка и заключение от имени и по поручению клиента договоров на перевозку, хранение груза, обработку грузов в портах и на терминалах.

10. Выполнение поручений клиента по претензионной работе и др.

11. Исследование рынка транспортно-логистических, экспедиторских, стивидорных и других услуг.

12. Исследование рынка труда.

Названные выше задачи являются основными в деятельности проектируемого РИЛЦ, но не рассматриваются как исчерпывающий перечень, поскольку в процессе функционирования центра будут возникать как новые проблемы, так и новые задачи, а также будут изменяться условия работы как внешние, так и внутренние. Поэтому РИЛЦ, как сложная система, должен обладать свойством адаптивности, оптимальности и доступности.

Доступность как свойство системы подразумевает то, что услуги центра будут доступны широкому кругу клиентов, а это достигается при условии разумных тарифов на услуги при высоком качестве их выполнения.

7.3. Разработка эскизного проекта регионального информационно-аналитического логистического центра

На первом этапе разработки эскизного проекта РИЛЦ необходимо определить виды деятельности, которые необходимо осуществить для решения поставленных задач и выполнения миссии системы. Анализ структуры сформулированных задач и практики разработки информационных систем позволяет определить следующие виды деятельности.

1. Информационная деятельность – это, прежде всего, формирование баз данных по таким направлениям как: транспорт, терминалы и порты, география грузоперевозок и внешне-экономическая деятельность региона, тарифная политика, фрахтование. Важным направлением информационной деятельности является создание и поддержание на уровне современности данных о правовой базе, таможенных сборов, транспортно-экспедиторских и агентских компаний, транспортно-логистических комплексах, судовладельцах, грузовладельцах, сведения о клиентах, сюрвейерах, стивидорных компаниях, маршрутах и др.

2. Аналитическая деятельность – это обработка информационных потоков, внедрение информационных технологий, анализ рынков, факторный анализ, решение оптимизационных задач организации и управления транспортными потоками, экономический анализ и др.

3. Проектная и исследовательская деятельность – это разработка транспортно-логистических систем доставки грузов, проектирование информационно-логистических центров, разработка концепций развития транспортно-логистических систем и др.

4. Внешнеэкономическая деятельность осуществляется в рамках, определяемых правовыми актами государства и региона, и ориентирована на реализацию миссии системы – интеграцию в международные институты транспорта, а также сотрудничество в области организации развития системы транспортных коридоров, информационных технологий и др.

5. Транспортно-логистическая деятельность ориентирована на оказание комплекса услуг по организации мультимодальных перевозок, организации погрузо-разгрузочных работ, привлечение грузов, их хранение и последующую отправку по указанию владельца, оказание услуг по дополнительной обработке грузов и т. д.

6. Организационно-управленческая деятельность – это в первую очередь прогнозирование и планирование, функционирование и развитие РИАЛЦ, определение стратегических задач и организация их решения, обеспечение экономической эффективности деятельности центра и т. д.

7. Финансово-экономическая деятельность – это рациональная логистика финансовых потоков, оценка экономической целесообразности проектов, планирование и увязка целей и средств их достижения, экономический анализ и т. д.

8. Коммерческая деятельность должна обеспечивать, в первую очередь, привлечение клиентов и создание для них благоприятных условий, заключение договоров, оформление грузовых документов, выполнение претензионной работы и т. д.

9. Техничко-технологическая деятельность ориентирована на развитие собственного транспортного парка, складского хозяйства, внедрение передовых технологий по обработке и дополнительной обработке грузов, внедрение автоматизированных систем управления технологическими и управленческими процессами и др.

10. Административно-правовая деятельность ориентирована на организацию работы центра в рамках правового поля, а также на созда-

ние в коллективе благоприятного психологического климата, что мотивирует сотрудников к высокопроизводительной деятельности и т. д.

11. Образовательная деятельность – это организация профессионального развития сотрудников, их дополнительное обучение и переобучение и т. д.

Любая деятельность реализуется посредством «запуска» определенных процессов, переводящих исходный продукт в конечный. Например, информация о состоянии объекта посредством реализации процесса анализа ситуации переводится в конечный продукт – управленческое решение. Таким образом, необходимо определить посредством каких процессов реализуются названные выше виды деятельности. Эта работа выполняется экспертами, специализирующимися в определенной деятельности. Например, рассматриваемые нами виды деятельности реализуются процессами, приведенными в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Процессы, реализуемые в РИАЛЦ

<i>№ п/п</i>	<i>Виды деятельности</i>	<i>Процессы</i>
1.	Информационная	Поиск, сбор и систематизация информации, анализ информации, формирование баз данных, передача и обмен информацией и др.
2.	Аналитическая	Отбор и анализ информации, формирование рядов динамики и их анализ, постановка и решение задач факторного анализа, оптимизационных задач, анализ рынка, прогнозирование и др.
3.	Проектная и исследовательская	Постановка целей и задач, определение состава необходимой информации, анализ информации, уточнение задач, разработка процессной модели, разработка эскизного проекта. Экспериментально-исследовательские и др.
4.	Внешнеэкономическая	Поиск партнеров, переговоры, анализ, расчеты, заключение договоров, финансирование и т. д.
5.	Транспортно-логистическая	Организация грузоперевозок, оказание услуг по хранению, перевалке грузов, оформление документации, управление процессом перевозки и др.

<i>№ п/п</i>	<i>Виды деятельности</i>	<i>Процессы</i>
6.	Организационно-управленческая	Планирование, организация работы, контроль, анализ, принятие решений, координация и др.
7.	Финансово-экономическая	Разработка текущих и стратегических планов, проведение финансовых операций, экономический анализ и др.
8.	Коммерческая	Поиск и привлечение клиентов, расчет стоимости услуг, заключение договоров на оказание услуг, разработка бизнес проектов, ведение претензионной работы и др.
9.	Технико-технологическая	Техническое обслуживание машин и механизмов, транспорта, электронно-вычислительной техники, разработка технологических карт, внедрение новых технологий и т. д.
10.	Образовательная	Организация процессов саморазвития и самосовершенствования персонала, повышения квалификации, переобучения, языковой подготовки и др.

В табл. 7.1 приведены «укрупненные» процессы, которые могут быть детализированы до требуемого уровня. Такая детализация производится в тех случаях, когда требуется определить более точно какие знания, умения и навыки требуются для реализации «укрупненного» процесса, что необходимо для определения квалификации сотрудников, которые потребуются для эффективного функционирования РИАЛЦ.

Кроме указанных в табл. 7.1 процессов необходимо рассматривать такие общие процессы, как процессы политические и социально-экономические, процессы методологического и методического обеспечения. Сгруппировав указанные выше процессы по направлениям деятельности, можно построить процессную модель РИАЛЦ. Пример такой модели представлен на рис. 7.1.

Итак, далее от процессов переходим к процессной модели, которая может быть основой для формирования модульной структуры РИАЛЦ как показано на рис. 7.2. Далее конструируется функциональная схема РИАЛЦ, которая в дальнейшем рассматривается как основа для разработки проекта функциональных мест и структуры РИАЛЦ как бюрократической организации.



Рис. 7.1 Вариативная процессная модель РИАЛЦ

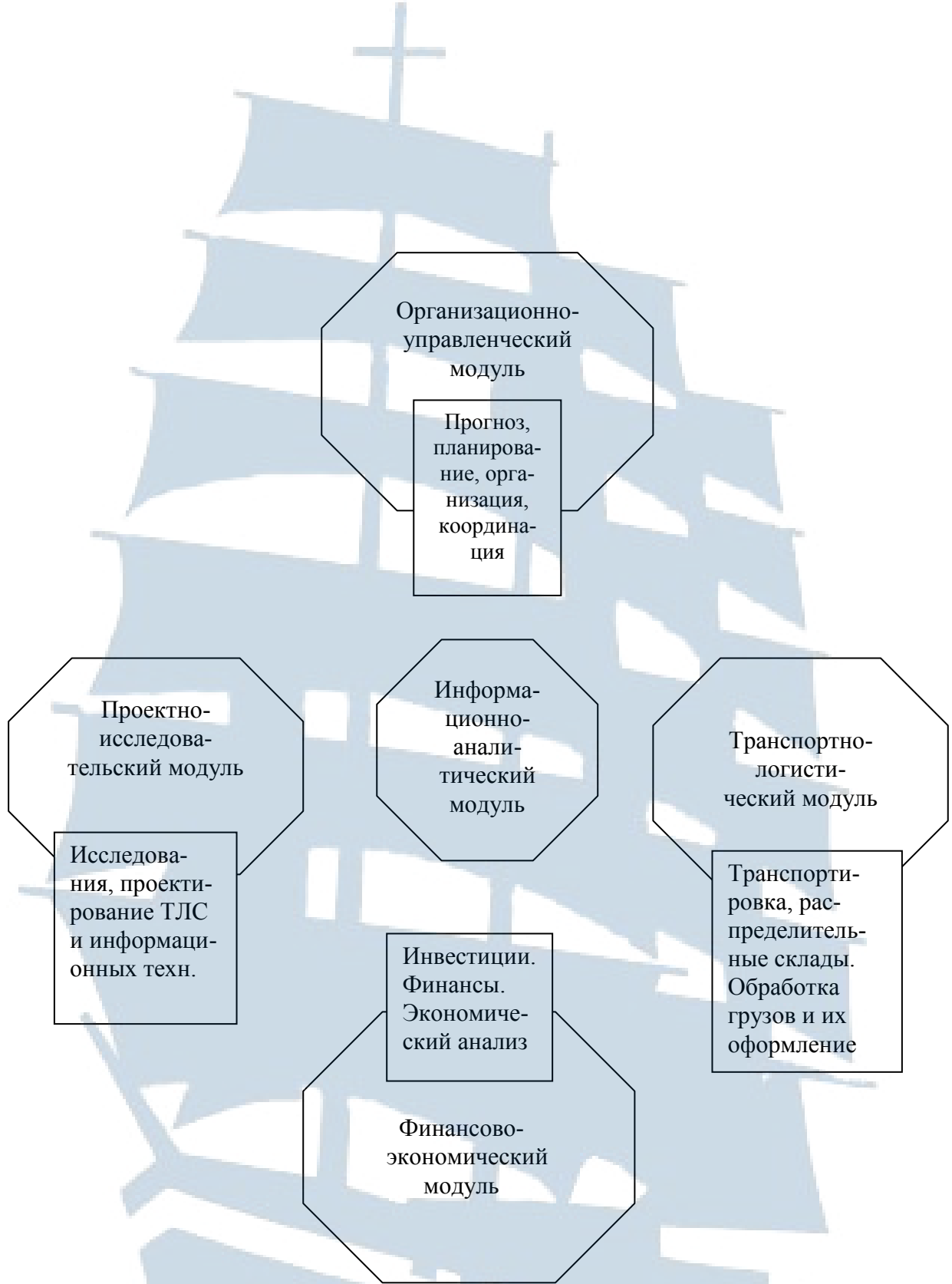


Рис. 7.2 Модульный принцип формирования региональной информационно-аналитической логистической системы

7.4. Концепция логистического аутсорсинга

Осуществление транспортно-логистической деятельности предполагает наличие соответствующих ресурсов, к которым можно отнести интеллектуальный ресурс, информационный ресурс, финансы, оргтехническое оснащение, транспорт, складское хозяйство, средства связи, технологии и т. д. Многие логистические центры, особенно, на стадии становления, имеют ограниченные ресурсы, что существенно снижает их конкурентоспособность и возможности развития. Однако такие компании, имеющие интеллектуальный ресурс, могут осуществлять свою деятельность за счет кооперации с различного рода провайдерами, работающими на рынке транспортно-логистических услуг и занимающихся аутсорсингом.

Концепция логистического аутсорсинга заключается в отсутствии необходимости использования собственных ресурсов для организации логистических операций, которые компания может доверить внешнему партнеру. Например, Логистический центр, выполняя функции организатора перевозок, может передать на аутсорсинг функции организации перевалки и хранения грузов, а также функции привлечения грузов для последующей их отправки покупателю.

На основе анализа зарубежных источников, можно сказать, что аутсорсингом логистических услуг определяется передача части или всех логистических функций, в основном, непроизводственного характера, сторонним логистическим организациям или провайдерам логистических услуг.

Логистические провайдеры, они же провайдеры логистических услуг – это коммерческие организации, осуществляющие оказание услуг в сфере логистики, выполняющие отдельные операции или комплексные логистические функции (складирование, транспортировка, управление заказами, физическое распределение и пр.), а также осуществляющие интегрированное управление логистическими цепочками предприятия-клиента.

У компании есть возможность отдать под контроль внешнего партнера сразу все логистические операции, а также консультации, выполнение необходимых экспертиз, внедрение информационных систем. Как правило, у таких компаний накоплен богатый опыт в логистическом управлении, в них работает квалифицированный персонал и имеется развитая инфраструктура (терминал или терминальная сеть, парк разнообразных автомобилей, а также сеть международных транспортных агентов).

В основном провайдеры логистических услуг являются дочерними компаниями, которые выделились из бизнеса основной родительской организации (компания-экспедитора, компании, оказывающей услуги складирования, и т. п.), чтобы удовлетворять возросшие потребности покупателей и предоставлять им более широкий спектр услуг.

