

А. А. ЯШИН
М. Л. РЯШКО

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебное пособие



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. КОМПЛЕКС ЛОГИСТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА.....	5
1.1. Понятие логистической системы.....	5
1.2. Управление закупками и распределением в логистической системе.....	7
1.3. Транспортировка в логистической системе.....	10
1.4. Управление запасами в логистической системе.....	12
1.5. Складирование и грузопереработка в логистической системе.....	15
1.6. Информационные системы и технологии в логистике.....	19
Вопросы для самопроверки.....	22
ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	23
2.1. Основные факторы проектирования логистической системы.....	23
2.2. Принципы проектирования логистической системы.....	26
2.3. Этапы и инструменты проектирования логистической системы.....	31
2.4. Оценка эффективности логистической системы.....	34
Вопросы для самопроверки.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	41
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	42

ВВЕДЕНИЕ

В современной логистической системе повышается роль и значимость оценки логистических операций, которые должны осуществляться с высокой степенью эффективности, обеспечивая тем самым непрерывное приращение критерия качества функционирования логистической системы. В условиях неопределенности и неустойчивости среды, в которых находятся предприятия из-за мирового экономического кризиса, большинству российских компаний требуются высокоэффективные методики оценки эффективности логистических операций.

Методика построения на предприятии системы оценки эффективности логистических операций, основанной на современных взаимодополняющих управленческих концепциях: процессном подходе и сбалансированной системе показателей, не только практически гарантирует получение позитивного синергетического эффекта от совмещения двух перспективных управленческих концепций, но и отвечает жестким требованиям практической логистики, позволяет развить теоретический аппарат современной логистики.

Целью представленного учебного пособия является ознакомление с общими принципами проектирования и оценкой эффективности логистических систем. В первой главе пособия излагается понятие логистической системы, далее приводится краткий обзор функциональных подсистем и областей логистики. Затем, во второй главе читатель знакомится с основными целями и задачами проектирования логистических систем, этапами проектирования логистических систем и инструментами, которые применяются в процессе создания современной высокоэффективной системы управления цепями поставок. Далее, приведен обзор критериев и инструментов оценки эффективности логистической системы, а также проблем, которые сопутствуют этому процессу. Особое внимание уделяется анализу логистических затрат и их влиянию на эффективность функционирования логистической системы.

ГЛАВА 1. КОМПЛЕКС ЛОГИСТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

1.1. Понятие логистической системы

Логистическую систему как понятие принято рассматривать как один из случаев понятия система, что в переводе с греческого языка означает целое, составленное из частей; соединение. Существует множество определений понятия система. Одно из них – это множество элементов, находящихся в связях друг с другом, образующих единую целостность, единство [1].

Существуют следующие свойства системы:

- 1) целостность системы, то есть, возможность разделения на элементы;
- 2) присутствие связей: элементы системы должны быть объединены связями более сильными, чем связи элементов с внешней средой, в противном случае система не будет устойчивой;
- 3) упорядоченность связей: они должны быть организованы в структуру;
- 4) принадлежность более крупной системе;
- 5) общие свойства: должны существовать такие свойства, которыми не обладают элементы, но обладает система в целом.

Примеры систем: машина, живой организм, логистическая система.

Классифицировать системы можно по нескольким признакам. Рассмотрим возможные классификации:

- 1) по целостности: простые и сложные;
- 2) по изменению во времени: статические и динамические;
- 3) по взаимосвязи с окружающей средой: закрытая и открытая;
- 4) по возможности прогноза развития: детерминированная и стохастическая;
- 5) по реакции на изменение окружающей среды: неадаптирующаяся и адаптирующаяся.

Исходя из рассмотренных классификаций логистические системы относятся к сложным, динамическим (стохастическим), открытым (адаптирующимся) системам.

Разложим по свойствам подтип системы – логистическую систему:

1) логистическая система состоит из элементов: закупка (снабжение), склады, запасы, транспорт, кадры, сбыт, обслуживание производства;

2) присутствуют и внутренние связи, и связи с внешней средой;

3) связи упорядочены, как правило они цикличны, так как показывают этапы передачи материального потока между связанными подсистемами, а также внешней средой;

4) предприятие является частью логистической цепи, которая может входить в логистическое объединение на более высоком уровне: государственном или международном.

Таким образом, *логистическая система – это множество элементов, связанных между собой функциями, целью которого является решение главной задачи логистики – доставка нужного товара в определенное время, в определенное место, в нужном количестве и определенного качества, с минимальными затратами.*

Логистическая система образует упорядоченную модель, в которой возможно спланировать и реализовать перенос ресурсного капитала, представленного в качестве логистического потока, начиная с закупки ресурсов и заканчивая реализацией конечной продукции. Логистическая система может быть достаточно независимой от внешней среды в информационном плане [2].

Рассмотрим виды логистических систем:

1) логистические системы с прямыми связями (потребитель – производитель);

2) эшелонированные логистические системы (производитель – посредник(и) – потребитель);

3) гибкие логистические системы (производитель – (посредник) – потребитель).