В табл. 7.2 приведены основные типы логистических провайдеров и перечень оказываемых ими услуг.

Таблица 7.2

Типы логистических провайдеров

<i>Типы логистических провайдеров</i>	<i>Основные услуги</i>	<i>Примеры компаний</i>
Провайдеры по транспортировке (на основе компаний-перевозчиков), владеющие реальными активами	Логистика «размещения» (dedicated logistics). Транспортировка, централизованные перевозки	Danzas, TNT, UPS, FedEx, DHL
Провайдеры организации транспортных услуг, не имеющие реальных активов	Интегрированная логистика. Сервисная логистика, ориентированная на технологии	Ryder, UPS Worldwide, Menlo, FedEx, Varova OY
Провайдеры складирования с оказанием услуг по созданию добавленной стоимости	Интегрированная и логистика «размещения». Технологии, складирование и транспортировка	Fiege Group, Menlo, FM Logistic
Международные экспедиторы, осуществляющие аутсорсинг логистических функций (не имеющие реальных активов)	Интегрированная логистика с возможностями международного экспедирования	AEI, Circle, MSAS, Kintetsu
Провайдеры программного обеспечения	Пакеты логистических программ	Manugistics, 12/ Intertrans, McHugh, Logility, Extricity, Manhattan

Эти компании, в свою очередь, можно разделить на две основные категории: компании с реальными физическими активами (asset based) и компании, использующие в своей деятельности аутсорсинг (non-asset based).

Компании, владеющие реальными активами, имеют в собственности или приобретают по лизингу транспортные средства, складские помещения и пр.

Компании, пользующиеся услугами аутсорсинга, заключают соглашения с другими компаниями, предоставляющими все или часть услуг в сфере физического распределения.

Компании, оказывающие информационные услуги, представляют собой разновидность «компаний без физических активов», которые действуют как посредники при оптимизации логистических систем предприятий и взаимодействуют с другими «владеющими активами» компаниями на контрактной основе.

В настоящее время около трети от объема транспортно-логистических и информационных услуг приходится на логистических провайдеров, занятых в сфере предоставления услуг по созданию добавленной стоимости в области складирования, и на компании по оптимизации транспортировки (информационные центры), не имеющие собственных активов.

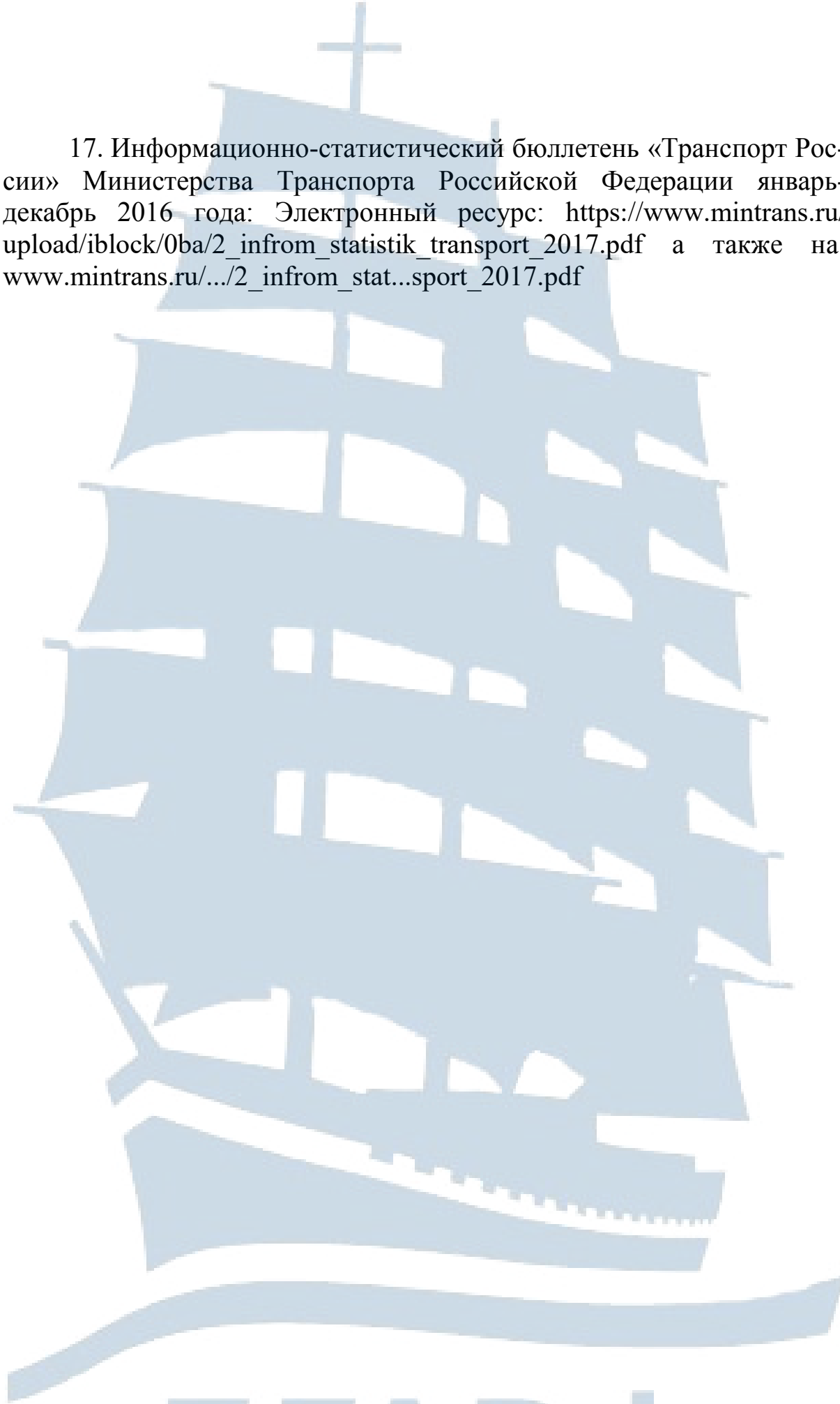
Целесообразность применения логистического аутсорсинга обуславливается: повышением мобильности в сфере услуг; повышением гибкости и достижением эффекта синергии (улучшаются взаимоотношения и сотрудничество между транспортными компаниями, работающими в регионе, повышается эффективность их работы и улучшение инфраструктуры перевозок в целом); возможностью привлечения интеллектуального потенциала; стратегическими соображениями.

В логистике существует множество элементов и операций, которые могут быть переданы на аутсорсинг. Это могут быть: управление входящими потоками материалов (управление закупками); управление запасами и управление процедурами заказов; упаковка, транспортировка; поставки "just-in-time"; складирование и информационная поддержка. Эффективность реализации концепции аутсорсинга во многом зависит от уровня организации региональных транспортно-логистических систем и их интеграции в международные транспортно-логистические институты (организации).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акофф Р., Сасиени М. Основы исследования операций. – М.: Мир, 1971.
2. Афонин, А.М. Промышленная логистика: учебное пособие / А.М. Афонин. – М.: Форум, 2013. – 304 с.
3. Беллман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. – М.: Наука, 1969.
4. Гаджинский А.М. Логистика. Учеб. для студентов высших и средних специальных учебных заведений, 3-е изд. – М.: ИВЦ «Маркетинг», 2000.
5. Громовой Э.П. Математические методы и модели в планировании и управлении на морском транспорте. – М.: Транспорт, 1979.
6. Мойсеенко С.С., Мейлер Л.Е. Методология проектирования транспортных процессов и систем: монография / С.С. Мойсеенко, Л.Е. Мейлер. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2014. – 218 с.
7. Мухин В.И. Исследование систем управления. Анализ и синтез систем управления: учебник / В.И. Мухин. – М.: «Экзамен», 2002. – 384 с.
8. Просветов, Г. И. Математические методы в логистике: задачи и решения: учебно-практическое пособие / Г.И. Просветов. – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 302 с.
9. Транспортная логистика: учебник / под ред. Л.Б. Миротина. М.: «Экзамен», 2005. – 512 с.
10. Федоров Л.С. Общий курс транспортной логистики / Л.С. Федоров, В.А. Персианов, И.Б. Мухаметдинов. – М.: Кнорус, 2013. – 312 с.
11. Щедровицкий Г.П. Избранные труды / ред. состав. А.А. Пископель, П.Г. Щедровицкий. – М.: Изд-во Шк. Культ. Полит., 1995. – 759 с.
12. Экономико-математические модели / под ред. И.П. Федоренко. – М., 1970.
13. Электронный ресурс: Товародвижение <http://studopedia.org/1-34284.html>
14. Электронный ресурс: обработка экспертных оценок habarov.spb.ru/new_es/exp_sys/es03/es3.htm
15. Мировая транспортная система и логистика: электронный ресурс: eee-region.ru/article/4602
16. Электронный ресурс: <https://www.kp.ru/guide/mezhdunarodnye-gruzoperevozki.html>

17. Информационно-статистический бюллетень «Транспорт России» Министерства Транспорта Российской Федерации январь-декабрь 2016 года: Электронный ресурс: https://www.mintrans.ru/upload/iblock/0ba/2_infrom_statistik_transport_2017.pdf а также на: www.mintrans.ru/.../2_infrom_stat...sport_2017.pdf



БГАРФ

Пример задания на практическое занятие

Тема: Оптимизация обслуживания морских нефтедобывающих платформ транспортным судном
(2 часа аудиторных + 2 часа домашних занятий)

Цель: Приобретение умений и навыков использования методов ИСО в практике управления грузоперевозками.

Постановка задачи

На шельфе в районе о. Сахалин рассредоточены нефтедобывающие платформы. Материально-техническое снабжение, продукты питания, питьевая вода доставляется на платформы специализированными судами. В целях повышения эффективности управления нефтяными промыслами предполагается разработка автоматизированной системы управления, одной из задач которой является оптимизация транспортных процессов.

Содержание задания

1. Освоить методику расчета оптимального маршрута по прилагаемой методике.
2. Решить предлагаемую задачу.
3. Составить график обслуживания платформ.

Алгоритм определения кратчайшего маршрута обслуживания нефтедобывающих платформ (вышек) на континентальных шельфах
(Методические указания к практическим занятиям)

Положим, нефтедобывающие морские платформы рассредоточены в районе дальневосточного шельфа. Обозначим платформы цифрами 1, 2, 3, 4, а место дислокации обслуживающего судна цифрой 5. Далее определим по карте расстояния между платформами и представим полученную сеть в виде табл. 1.

Таблица 1

	1	2	3	4	5
1	X	55	66	91	42
2	55	X	31	33	58
3	66	31	X	47	84
4	91	33	47	X	83
5	42	58	84	83	X

Дальнейшие расчеты выполняем по следующему алгоритму.

Шаг 1. Определим в каждой строке табл. 1 наименьшее число и вычтем его из всех чисел этой строки. Получим табл. 2.

Таблица 2

	1	2	3	4	5
1	X	13	24	49	0
2	24	X	0	2	27
3	35	0	X	16	53
4	58	0	14	X	50
5	0	16	42	41	X

Шаг 2. Найдем в каждом столбце табл. 2 наименьшее число и вычтем его из всех чисел этих столбцов. Результаты сведем в табл. 3.

Таблица 3

	1	2	3	4	5
1	X	13	24	47	0
2	24	X	0	0	27
3	35	0	X	14	53
4	58	0	14	X	50
5	0	16	42	39	X

Шаг 3. Следуя по строкам, находим в каждой из них одно нулевое значение (см. примечание 1) и, не принимая его в расчет, ищем минимальные значения в оставшихся числах в строке и в столбце, на пересечении которых находится данный нуль, и складываем их. Получим суммы расстояний:

$$1,5 \quad 13 + 27 = 40 \qquad 3,2 \quad 14 + 0 = 14$$

$$2,3 \quad 0 + 14 = 14 \qquad 4,2 \quad 14 + 0 = 14$$

$$2,4 \quad 0 + 14 = 14 \qquad 5,1 \quad 16 + 24 + 40$$

Максиминные (максимальный минимум) значения расстояний находим в 1,5 (строка 1 столбец 5) и в 5,1. Вычеркиваем одну строку и один столбец, содержащие максиминное значение (1,5 или 5,1). Следовательно, судно можно направить из точки 5 в точку 1.

Вычеркнем строку 5 и столбец 1. Поставим крест на пересечении строки и столбца там, где он отсутствует (в нашем примере – это клетка 1,5)). Табл. 4 примет вид:

Таблица 4

	2	3	4	5
1	13	24	47	X
2	X	0	0	27
3	0	X	14	53
4	0	14	X	50

Шаг 4. Находим в каждой строке табл. 4 наименьшее число и вычтем его из всех чисел этой строки. Результаты представим в табл. 5.

Шаг 5. Определим в каждом столбце табл. 5 наименьшее число и вычтем его из всех чисел этого столбца. Результаты сведем в табл. 6.

Таблица 5

	2	3	4	5
1	0	14	34	X
2	X	0	0	27
3	0	X	14	53
4	0	14	X	50

Таблица 6

	2	3	4	5
1	0	14	34	X
2	X	0	0	0
3	0	X	14	26
4	0	14	X	23

Получим суммы расстояний в (милях):

$$\begin{array}{ll}
 1,2 & 11 + 0 = 11 \\
 2,3 & 0 + 11 = 11 \\
 2,4 & 0 + 14 + 14 \\
 2,5 & 0 + 23 = 23 \\
 3,2 & 14 + 0 = 14 \\
 4,2 & 14 + 0 = 14
 \end{array}$$

Находим максимумное значение в строке 2 и столбце 5. Таким образом найдем еще один отрезок кратчайшего маршрута: судно будет возвращаться в исходную точку (место базирования) 5 после обслуживания платформы 2. Исключаем строку 2 и столбец 5 (поставить крест на пересечении строки 1 и столбца 2). Получим табл. 8.

Шаг 6. Определим в каждой строке табл. 7 наименьшее число и вычтем его из всех чисел этой строки (табл. 8).

Таблица 7				Таблица 8			
	2	3	4		2	3	4
1	X	11	34	1	X	0	23
3	0	X	14	3	0	X	14
4	0	14	X	4	0	14	X

Шаг 7. Найдем в каждом столбце наименьшее число и вычтем его из всех чисел этого столбца. Получим табл. 9.

Таблица 9			
	2	3	4
1	X	0	9
3	0	X	0
4	0	14	X

Поочередно следуя по строкам, находим нулевое значение на пересечении строки и столбца (табл. 9), прикрываем его и складываем минимальные числа, оставшиеся в данной строке и в данном столбце. Получим суммы:

$$\begin{aligned}
 1,3 & \quad 9 + 14 = 23 \\
 3,2 & \quad 9 + 0 = 9 \\
 3,4 & \quad 0 + 9 = 9 \\
 4,2 & \quad 14 + 0 = 14
 \end{aligned}$$

Максиминное значение по строке 1 и столбцу 3. Следующий отрезок кратчайшего маршрута: судно следует от платформы 1 к платформе 3. Исключаем из дальнейшего рассмотрения строку 1 и столбец 3 (поставить крест на пересечении строки 3 и столбца 2). Получим табл. 10.

Таблица 10

	2	1
3	X	0
4	0	X

Поскольку в табл. 10 остались только нулевые значения, поиск кратчайшего маршрута закончен. Итак, кратчайший маршрут обслуживания нефтяных платформ (вышек) следующий: 5 – 1 – 3 – 4 – 2 – 5; или 5 – 2 – 4 – 3 – 1 – 5 (тот же путь в обратной последовательности). Протяженность маршрута составит 246 миль.

Заметим, если в сети 5 точек, то вариантов маршрута будет $(n - 1)!$, в нашем примере это $4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$, а в случае 6 точек получится уже 120 вариантов.

Методические рекомендации по оценке рисков в сфере интермодальных перевозок

Вопросы методического обеспечения практических аспектов комплексной оценки рисков при интермодальных перевозках разработаны не достаточно и требуют дальнейшей теоретико-практической проработки. Однако некоторые методы и модели оценки рисков различной природы уже сегодня позволяют разработать методические рекомендации по решению задачи интегральной оценки рисков в сфере интермодальных перевозок.

Основные позиции методических рекомендаций по интегральной оценке рисков в сфере интермодальных перевозок рассмотрим на практическом примере.

В качестве примера, на котором можно будет показать процесс применения предлагаемого методического подхода к оценке рисков в сфере интермодальных перевозок, рассмотрим проект по формированию международных транспортных коридоров в рамках Евро-Азиатского единого транспортного пространства с использованием современных интермодальных мегалогистических транспортно-технологических систем.

Суть проекта заключается в том, что экономические регионы Пекина и Северо-Западного Китая, стран Средней Азии и Афганистана с использованием приграничных пунктов перевалки Забайкальск (Россия), Дружба (Казахстан), Термез (Узбекистан) и паромного терминала Усть-Луга (Россия) на Балтийском море могут быть связаны с Западной Европой интермодальным транспортно-технологическим комплексом с использованием крупнотоннажных комбинированных морских паромов и челночных контейнерных поездов. Схема такого транспортно-технологического комплекса представлена на рис. 1.

Как видно из рис. 1, эффективность функционирования представленного транспортно-технологического комплекса будет напрямую зависеть от слаженности и надежности в работе трех видов транспорта – морского, железнодорожного и автомобильного. Представленный международный транспортный коридор проходит по территории нескольких государств и охватывает огромный спектр интересов различных компаний этих стран, в связи с чем его работа сопряжена с множеством рисков, включая риски, связанные с деятельностью производителей, поставщиков, транспортных компаний и потребителей. Рассмотрим эти риски в отдельности.

Риски, связанные с деятельностью поставщиков сырья, находящихся в Европе:

- риск недопоставки сырья;
- риск поставки некачественного сырья;



Рис. 1. Транспортно-технологический комплекс по доставке грузов из Европы в Азию

- риск поставки не того сырья, которое было заказано;
- риск повышения стоимости сырья;
- риск несоблюдения сроков поставки.

Риски, связанные с транспортировкой сырья различными видами транспорта:

- риск задержки в поставке сырья;
- риск повышения стоимости перевозки одним или несколькими видами транспорта;
- риск поломки или гибели одного или нескольких видов транспорта;
- риск потерь и порчи сырья во время перевозки.

Риски, связанные с производством готовой продукции на территории Азиатского региона:

- риск повышения себестоимости продукции (повышение стоимости сырья, электричества, аренды площадей и т. п.);
- риск снижения производственных мощностей;
- риск остановки производства из-за нехватки сырья;
- риск остановки производства из-за отключения электричества, воды, поломки оборудования и т. п.;
- риск снижения качества производимой продукции.

Риски, связанные с хранением готовой продукции на складах до их отправки в Европу:

- риск повышения стоимости хранения продукции;
- риск просрочки годности продукции или сырья;
- риск недостатка площадей для хранения продукции (по каждому виду площадей);
- риск невыполнения условий хранения;
- риск порчи продукции на складе;
- риск кражи продукции со склада.

Риски, связанные с изменением характера потребления в Европе производимой в Азии продукции:

- риск снижения доходов населения;
- риск изменения потребностей (какой-то товар может стать невостребованным);
- риск снижения потребления вследствие низкого качества продукции;
- риск снижения потребления из-за повышения деятельности конкурентов;
- риск повышения стоимости продукции.

Таким образом, рассмотрены все основные риски, связанные с процессом интермодальных перевозок. Процесс производства продукции, характер ее потребления, а также деятельность поставщиков сырья в рамках данной работы не рассматривается. Представляет интерес, прежде всего, процесс транспортировки сырья и продукции и их хранение на складах и складских площадях.

Рассмотрим более подробно риски, связанные с хранением сырья и готовой продукции на складах в ожидании их отправки. Эти риски непосредственно связаны с работой склада, его техническими и экономическими характеристиками, а также работой персонала:

1. Склад не соответствует характеру груза, требованиям к хранению и/или обработке.
2. Несвоевременное начало операций.
3. Изменение цен после начала работы.
4. Выход за рамки бюджета.
5. Применение неправильной технологии хранения.
6. Неквалифицированный персонал.
7. Недостаток ресурсов, в том числе техники и персонала.
8. Неполная и/или несвоевременная отчетность.
9. Низкий уровень сервиса.
10. Узкий перечень услуг.
11. Неудобное месторасположение и подъездные пути.

Что касается транспортных рисков, то риски, связанные с морской перевозкой грузов мы рассматривали в предыдущей главе. Детализируем транспортные риски при перевозке автомобильным и же-

лезнодорожным транспортом. Риски при автомобильных перевозках можно подразделить на следующие группы:

1. Риски, связанные с возникновением стихийного бедствия, организацией разбойного нападения, мошенничеством экспедитора или перевозчика.

2. Риски, связанные с ошибкой экспедитора в выборе перевозчика-мошенника, у которого также отсутствуют полноценная страховка и деньги.

3. Риски, связанные с попаданием автомобиля в ДТП, разгильдяйством перевозчика, повреждением груза из-за невыполнения требований к условиям перевозки, поломкой рефрижератора и т. д.

4. Риски, связанные с просрочкой в доставке или выдачей неправомочному лицу.

5. Риски, связанные с причинением грузом вреда здоровью третьих лиц.

6. Таможенные риски.

Основные риски, связанные с перевозкой грузов железнодорожным транспортом могут быть представлены следующим образом:

- риски, связанные с утратой груза;
- риски, связанные с недостачей, повреждением (порчей) груза;
- риски, связанные с просрочкой в доставке груза;
- риски, связанные с задержкой в выдаче груза;
- риски, связанные с необоснованной уплатой различных штрафов;
- риски, связанные с повреждением перевозчиком вагонов, контейнеров, принадлежащих грузоотправителю или грузополучателю.

Изучив перечень основных рисков, связанных с транспортировкой и хранением грузов на складах в ходе организации международного транспортного коридора, построим схему, на которой покажем взаимосвязь между факторами, влияющими на характер перевозочного процесса, и возникающими в связи с этим рисками.

Отметим, что международный транспортный коридор по доставке грузов из Европы в Азию и обратно проходит через следующие географические пункты:

1. Киль (Германия) – формируются партии сырья для отправки на импорт в Россию для транзита в страны ШОС.

2. Киль – Усть-Луга (Россия) – морская перевозка.

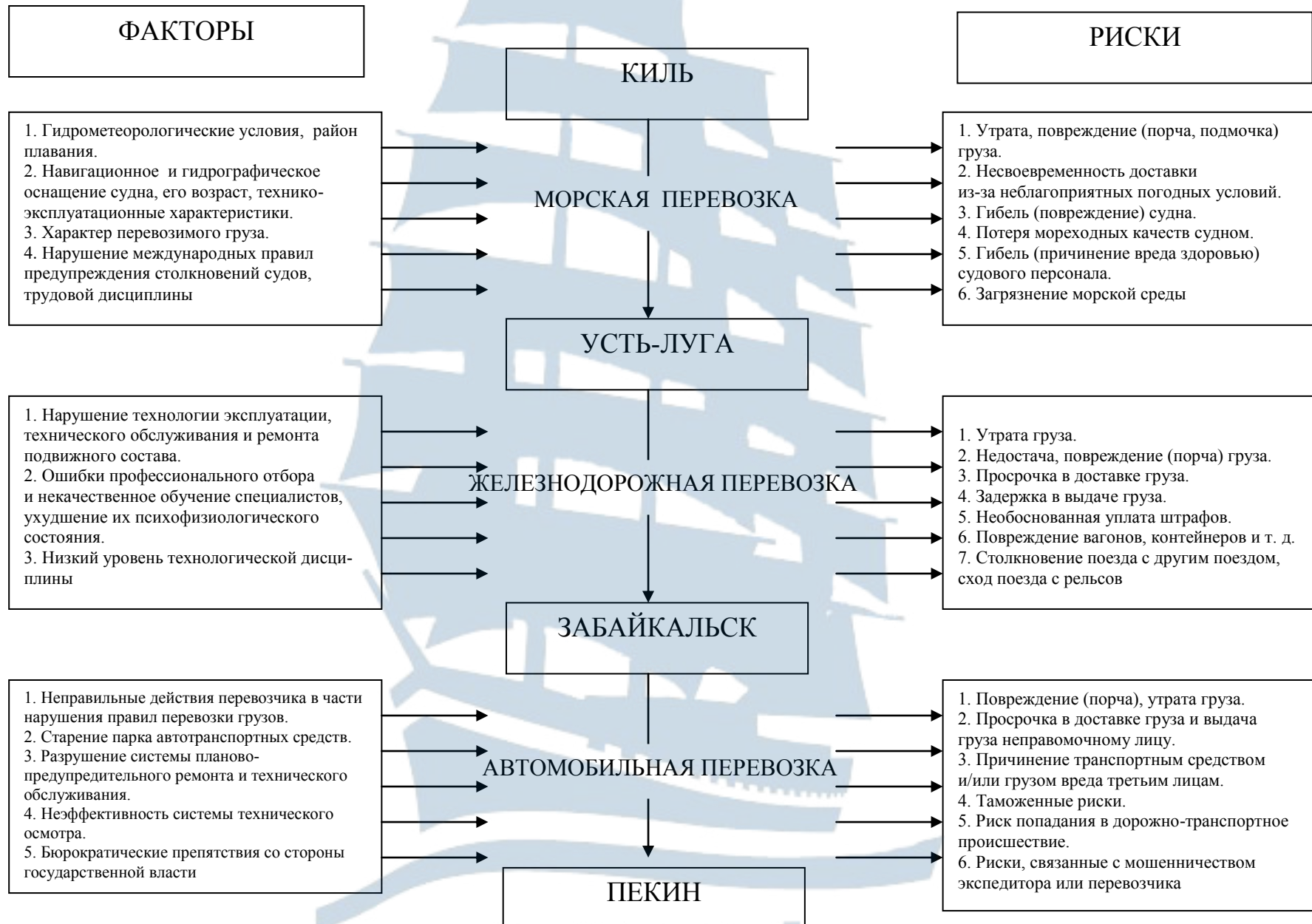
3. Усть-Луга – формирование железнодорожных составов для отправки груза в страны ШОС.

4. Усть-Луга – Забайкальск – железнодорожная перевозка.