Логистические системы могут быть разделены по размеру на макросистемы и микросистемы. *Макрологической системой* как правило называют инфраструктуру экономики региона, страны или группы стран. Это большая система менеджмента материальных потоков, которая может содержать промышленные предприятия, посреднические, торговые, складские, транспортные организации.

Микрологистические системы, как правило состоят из связанных технологией производств, имеющих одну инфраструктуру [2].

Элементы логистической системы могут выполнять как одну так и несколько функций. Принято выделять следующие функциональные области логистики:

- снабжение (закупки) материальных ресурсов и готовой продукции;
- производственная логистика (все логистические операции и функции, поддерживающие производство);
- складская логистика;
- логистика запасов;
- транспортная логистика;
- распределение (дистрибуция).

1.2. Управление закупками и распределением в логистической системе

Функционирование каждого предприятия зависит от наличия достаточного количества материалов и сырья, товаров и услуг, закупаемых у сторонних организаций.

Работа по планированию и управлению закупками имеет целью получение в нужном количестве и качестве материалов, сырья, товаров и услуг в определенное время, определенном месте, от поставщика, который вовремя выполняет свои обязанности с приемлемым сервисом (как допродажным, так и послепродажным) и по оптимальной цене.

Закупки (снабжение) – одна из важнейших функций в каждой компании. Рассмотрим важность работы по организации и управлению закупками с двух сторон: тактика и стратегия.

1) *Тактика снабжения* – текущие операции, как правило относящиеся к закупкам, целью которых является недопущение дефицита материальных ресурсов или готовой продукции.

2) *Стратегия снабжения* – процесс управления закупками, предполагающий координацию с другими службами предприятия, поставщиками, потребностями и заказами конечного покупателя, а также создание новых схем и методов закупок. У стратегической стороны закупок большой потенциал [3, 4].

Управление закупками это создание и наблюдение за входящим материальным потоком.

К данной деятельности можно отнести типы работ:

- 1) планирование и контроль за поступлениями материальных потоков;
- 2) закупки;
- 3) доставка;
- 4) приемка и контроль качества;
- 5) хранение и передача в производство;
- 6) использование некачественных и невостребованных остатков;
- 7) переработка отходов производства.

Как правило, в компании поступлением ресурсов, материалов и комплектующих занимается отдел снабжения. Но в процессе работы внутри предприятия данными вопросами занимается отдел материально-технического обеспечения.

Управление закупками – сфера деятельности, целью которой является приобретение товаров и услуг. Закупка как процесс – это приобретение этих товаров и услуг для переработки или продажи.

Деятельность, относящаяся к закупкам, позволяет обеспечить компанию необходимыми товарами и услугами как в краткосрочном периоде, так и в долгосрочном. Исходя из этого, можно очертить круг задач, решаемых менеджером по закупкам:

- 1) обозначение необходимости в ресурсах;
- 2) определение возможных поставщиков;
- 3) определение способа закупки;
- 4) определение оптимальной цены и условий поставки;
- 5) контроль за поставкой до момента доставки товара;
- 6) оценка работы поставщика и товара и (или) услуги.

Так же можно рассматривать более широкие функции менеджера по закупкам, тогда в них будут входить инвентаризация, доставка, прием доставленных товаров и оказанных услуг.

Главная цель закупки и снабжения – это покупка товаров и услуг необходимого качества, количества, по оптимальной заранее установленной цене, у лучшего поставщика в оптимальное время.

Рассмотрим сопутствующие цели закупочной деятельности:

1) Срок поставки. Невыполнение установленных сроков закупки может привести к сбою в графике производства, и как следствие, к увеличению издержек предприятия. Причем такие последствия возможны как при опоздании, так и при более ранней поставке материалов, так как в этом случае на предприятие ложатся издержки по хранению.

2) Объем партии поставки. Несоответствие потребностей объему закупки негативно влияет на размер оборотных средств.

3) Улучшение качества. Важно следить за тем, чтобы закупаемые товары и услуги были оптимального качества. В противном случае может пострадать качество конечной продукции.

4) Поиск возможности закупки по минимальным ценам. Решение данной задачи позволяет снизить нагрузку на оборотные средства предприятия и логистические издержки, а следовательно, увеличить прибыль компании.

5) Наличие ответственных поставщиков и развитых взаимоотношений с ними. По результату закупки можно оценить надежность поставщиков. Этот параметр очень сильно влияет на конкурентоспособность компании на рынке.

6) Улучшение конкурентной позиции компании на рынке. Рынок закупок должен постоянно исследоваться на предмет появление новых поставщиков и оптимизации закупок.

Практически невозможно однозначно определить цели управления закупками, так как они напрямую зависят от специализации фирмы (промышленность, торговля, сервис).

Обратная закупке логистическая функция – это распределение.

На сегодняшний день можно выделить три вида распределительных систем:

1) Корпоративная система. В данном случае все ступени распределения заключены у одного собственника сети дистрибуции.

2) Вертикальная система. Все звенья сети дистрибуции подчиняются одному звену.

3) Договорная система. Все звенья дистрибутивной сети независимы компании. Они связаны между собой договорными отношениями и координируют свою работу для экономии и улучшения результатов.