5. Забайкальск – формирование автопоездов для отправки груза в Китай.

6. Забайкальск – Пекин (Китай) – автомобильная перевозка.

Таким образом, схема, отражающая взаимосвязь действующих на систему факторов, и возникающих под воздействием этих факторов рисков, примет следующий вид:



Следующим этапом применения разрабатываемого методического подхода к оценке рисков при интермодальных перевозках является определение весовых оценок каждого вида аварии, которая может возникнуть в случае наступления рискованного события.

Для того чтобы определить весовые оценки необходимо знать следующую информацию: общее количество судов (железнодорожных поездов, автомобилей), находящихся в эксплуатации, общее количество аварий, происшедших за исследуемый период времени, количество конкретных типов аварийных случаев за тот же период времени.

Разберем расчет весовых оценок на примере морского транспорта. На 1 января 2009 года число судов, зарегистрированных в портах России, составляет 3 166 судов. Теперь проанализируем информацию об аварийности за 2008 год. За 2008 год произошло 48 аварийных случаев с судами, в том числе с судами типа «река-море» и судами портофлота. Из них:

- кораблекрушение – 3;
- посадка на мель – 12;
- столкновения – 5;
- навалы – 6;
- повреждения в штормовых условиях – 6;
- техническая аварийность – 16.

Таким образом, весовая оценка каждого типа аварии будет определяться как отношение числа судов, подвергшихся данному разрушительному воздействию, к общему числу судов, потерпевших аварию. Тогда мы получим следующие весовые оценки:

- весовая оценка риска кораблекрушения – $3/48 = 0,063$;
- весовая оценка риска посадки на мель – $12/48 = 0,250$;
- весовая оценка риска столкновения – $5/48 = 0,104$;
- весовая оценка риска навала – $6/48 = 0,125$;
- весовая оценка риска повреждения в штормовых условиях – $6/48 = 0,125$;
- весовая оценка риска технической аварии – $16/48 = 0,333$.

Одним из важнейших моментов на данном этапе оценки рисков является определение коэффициента аварийности, который рассчитывается, как отношение числа аварийных случаев данного вида, происшедших с судами, к общему количеству судов, находящихся в эксплуатации. Таким образом, мы получаем следующие значения коэффициентов риска для каждого типа аварии:

- кораблекрушение – $\frac{3}{3166} \cdot 100 = 0,09$;

- посадка на мель – $\frac{12}{3166} \cdot 100 = 0,38$;
- столкновения – $\frac{5}{3166} \cdot 100 = 0,16$;
- навалы – $\frac{6}{3166} \cdot 100 = 0,19$;
- повреждения в штормовых условиях – $\frac{6}{3166} \cdot 100 = 0,19$;
- техническая аварийность – $\frac{16}{3166} \cdot 100 = 0,50$.

Аналогичным образом можно определить весовые характеристики и коэффициенты риска возникновения аварийных случаев на железнодорожном и автомобильном видах транспорта. Зная значения этих критериев, можно будет с достаточно высокой степенью вероятности оценить все риски, которые могут сопровождать процесс доставки груза на всем протяжении маршрута от Европы до Азии.

Использование весовых оценок имеет огромное значение в оценке рисков при различных видах перевозок. Рассмотрим пример использования весовых оценок, полученных на основе статистических данных и мнений экспертов, для денежной оценки рисков, связанных с доставкой грузов в порт Киль. Представим значения весовых коэффициентов различных последствий от воздействия определенных опасностей в табличной форме.

Таблица 1

Весовые коэффициенты различных последствий от воздействия определенных опасностей

Последствие \ Опасность	Восстановление конструкций корпуса	Ущерб здоровью и жизни экипажа	Ущерб окружающей среде	Ущерб от потери груза	Ущерб от потери эксплуатационного времени
1. Грузовые операции	1,000	0,003	0,072	0,250	1,000
2. Посадка на мель	1,000	0,006	0,150	1,000	1,000
3. Нарушение непроницаемости	1,000	0,006	0,150	1,000	1,000
4. Ремонтные операции	0,700	0,002	0,010	0	1,000

Стоимость наступления различных видов последствий также определяется на основе статистических данных за ряд лет. Так, восстановление конструкций корпуса судна в среднем обходится в 36 000 у.е., а компенсация, связанная с причинением вреда здоровью и жизни экипажа, составляет 1 000 000 у.е. Ущерб, причиняемый окружающей среде, в среднем оценивается в 2 000 000 у.е., ущерб от потери груза составляет 30 000 у.е., а ущерб от потери эксплуатационного времени оценивается в 7 700 у.е. Данные представлены органами государственной статистики Германии. Представим произведение стоимости каждого вида последствий на значение соответствующего весового коэффициента в табл. 2.

Таблица 2

**Произведение стоимости каждого последствия
на соответствующий весовой коэффициент в у.е.**

Последствие Опасность	Восстановление конструкций корпуса	Ущерб здоровью и жизни экипажа	Ущерб окружающей среде	Ущерб от потери груза	Ущерб от потери эксплуатационного времени
1. Грузовые операции	36 000	3 000	145 300	7 500	7 700
2. Посадка на мель	36 000	6 000	302 700	30 000	7 700
3. Нарушение непроницаемости	36 000	6 000	302 700	30 000	7 700
4. Ремонтные операции	25 200	2 000	20 200	0	7 700

Следующим этапом является определение вероятностей наступления негативных последствий в случае реализации соответствующих опасностей. Порядок определения этих вероятностей может носить различный характер, в частности, на основании методики, предложенной нами выше. Таким образом, вероятность наступления неблагоприятных последствий составит:

- при грузовых операциях – 0,0065;
- при посадке на мель – 0,001;
- при нарушении водонепроницаемости – 0,0009;
- при ремонтных операциях – 0,0008.

Следовательно, можно рассчитать значение риска в денежной форме, исходя из того, что риск – есть произведение вероятности наступления неблагоприятных последствий на весовой коэффициент

данного последствия при воздействии соответствующей опасности и на стоимость этого последствия. Результаты расчета риска, выраженного в денежной форме, представим в табл. 3.

Таблица 3

Риск в абсолютном значении (денежной форме)

Последствие / Опасность	Восстановление конструкций корпуса	Ущерб здоровью и жизни экипажа	Ущерб окружающей среде	Ущерб от потери груза	Ущерб от потери эксплуатационного времени
1. Грузовые операции	234	19,5	944,45	48,75	50,05
2. Посадка на мель	36	6	302,7	30	7,7
3. Нарушение непроницаемости	32,4	5,4	272,43	27	6,93
4. Ремонтные операции	20,16	1,6	16,16	0	6,16

Предложенная методика может быть использована для расчета рисков и на следующих этапах перевозки. При этом следует отметить, что процесс интермодальных перевозок – это многоступенчатый процесс, связанный с взаимодействием различных факторов внутренней и внешней среды, он связан с принятием множества решений при постоянно меняющихся условиях окружающей среды – природы. В этой связи следующим шагом в оценке рисков является использование метода «дерево решений».

Рассмотрим необходимость использования методов оценки рисков для повышения эффективности функционирования транспортного коридора «Киль – Усть-Луга – Забайкальск – Пекин» и снижения издержек и расходов, связанных с организацией его работы.

Перед руководством компании, находящейся в городе Киль, стоит задача – доставить партию контейнеров в Китай при минимальных затратах и издержках. Есть три варианта решения данной задачи:

1. Осуществить перевозку контейнеров без предварительной оценки всех рисков.

2. Произвести оценку всех рисков, которые могут возникнуть в процессе морской, железнодорожной, автомобильной транспортировки и лишь затем заключить договор на перевозку.

3. Доверить осуществление перевозки транспортной компании, тем самым переложить на нее ответственность за принятие решения в условиях риска.

Исходными данными для решения данной задачи будут являться:

Стоимость партии контейнеров – 500 тыс. у.е.

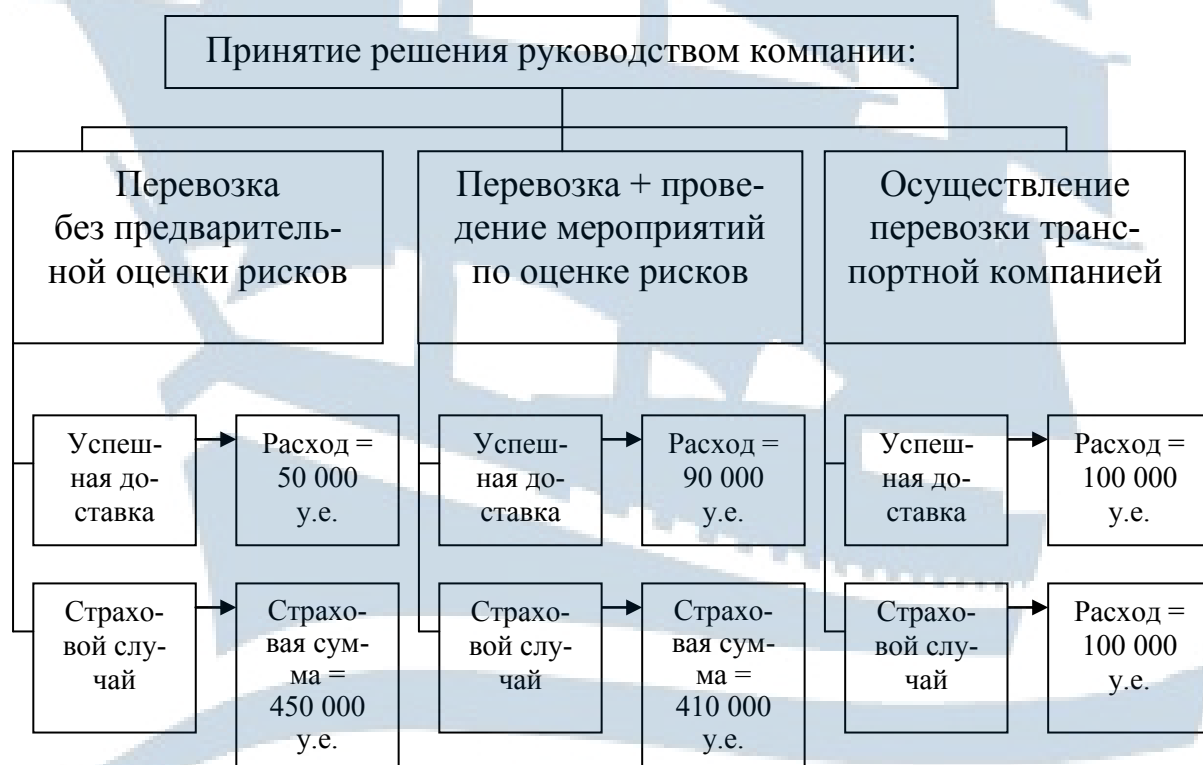
Стоимость страхового полиса – 50 тыс. у.е.

Проведение мероприятий по оценке рисков – 40 тыс. у.е.

Услуги транспортной компании – 100 тыс. у.е.

Возможны также два варианта развития событий – успешная доставка груза конечному потребителю и наступление страхового случая. Если груз будет успешно доставлен конечному потребителю в Китай, то компания понесет только расходы, связанные с покупкой страхового полиса и/или проведением мероприятий по оценке рисков при перевозке, либо оплатой услуг транспортной компании. При наступлении же страхового случая, страховая компания возмещает стоимость груза в полном объеме, но с вычетом стоимости страхового полиса, к тому же компания тогда терпит убытки, связанные с проведением мероприятий по оценке рисков.

Таким образом, получаем следующую модель поведения компании при решении данной проблемы:



Если принять вероятности успешной доставки груза и наступления страхового случая за 0,5, то мы получим, что средний ожидаемый выигрыш составит:

Для перевозки без предварительной оценки рисков:
 $0,5 \cdot (-50000) + 0,5 \cdot 450000 = 200000$.

Для перевозки с предварительной оценкой рисков:
 $0,5 \cdot (-90000) + 0,5 \cdot 410000 = 160000$.

При перевозке другой транспортной фирмой:
 $0,5 \cdot 100000 + 0,5 \cdot 100000 = 100000$.

В данном случае выбирается тот вариант, при котором имеется среднее значение ожидаемого выигрыша, этому значению соответствует вариант с предварительным проведением комплекса мероприятий по оценке риска. В том же случае, если руководство компании решает рисковать, то оно может принять первый вариант, если же оно не имеет предрасположенности к риску, то можно выбрать третий путь решения проблемы.

В ходе анализа всех рисков, которые могут возникнуть при интермодальных перевозках, можно применять метод построения «деревьев событий». В частности этот метод может помочь при возникновении трудностей во взаимодействии различных видов транспорта и инцидентов, связанных, например, со срывом сроков в доставке груза.

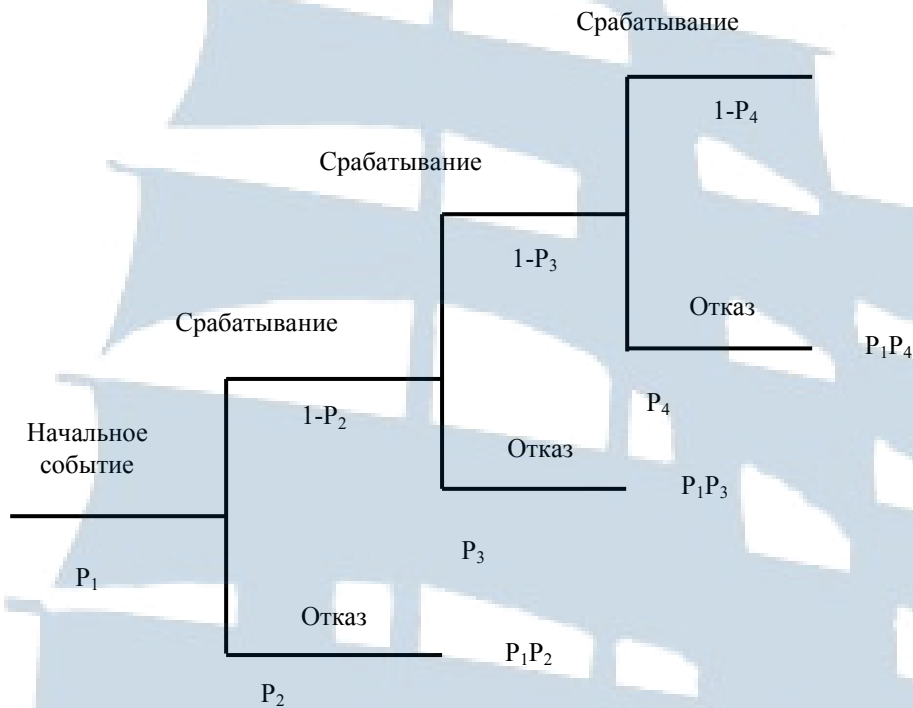
Рассмотрим пример построения «дерева событий» для случая срыва сроков доставки груза из порта Киль в порт Усть-Луга. На каждом шаге развития событий рассматриваются две возможности: срабатывание системы или отказ. Предполагается, что каждое последующее звено срабатывает только при условии срабатывания предыдущего. Около каждой ветви указывается вероятность отказа (P), либо вероятность срабатывания ($1-P$). Все элементы развития ситуации, связанной со срывом сроков поставки, можно представить в следующей последовательности:

1. Несвоевременность в доставке контейнеров из порта Киль в порт Усть-Луга из-за неблагоприятных погодных условий.

2. Организация отправки железнодорожных составов из порта Усть-Луга в Забайкальск за счет запасов, сделанных на портовых складских площадках.

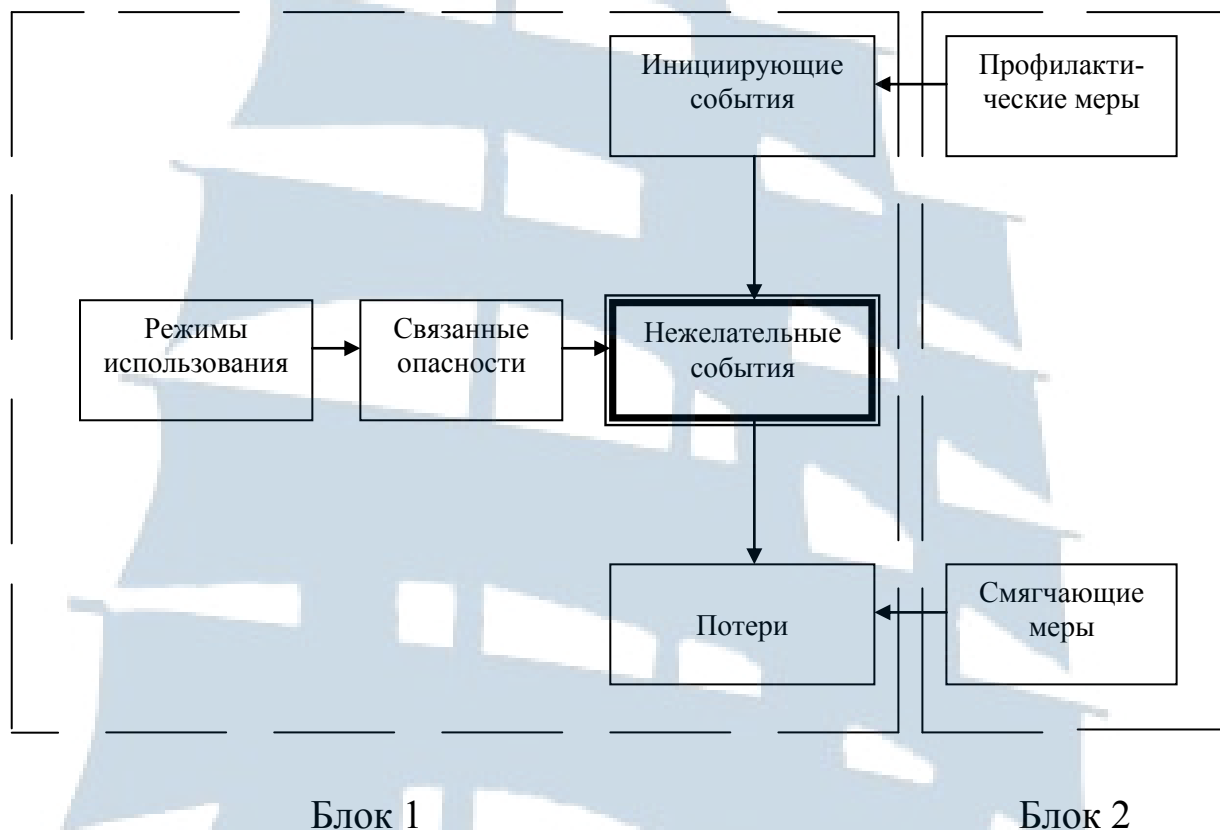
3. Получение отсрочки в доставке от клиента, находящегося в Пекине, и от железнодорожного перевозчика в Усть-Луге.

Таким образом, «дерево событий» будет иметь следующий вид:



Построив «дерево событий», можно последовательно проследить за последствиями каждого инцидента, который может возникнуть в ходе интермодальной перевозки, и вычислить максимальную вероятность наступления главного события, которым является неэффективная работа транспортного коридора, от каждого из таких инцидентов. Здесь очень важно не пропустить какой-либо из возможных инцидентов и учесть все промежуточные звенья каждой из рассматриваемых систем. Этот метод дает достоверные результаты вероятности главного события, но при этом должны быть достоверно известны вероятности исходных и промежуточных событий. Для этого можно воспользоваться методикой расчета вероятностей предложенной нами выше.

Для анализа и оценки рисков в сфере интермодальных перевозок удобно воспользоваться следующей моделью:



Блок 1 – включает в себя причинно-следственный анализ нежелательных событий, которые могут возникнуть при интермодальных перевозках.

Блок 2 – включает в себя конкретные мероприятия, направленные на снижение риска.

Как мы видим, определение режима эксплуатации является первым шагом в части определения направления воздействия рисков. Эксплуатационные условия представляют различные режимы использования и окружающую обстановку для транспортного средства.

События, объединенные в понятие иницирующих событий и заключающиеся в наступлении определенных видов отказов систем транспортного средства, человеческих ошибок или внешних воздействий, потенциально заканчиваются нежелательным событием.

В качестве приложения к этой схеме приводится таблица, в которой указывается перечень всех нежелательных событий, возможных потерь от их возникновения, список иницирующих событий, а также условий, при которых рассматривается данный процесс транс-

портировки, в заключение предлагаются меры предупреждения опасностей и устранения последствий их возникновения.

Профилактические меры разрабатываются для обеспечения защиты техники, людей и управления системами с тем, чтобы предотвратить наступление нежелательного случая. А меры смягчения разрабатываются для обеспечения безопасности и управления системами, а также уменьшают потери.

Данная модель может строиться, как отдельно для каждого этапа транспортировки, так и в целом, для интермодальной перевозки. Приведем возможное содержание компонентов представленной модели на морском этапе транспортировки:

Таблица 4

Идентификация рисков

<i>Компоненты</i>	<i>Составляющие</i>
Режимы использования	На ходу. На маневрах. На стоянке
Связанные опасности	Навигационные условия. Движение судов. Каналы
Иницирующие события	Отказ в работе судовых систем. Внешние воздействия. Человеческий фактор
Нежелательные события	Посадка на мель. Столкновение. Навал. Пожар, взрыв. Несчастный случай. Потеря дохода
Потери	Безопасность. Несчастные случаи. Загрязнение. Экономические. Увеличенный объем ТО и ремонта

<i>Компоненты</i>	<i>Составляющие</i>
Профилактические меры	Выполнение ТО. Резервирование. Проверка исправности. Входной контроль поступающих ресурсов. Обучение персонала
Смягчающие меры	Защитные устройства. Спасательные устройства. Противопожарная система. Наличие планов действий в аварийных ситуациях и обученность экипажа соответствующим действиям

Использование таких моделей и таблиц позволяет эффективно и быстро идентифицировать и оценивать риски, которые могут возникнуть в ходе процесса транспортировки.

После произведенной оценки рисков необходимо разработать комплекс мер по управлению им. Система управления риском и комплекс мероприятий, направленных на его снижение, будут рассмотрены в следующей главе.

Таким образом, можно сделать вывод, что методические подходы, используемые при оценке рисков, возникающих в ходе морских перевозок, могут быть успешно применены и для интермодальных перевозок. Главное отличие будет состоять в том, что число рассматриваемых систем, образующих единую систему доставки грузов, будет увеличено до трех, и включать соответственно морскую, железнодорожную и автомобильную системы.

При этом следует отметить, что предлагаемые методики и модели носят универсальный характер и могут быть с успехом применены для любого вида транспорта. Результатом работы по оценке рисков во всех трех системах будет конструирование единой интермодальной системы по доставке контейнеров из Европы в Азию с учетом всех рискованных случаев, построение которой возможно при реализации принципов системности, научности и адаптивности.

**Расчет прогностических оценок состояния
транспортно-логистического комплекса в условиях
неопределенности**

Постановка задачи

Предположим, что транспортная система может находиться в одном из следующих возможных состояний:

1. Все суда компаний находятся в эксплуатации, и имеется неограниченный спрос на тоннаж.
2. В эксплуатации находится 70 % судов, спрос на тоннаж не ограничен.
3. В эксплуатации находятся все суда, но спрос на тоннаж ограничен, так как состояние фрахтового риска неудовлетворительно.

Статистическими исследованиями установлено, что в течение месяца на состояние 1 падает 50 %, на состояние 2-30 % и на состояние 3-20 % времени.

Переходные вероятности заданы следующими значениями:

$$P_{11} = 0,5 \quad P_{12} = 0,3 \quad P_{13} = 0,2$$

$$P_{21} = 0,3 \quad P_{22} = 0,3 \quad P_{23} = 0,4$$

$$P_{31} = 0,2 \quad P_{32} = 0,5 \quad P_{33} = 0,3$$

Требуется получить прогностические оценки вероятностного состояния системы через два, три, четыре, пять месяцев. Установить предельные вероятности состояния системы при достаточно большом периоде упреждения $\tau = 1, 2, 3, \dots, n$ и т. д.

Для решения задачи используем теорию Марковских процессов. Блок-схема алгоритма решения задачи представлена на рис. 1.

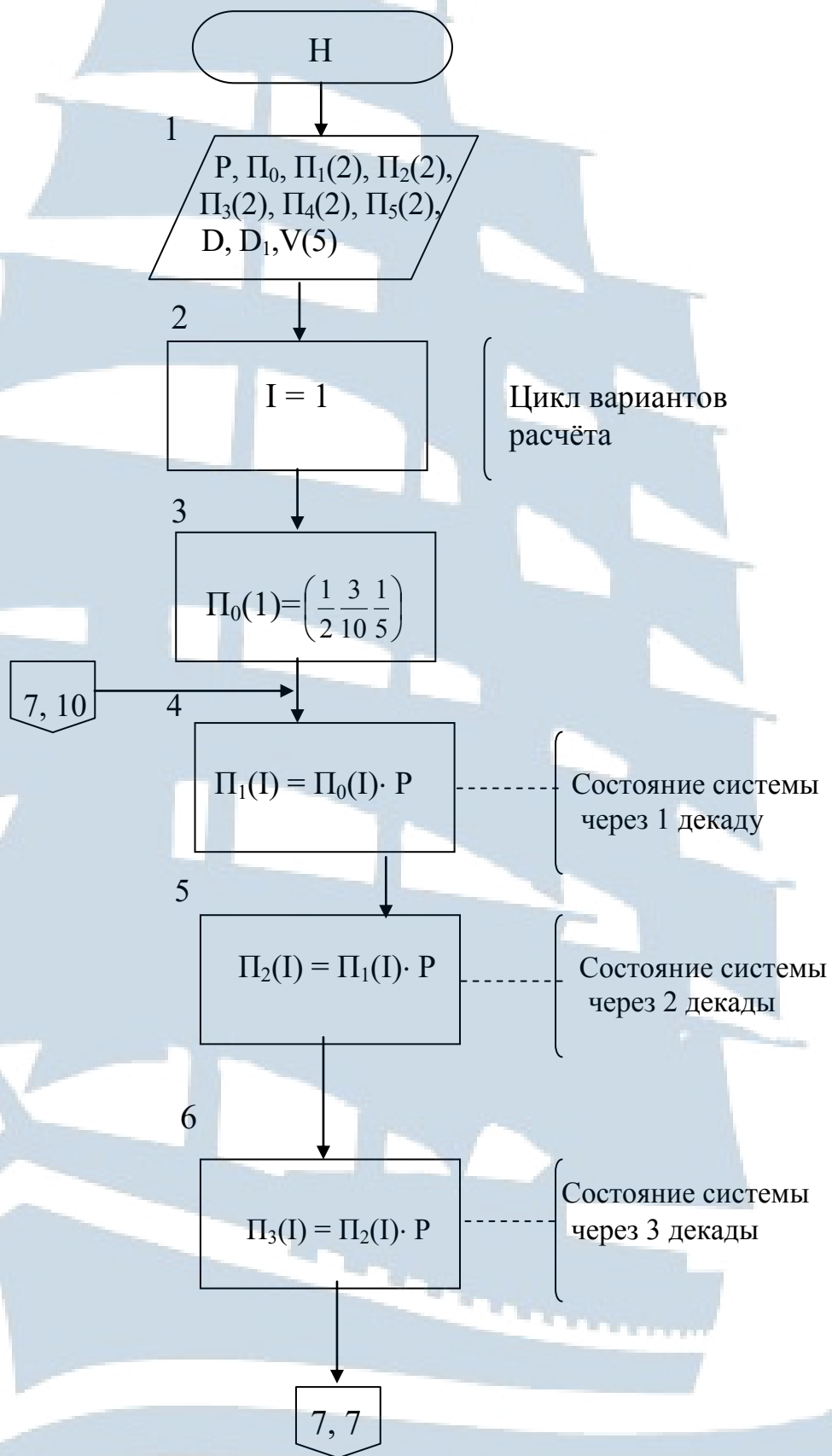


Рис. 1. Блок-схема алгоритма «Расчёт прогностической оценки вероятностного состояния транспортной системы» (начало)

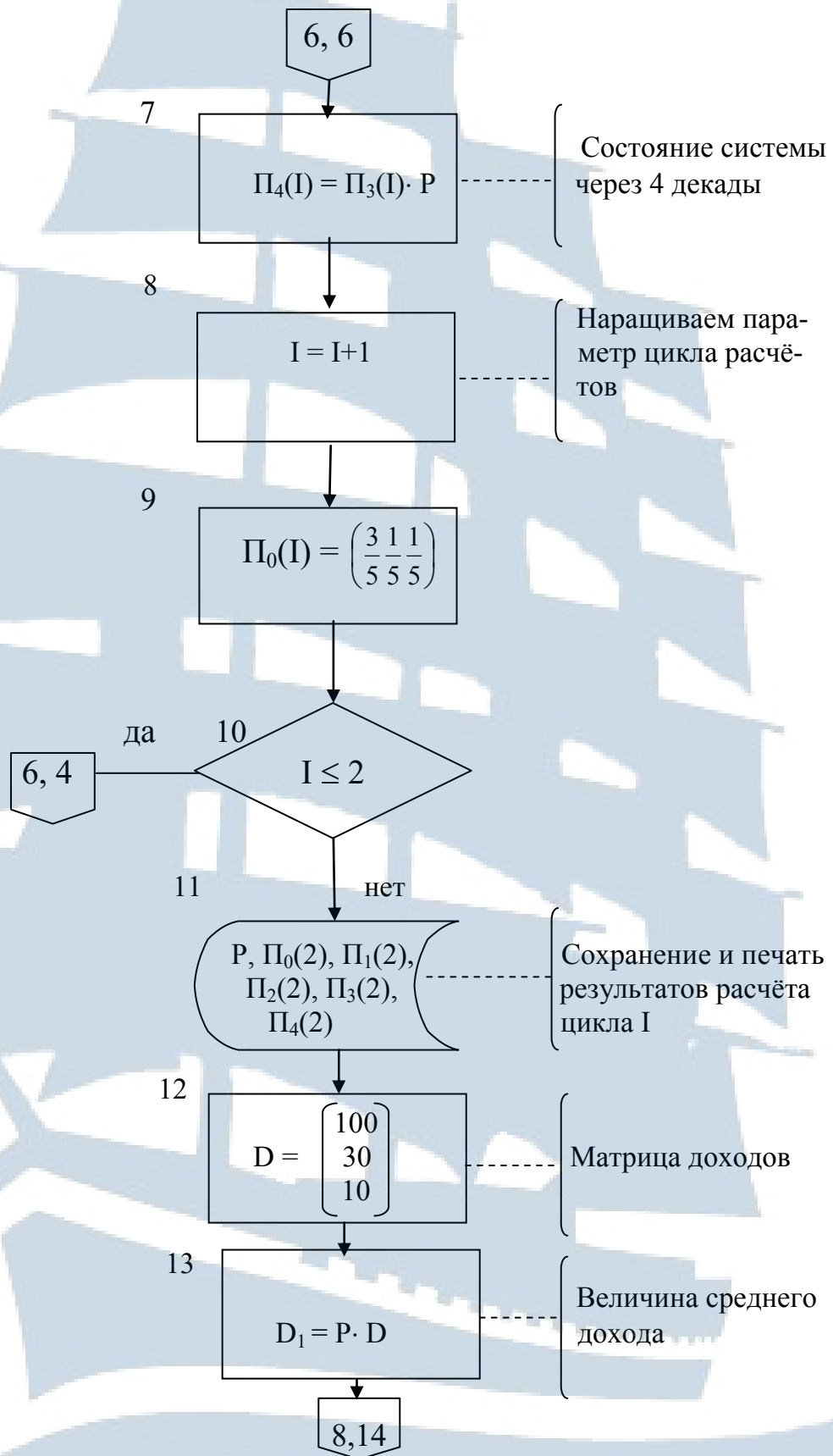


Рис. 1. Блок-схема алгоритма «Расчёт прогностической оценки вероятностного состояния транспортной системы» (продолжение)

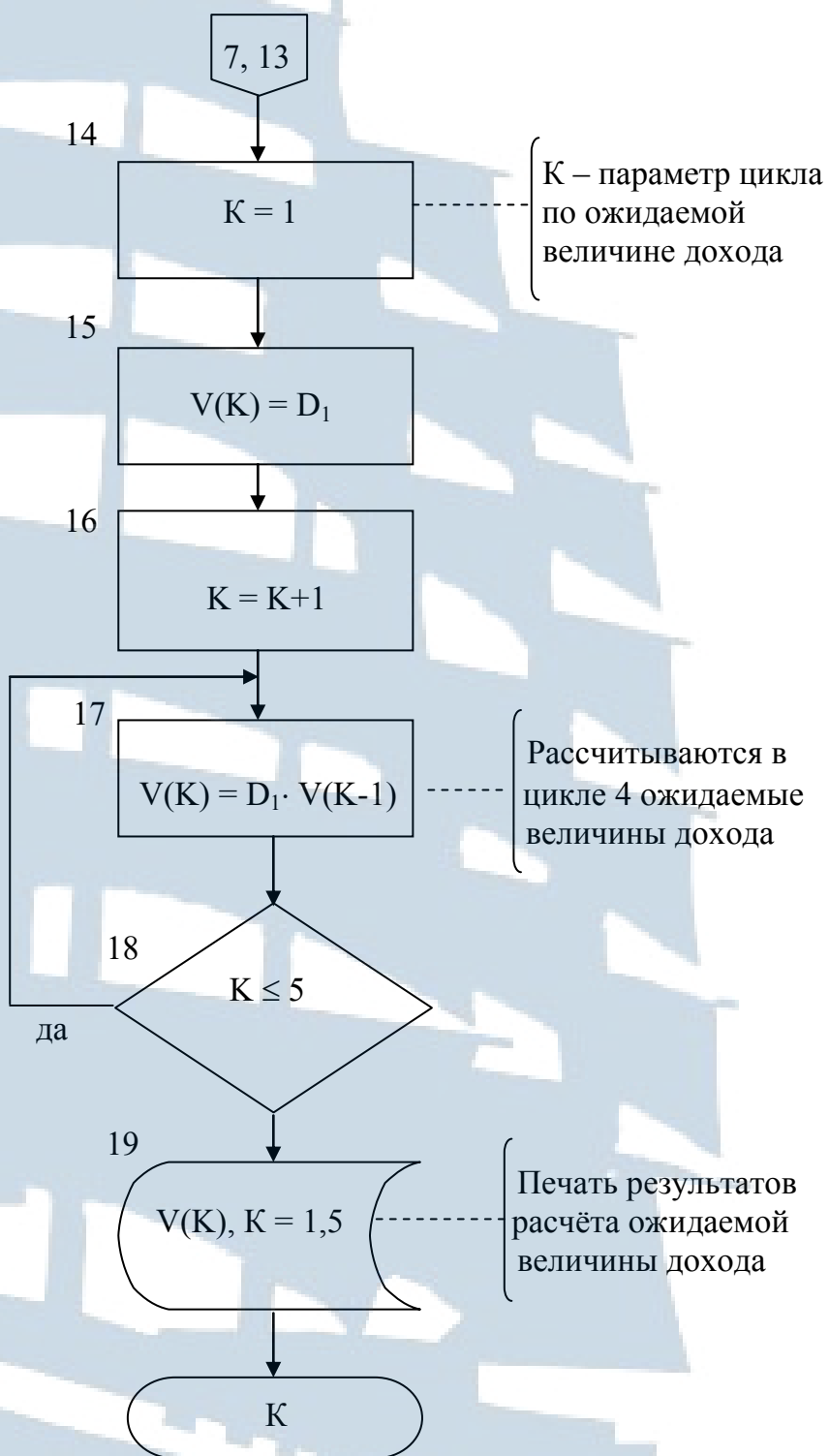


Рис. 1. Блок-схема алгоритма «Расчет прогностической оценки вероятностного состояния транспортной системы» (окончание)

Алгоритм решения

В блоке 1 вводятся и описываются данные, необходимые для расчетов:

1. Матрица P – вероятность перехода, она выглядит следующим образом

$$P_{11} = 0,5 \quad P_{12} = 0,3 \quad P_{13} = 0,2$$

$$P_{21} = 0,3 \quad P_{22} = 0,3 \quad P_{23} = 0,4$$

$$P_{31} = 0,2 \quad P_{32} = 0,5 \quad P_{33} = 0,3$$

2. $\Pi_0(I)$ – вектор начальных состояний, $I = 1, 2$ – вариант расчета.

3. $\Pi_1(2)$, $\Pi_2(2)$, $\Pi_3(2)$, $\Pi_4(2)$ – состояние системы через 1, 2, 3, 4 декады соответственно. Резервируем области для хранения этих расчетных матриц.

4. D – матрица доходов. Резервируем область для ее хранения.

5. D_1 – величина среднего дохода. Резервируем область для хранения этой расчетной матрицы.

6. $V(5)$ – ожидаемый доход за 1, 2, 3, 4, 5 дней вперед. Резервируем области для хранения этих расчетных матриц.

В блоке 2 задаем параметр вариантов расчета $I = 1$.

В блоке 3 задаемся первым вариантом вектора начальных состояний, при $I = 1$ $\Pi_0(1) = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 10 & 5 \end{pmatrix}$.

Блоки 4-7 отражают расчет состояния системы через 1, 2, 3, 4 декады соответственно.

Наращивание цикла $I = I + 1$ производится в блоке 8.

Перед проверкой условия перехода цикла $I \leq 2$ (блок 10) зададим второй вариант матрицы при $I = 2$ $\Pi_0(2) = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$ (блок 9) и рассчитаем вторые варианты матриц состояния системы через 1-4 декады.

В блоке 11 сохраняем и выводим на печать полученные результаты.

Далее переходим к расчету ожидаемых доходов:

Зададимся матрицей доходов $D = \begin{pmatrix} 100 \\ 30 \\ 10 \end{pmatrix}$ (блок 12).

В блоке 13 рассчитывается величина среднего дохода.

В 14 блоке задаем начальное значение параметра цикла $K = 1$ по ожидаемой величине дохода.

В блоке 15 задаем первое значение ожидаемого дохода равного величине среднего дохода $V(1) = D_1$.

Затем наращиваем параметр цикла K (блок 16).

Блоки 17-18 в цикле рассчитывают 4 последующие ожидаемые величины доходов.

Блок 19 отражает печать матрицы ожидаемых величин доходов.

Блок 20 показывает окончание блок-схемы алгоритма задачи.

Получаем распределение вероятности состояния системы с упреждением на четыре периода.

Анализ полученных данных показывает, что при $\tau \rightarrow \infty$ представленные вероятности $P_1(\tau) \rightarrow 0,337$; $P_2(\tau) \rightarrow 0,360$; $P_3(\tau) \rightarrow 0,302$. Следовательно, можно сделать вывод, что для заданной матрицы переходные вероятностные состояния транспортной составляющей не зависят от начальных состояний, то есть система описывается эргодическим Марковским процессом. На рис. 2 показано изменение состояния транспортной системы по периодам.

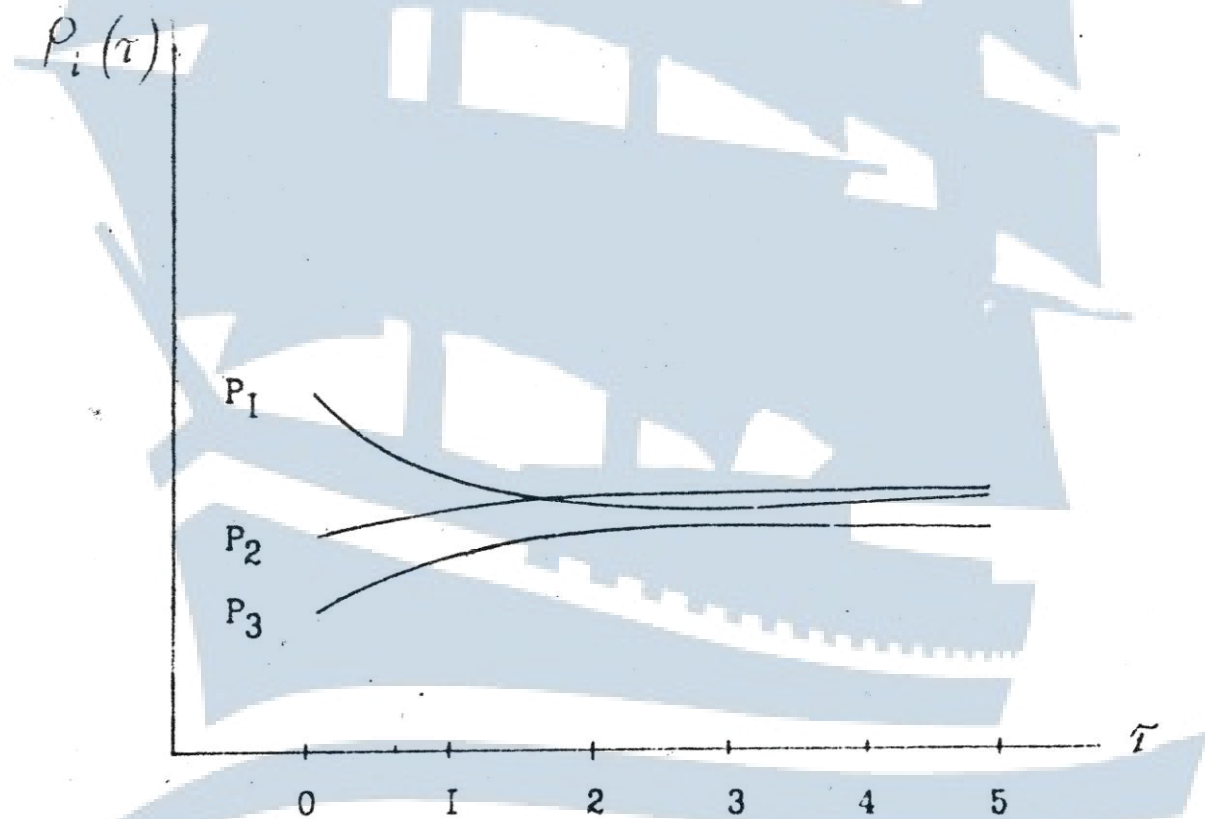


Рис. 2. Изменение состояния системы по периодам

Инструкция оператору

Расчет задачи «Расчет прогностической оценки вероятностного состояния транспортной системы» производится в пакете прикладных программ MathCad.

После запуска приложения активизируем функцию создания матриц, выбираем количество столбцов и строк, и в соответствии с алгоритмом задаем значения матриц P , Π_0 и D . Далее вызываем функцию «произведение матриц» и считаем $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4, D_1, V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$.

Рассмотрим решение контрольного примера, используя пошагово приведенный выше алгоритм.

$$1. P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{3}{10} & \frac{1}{5} \\ \frac{3}{10} & \frac{3}{10} & \frac{2}{5} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{2} & \frac{3}{10} \end{pmatrix}$$

$$\Pi_0 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{3}{10} & \frac{1}{5} \end{pmatrix}.$$

$$\Pi_1 = \Pi_0 \cdot P;$$

$$\Pi_1 = (0,38 \ 0,34 \ 0,28).$$

$$\Pi_2 = \Pi_1 \cdot P;$$

$$\Pi_2 = (0,348 \ 0,356 \ 0,296).$$

$$\Pi_3 = \Pi_2 \cdot P;$$

$$\Pi_3 = (0,34 \ 0,359 \ 0,301).$$

$$\Pi_4 = \Pi_3 \cdot P;$$

$$\Pi_4 = (0,338 \ 0,36 \ 0,302).$$

$$2. \Pi_0 = \begin{pmatrix} \frac{3}{5} & \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \end{pmatrix},$$

$$\Pi_1 = \Pi_0 \cdot P;$$

$$\Pi_1 = (0,4 \ 0,34 \ 0,26).$$

$$\Pi_2 = \Pi_1 \cdot P;$$

$$\Pi_2 = (0,354 \quad 0,352 \quad 0,294).$$

$$\Pi_3 = \Pi_2 \cdot P;$$

$$\Pi_3 = (0,341 \quad 0,359 \quad 0,23).$$

$$\Pi_4 = \Pi_3 \cdot P;$$

$$\Pi_4 = (0,338 \quad 0,36 \quad 0,302).$$

$$\Pi_5 = \Pi_4 \cdot P;$$

$$\Pi_5 = (0,337 \quad 0,36 \quad 0,302).$$

$$3. D = \begin{pmatrix} 100 \\ 30 \\ 10 \end{pmatrix}, \quad D_1 = P \cdot D, \quad D_1 = \begin{pmatrix} 61 \\ 43 \\ 38 \end{pmatrix}.$$

$$V_1 = D_1;$$

$$V_1 = \begin{pmatrix} 61 \\ 43 \\ 38 \end{pmatrix}.$$

$$V_2 = D_2 + P \cdot V_1;$$

$$V_2 = \begin{pmatrix} 112 \\ 89,4 \\ 83,1 \end{pmatrix}.$$

$$V_3 = D_1 + P \cdot V_2;$$

$$V_3 = \begin{pmatrix} 160,44 \\ 136,66 \\ 130,03 \end{pmatrix}.$$

$$V_4 = D_1 + P \cdot V_3;$$

$$V_4 = \begin{pmatrix} 208,224 \\ 184,142 \\ 177,427 \end{pmatrix}.$$

$$V_5 = D_1 + P \cdot V_4;$$

$$V_5 = \begin{pmatrix} 255,84 \\ 231,681 \\ 224,944 \end{pmatrix}.$$

Экспертные сценарии развития качества транспортных услуг в Калининградской области

Методы экспертных оценок – это методы организации работы со специалистами-экспертами и обработки мнений экспертов, выраженных в количественной и/или качественной форме с целью подготовки информации для принятия решений лицами, принимающими решения. Для проведения работы по методу экспертных оценок создают рабочую группу, которая и организует по поручению лица принимающего решение деятельность экспертов, объединенных (формально или по существу) в экспертную комиссию.

Метод сценариев – это метод декомпозиции задачи прогнозирования, составленный на основе экспертных оценок, предусматривающий выделение набора отдельных вариантов развития событий (т. е. сценариев), в совокупности охватывающих все возможные варианты развития. При этом каждый отдельный сценарий должен допускать возможность достаточно точного прогнозирования, а общее число сценариев должно быть обозримо.

Возможность подобной декомпозиции не очевидна. При применении метода сценариев необходимо осуществить два этапа исследования:

- построение исчерпывающего, но обозримого набора сценариев;
- прогнозирование в рамках каждого конкретного сценария с целью получения ответов на интересующие исследователя вопросы (рисунок).

Каждый из этих этапов лишь частично формализуем. Существенная часть рассуждений проводится на качественном уровне, как это принято в общественно-экономических и гуманитарных науках. Одна из причин заключается в том, что стремление к излишней формализации и математизации приводит к искусственному внесению определенности там, где ее нет по существу, либо к использованию громоздкого математического аппарата. Так, рассуждения на словесном уровне считаются доказательными в большинстве ситуаций, в то время как попытка уточнить смысл используемых слов с помощью, например, теории нечетких множеств, приводит к весьма громоздким математическим моделям. Можно выразиться и в терминах теории устойчивости – выводы рассуждений на качественном уровне более устойчивы к малым колебаниям исходных данных и предпосылок модели, чем выводы рассуждений на базе количественных экономико-математических моделей.

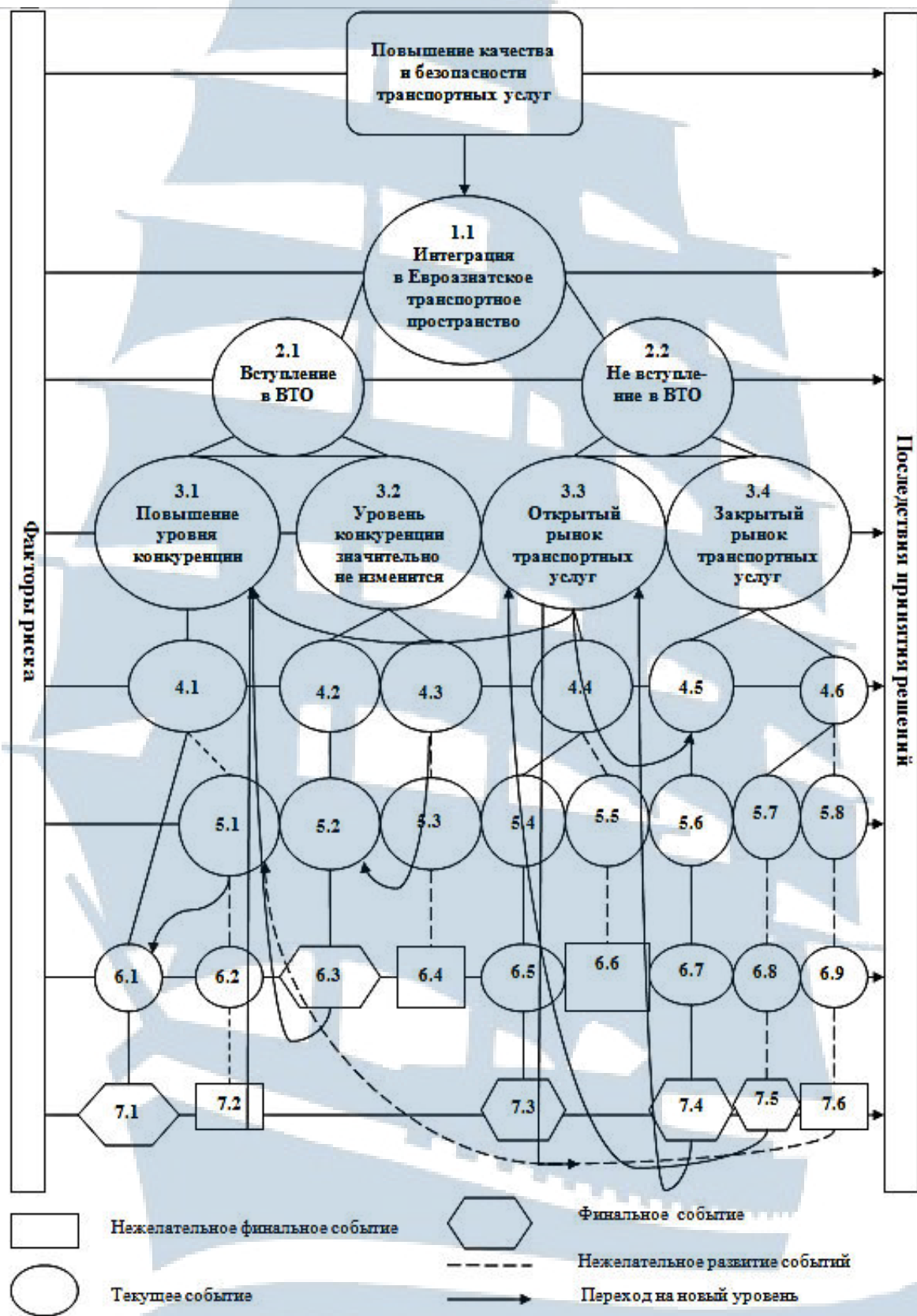


Рисунок. Сценарий развития качества транспортных услуг

Выбор конкретного примера, прежде всего, продиктован особенностями геополитического расположения региона, наличием развитой транспортной инфраструктуры.

Региональные экономико-географические особенности Калининградской области по-новому и наиболее остро поставили проблему обеспечения эффективного функционирования ее транспортного комплекса в современных условиях и повышения уровня качества транспортных услуг.

Оторванность Калининградского региона от «материковой» части России, его зависимость от транспортной политики сопредельных государств, потребность области в ряде ресурсов ставит более широкие задачи перед транспортным комплексом и диктует необходимость четкого определения приоритетов развития. Калининградский транспортный комплекс, таким образом, призван: обслуживать экспортно-импортные транспортные операции России; обеспечивать выживаемость хозяйства и населения области в условиях ее эксклавноности и существующих транспортных ограничений и трудностей при транспортировке грузов через территории сопредельных государств.

В силу того, что основу транспортного комплекса составляют порты, морской транспорт призван сыграть важную роль в выполнении вышеуказанных задач. В этой связи транспортный комплекс эксклава выдвигается в качестве одного из приоритетов в развитии региона.

Такая постановка проблемы предполагает использование метода сценариев для рассмотрения всех аспектов работы транспортного комплекса и вариантов развития уровня качества транспортных услуг, представляемых транспортным комплексом.

Необходимость интеграции в Евроазиатское транспортное пространство не вызывает сомнений, поскольку транспортный комплекс Калининградской области уже на протяжении многих лет развивается в условиях окружения иностранных государств, вступивших в Евросоюз. Поэтому интеграция транспортных пространств России и Европейского союза рассматривается, как фактор, положительно влияющий на повышение уровня качества транспортных услуг. Следовательно, возможные сценарии развития качества транспортной деятельности, связаны с вступлением или не вступлением России в ВТО. Для более точного определения сценариев составим таблицу (табл. 1).

Таблица 1

<i>Номер события</i>	<i>Событие</i>
1.1	Интеграция в Евроазиатское транспортное пространство
2.1	Вступление в ВТО
2.2	Не вступление в ВТО
3.1	Повышение уровня конкуренции, за счет появления иностранных компаний.
3.2	Уровень конкуренции значительно не изменится
3.3	Открытый рынок транспортных услуг
3.4	Закрытый рынок транспортных услуг
4.1	Высокие международные требования к качеству транспортных услуг
4.2	Внедрение международных стандартов качества
4.3	Функционирование и развитие за счет государственной поддержки. (Возможен переход на 5.1)
4.4	Международная стандартизация. Конкурентная среда
4.5	Разработка и внедрение национальных стандартов качества
4.6	Отсутствие правил регулирования деятельностью
5.1	Потеря контроля над рынком транспортных услуг. Вытеснение иностранными транспортными компаниями отечественных. (Возможен переход на уровень 6.1)
5.2	Повышение эффективности управления. Выход на международный рынок транспортных услуг
5.3	Поддержание существующего уровня качества транспортных услуг
5.4	Внедрение современных методов управления. Повышение уровня организации и эффективности управления
5.5	Усиление контроля и вытеснение отечественных транспортных компаний с рынка транспортных услуг
5.6	Внедрение современных методов управления. Усиление централизации управления
5.7	Альтернативный вариант управления
5.8	Потеря контроля над деятельностью

<i>Номер события</i>	<i>Событие</i>
6.1	Повышение уровня качества и безопасности транспортных услуг
6.2	Снижение качества транспортных услуг. Возможная монополизация рынка. Высокие транспортные издержки
6.3	Повышение уровня качества транспортных услуг за счет эффективного управления. (Переход на уровень конкуренции 3.1)
6.4	Уровень качества транспортных услуг значительно не изменится
6.5	Повышение уровня качества и безопасности транспортных услуг
6.6	Снижение качества транспортных услуг. Возможная монополизация рынка. Высокие транспортные издержки
6.7	Незначительное повышение качества транспортных услуг, высокий уровень организованности
6.8	Снижение качества транспортных услуг из-за нестабильности отрасли и высокого уровня неопределенности
6.9	Отсутствие приемлемого варианта выбора транспортных услуг. Низкий уровень качества
7.1	Повышения качества деятельности смежных отраслей и уровня качества жизни
7.2	Снижение качества деятельности смежных отраслей и уровня жизни за счет высоких транспортных издержек
7.3	Повышения качества деятельности смежных отраслей за счет снижения транспортных издержек
7.4	Влияние на смежные отрасли незначительно. (Возможен переход на уровень 3.3)
7.5	Саморегулирование рынка транспортных услуг. (Переход на уровень 3.3)
7.6	Снижение качества деятельности смежных отраслей и уровня жизни, за счет высоких транспортных издержек. (Возможен переход на 5.1)

При разработке сценария развития качества транспортных услуг, за основу мы берем два основных направления развития ситуации – пессимистический и оптимистический. В реальности окончательное развитие событий будет находиться где-то в этих рамках, в зависимости от принятых решений. Рассмотрим наиболее подробно

возможные сценарии развития и связанные с ними риски. Сегодня одной из важнейших задач на ближайшую перспективу является завершение переговоров о присоединении России к ВТО. Членство в крупнейшем «торговом клубе» мира, с одной стороны, призвано улучшить условия деятельности российских экспортеров на внешних рынках, с другой – ускорить модернизацию российской экономики благодаря формированию конкурентной среды и активизации импорта современных технологий.

Главные аргументы, которые приводят в пользу вступления в ВТО – предприятиям страны открывается доступ к более дешевым импортным комплектующим и сырью, а населению – к более дешевым иностранным товарам и услугам, что способствует, в свою очередь, повышению уровня жизни. Однако интеграция в мировое экономическое сообщество, при всех очевидных выгодах, требует серьезной подготовки. Присоединение к ВТО потребует от России принятия обязательств по дальнейшей либерализации доступа поставщиков иностранных услуг на российский рынок, что может привести к значительному усилению их позиций. Опыт стран Балтии и Восточной Европы показал, что при слиянии национального и международного рынков происходит потеря национального контроля над целыми отраслями экономики. Подобная угроза существует и для России при вступлении в ВТО. Между тем российский рынок характеризуется низким уровнем конкурентоспособности значительной части отечественных поставщиков услуг.

Оптимистический сценарий развития. По мнению многих экспертов, полноправное членство России в ВТО будет способствовать активному развитию транспортной сферы. В частности, среди очевидных плюсов членства в главной торговой организации мира – расширение транспортных экономических связей России с экономически развитыми государствами мира, привлечение в инфраструктуру России необходимых для транспортного комплекса иностранных инвестиций, а также повышение качества транспортных услуг для российских потребителей и снижение транспортных издержек. Еще одним немаловажным фактором должно стать урегулирование проблем дискриминационного отношения к России со стороны зарубежных стран. Плюсом от вступления в ВТО является возможность использования российскими перевозчиками транспортно-логистических и терминальных систем, удовлетворяющих современным нормам и стандартам качества. В случае возникновения торговых споров и конфликтов членство в организации может служить хорошим инструментом разрешения

спорных вопросов в рамках механизмов ВТО. Беспрепятственный доступ на международные рынки товаров и услуг способен существенно повысить уровень жизни населения страны.

Тем не менее минусов от вступления в ВТО для России может получиться гораздо больше, чем плюсов. Поэтому сегодня отечественным транспортным компаниям нужно максимально подготовиться к приходу на рынок нерезидентов и усилить свои позиции, чтобы составить достойную конкуренцию и сохранить контроль над национальной транспортной сферой.

Пессимистический сценарий развития. Целый ряд экспертов считает, что после вступления России в ВТО положение отечественных компаний значительно ухудшится, поскольку исчезнет административный ресурс. Также возможен отток специалистов в иностранные компании. Экологические требования усугубятся потому, что законодательство РФ будет постепенно приводиться в соответствии с международными нормами, и стоимость перевозок может возрасти в разы.

Иными словами, наши сильные стороны будут нивелироваться, а преимущества иностранных компаний станут выходить на первый план и станут решающим фактором успеха на новом международном российском рынке. Многие иностранные компании переместят производство в Россию, принесут самые современные технологии и будут пользоваться нашей дешевой рабочей силой и энергетическими ресурсами. Это даст им возможность получить значительные конкурентные преимущества. А наличие финансовых ресурсов поможет это реализовать.

В настоящее время мы значительно отстаем от иностранных компаний по части развития управленческих технологий и не можем конкурировать с ними на равных. Но сегодня у российских предприятий есть время, чтобы применить достижения мировой управленческой науки, построив системы управления, которые позволяют им сравниться с иностранными в технологическом плане и качестве управления.

Участие России в различных международных транспортных проектах и программах нельзя рассматривать в отрыве от стратегических внешнеполитических целей, вне самой тесной органической связи с обеспечением безопасности и обороноспособности страны. Транспортный фактор для нашей страны был и остается одним из важнейших компонентов ее военно-экономического потенциала.

Чтобы показать уровень развития транспортной отрасли на той или иной территории, обычно приводят данные грузооборота. Однако правильнее не столько оперировать этими цифрами, сколько проанализировать их зависимость от внешних факторов. Ведь о высоком развитии транспортной отрасли можно говорить тогда, когда ее загрузка стабильна в течение долгосрочных периодов.

К сожалению, в России в целом сложилась довольно серьезная зависимость географии прохождения грузопотоков и, соответственно, загрузки крупных транспортных узлов от внешнего по отношению к ним фактора – тарифной политики. Зависимость же калининградской транспортной отрасли от этого и других внешних факторов еще выше, чем по стране. Основные факторы, влияющие на грузооборот в Калининградском регионе, это: конъюнктура мировых рынков; тарифная политика (причем не только РЖД; но и литовских, и белорусских железных дорог); политическая обстановка вокруг анклава (прежде всего взаимоотношения России и ЕС); стратегические решения относительно самой Калининградской области, в том числе положения Закона об особой экономической зоне (ОЭЗ). Словом, приводить цифры общего грузооборота и его динамики в качестве показателей развития отрасли почти бессмысленно: его дальнейшая динамика пока прогнозируется плохо и, главное, не сильно коррелирует с усилиями операторов рынка.

На данный момент можно выделить несколько основных направлений загрузки транспортного комплекса области. Это, во-первых, поток, сформированный под действием закона об ОЭЗ, следствием которого стал активный рост импорта: сейчас стоимостный объем импортируемых товаров в области на треть превышает ВРП, причем не менее 60 % импорта – сырье и комплектующие для целей промышленности (сборочных производств).

Соответственно, этот входящий поток импорта на выходе из Калининградской области обеспечивает поставки готовых изделий на основную территорию РФ. Импортируются товары морским транспортом в контейнерах (так перевозят комплектующие к сложной технике крупнейшие промышленные импортеры) и автомобильным транспортом. На основную территорию России товары вывозятся по железной дороге или автотранспортом. В качестве альтернативы наземным перевозкам с пересечением границ Литвы и Белоруссии рассматриваются перевозки морем в Санкт-Петербург. Так, одно время работала контейнерная линия на базе Калининградского морского торгового порта (КМТП); в Балтийске существует автопаромный тер-

минал, позволяющий перевозить лес и колесную технику; через полгода завершится строительство железнодорожного паромного терминала для перевалки любых грузов.

Судьба транспортных потоков напрямую связана с положениями закона об ОЭЗ: пока действует беспошлинный режим импорта, объемы производств и перевозок будут нарастать, но в настоящее время наблюдается полная неопределенность, в каком виде будет существовать закон об ОЭЗ в дальнейшем.

Второй основной транспортный поток – российский экспорт, основную долю которого составляют нефть и нефтепродукты. Объем этих перевозок – порядка 8 млн тонн в год, и он постоянно растет; существуют проекты строительства новых портовых мощностей. Кроме нефти из России вывозят удобрения, металлы, лесные грузы, в основном переваливаемые КМТП. Поток этих грузов составляет около 4 млн тонн (треть российского экспорта, идущего через область), и он особенно подвержен воздействию внешних факторов: спрос на металлы нестабилен, а поставки удобрений и генеральных грузов (например, лес, металл) сильно зависят от тарифной политики литовских железных дорог: тарифы на провоз этих товаров постоянно растут.

Остальные грузопотоки – экспорт продукции калининградских предприятий, импорт для целей внутреннего потребления на территории области и импорт на территорию РФ через анклав – сравнительно невелики, но более-менее стабильны. Экспорт транспортных услуг незначителен.

В результате этих и других издержек формируется односторонняя загрузка транспорта. Железнодорожные вагоны, платформы, рефрижераторы из основной территории России идут в Калининград преимущественно порожняком.

Итак, транспортная отрасль удовлетворяет потребности региона, а также некоторых грузовладельцев за его пределами. Когда речь заходит о дальнейшем развитии транспортного комплекса, как правило, подразумевают перспективы расширения транзитных услуг, предоставляемых предприятиям России и других стран. Об уровне развития логистики в калининградском анклаве сейчас можно судить хотя бы по тому, сколь мала в грузопотоке доля мультимодальных перевозок. КМТП переваливает в контейнерах около 15 % от общей массы сухих грузов, что составляет лишь около 100 тыс. TEU в год. Примерно столько же, намечается переваливать с середины следующего года в строящемся в 3-м бассейне Балтийска железнодорожном паромном терминале.



978980001746

Сергей Сергеевич Мойсеенко

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Учебное пособие
для студентов/курсантов специальностей
26.03.01 «Управление водным транспортом
и гидрографическое обеспечение судоходства»,
23.03.01 «Технологии транспортных процессов»
дневной и заочной форм обучения

Ведущий редактор Н.В. Желтухина

Младший редактор Г.В. Деркач

Компьютерное редактирование О.В. Савина

Лицензия № 021350 от 28.06.99. Печать офсетная.

Подписано в печать 21.05.2018. Формат 60x90/16.

Усл. печ. л. 11,6. Уч.-изд. л. 12,5. Тираж 40 экз. Заказ № 1339.

Доступ к архиву публикации и условия доступа к нему:

<http://bgarf.ru/academy/biblioteka/elektronnyj-katalog/>

БГАРФ ФГБОУ ВО «КГУ»

Издательство БГАРФ,

член Издательско-полиграфической ассоциации высших учебных заведений

236029, Калининград, ул. Молодежная, 6.

БГАРФ