Существуют несколько классификаций структур дистрибутивных каналов.

По количеству торговых точек:

- интенсивное распределение (небольшое количество торговых точек).
- выборочное распределение (небольшое количество торговых точек, нацеленных на определенный сегмент рынка).

По количеству звеньев вертикального канала:

- прямая дистрибуция (продавец сбывает готовую продукцию через свою систему сбыта, отделы продаж);
- косвенная дистрибуция (потребители получают товары через посредников: оптовые торговцы, дилеры и др.).

Правила дистрибуции:

Правило 1. Чтобы полностью удовлетворить потребности покупателей канал распределения создается до пункта продажи. Канал используется как можно чаще на участках большой протяженности. Транспортировка включает возможность использования разных видов транспорта.

Правило 2. Минимизация стандартных видов упаковки и количества единиц тары. Для использования данного правила необходимо сравнение эффективности вариантов использования грузоперерабатывающего оборудования.

Правило 3. Постоянный склад создается в центре объединения, размещается близко к точкам продаж, если он относится к распределению. Если склад является сортировочным, то его следует размещать ближе к производству.

В идеальной ситуации, когда скорость производства равна скорости потребления, склад не создается, так как запасы нулевые во всех звеньях логистической системы. Существует только небольшой запас в конечных точках распределения.

В реальности создание такого склада необходимо, так как скорости производства и потребления неравны. Третье правило позволяет определить месторасположение такого склада.

1.3. Транспортировка в логистической системе

Главную цель транспортной логистики как функциональной области можно обозначить следующим образом: доставка товара в нужное время с оптимальными издержками. Транспортные издержки занимают большую долю в общих логистических затратах, от 20 % и более. В связи с чем, задача оптимизации транспортировки становится одной из основных для логистического менеджмента. Ее решение позволит сэкономить значительное количество средств, но данная задача является одной из самых сложнорешаемых.

Транспортировка в современной логистике это не только перевозка товара, но и большое количество сопутствующих услуг – экспедирование, информирование, грузопереработка, охрана, страхование, таможенные процедуры и пр.

Таким образом, транспортировка становится важнейшей логистической деятельностью, благодаря которой решается задача по перемещению товаров по цепи поставок.

Существуют основные стадии управления транспортной логистикой на предприятии:

- 1) определение вида транспорта;
- 2) определение вида транспортировки;
- 3) выбор транспортного средства;
- 4) выбор подрядчика и/или партнеров по транспортировке;
- 5) выбор лучших параметров процесса транспортировки [5, 6].

Планирование транспортировки происходит согласованно с другими функциями логистики: складированием, упаковкой, грузопереработкой, снабжением и т. п.

Рассмотрим основные виды транспорта: железнодорожный, морской, речной, автомобильный, воздушный, трубопроводный.

Чтобы определить оптимальный тип транспорта и возможность его использования для конкретной перевозки, необходимо изучить особенности всех видов, их достоинства и недостатки (см. табл. 1).

Таблица 1 [6]

Сравнение видов транспорта

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки
1	2	3
Железнодорожный	Высокая пропускная способность. Независимость от климата, времени года и суток. Относительно быстрая доставка и регулярность. Малое количество перевозчиков.	Значительные капитальные вложения. Невозможность доставки до мест продаж. Низкая сохранность груза.
Морской	Использование в межконтинентальных перевозках. Невысокая стоимость при значительных расстояниях.	Ограниченная география. Низкая скорость. Зависит от географических и климатических условий. Особые и строгие правила упаковки и крепежа грузов. Сложность и большая стоимость поддержания и развития инфраструктуры портов.
Внутренний водный (речной)	Большая вместительность. Невысокая стоимость. Невысокая капиталоемкость.	Ограничение по географии. Медленная доставка. Зависит от погодных и навигационных условий. Сезонность. Малая надежность перевозок и недостаточная сохранность груза.
Автомобильный	Широкая доступность. Возможность доставки до мест продаж. Легкая адаптация к внешним изменениям условий. Значительная скорость доставки. Возможность использования различных схем доставки. Большая конкуренция среди поставщиков услуг.	Невысокая эффективность. Зависит от погодных и дорожных условий. Дорогой способ при больших расстояниях. Малая надежность перевозок и недостаточная сохранность груза.

Окончание табл. 1

1	2	3
Воздушный	Самая высокая скорость. Высокая надежность. Самая высокая сохранность.	Высокая себестоимость и тарифы. Высокая капиталоемкость, материалоемкость и энергоемкость перевозок. Зависимость от погодных условий. Ограниченность по географии доставки.
Трубопроводный	Низкая стоимость. Значительная производительность. Самая высокая сохранность груза. Низкая капиталоемкость.	Подходит для небольшого числа видов грузов. Возможны только большие партии.

Когда происходит выбор вида транспорта, необходимо учитывать мощность, эксплуатационные характеристики подвижного состава, путей сообщения и терминалов, географическую доступность. Это не относится к трубопроводному транспорту. Одним из ключевых условий определения типа транспорта можно назвать степень сохранности груза, поддержка стандартов качества перевозки, требований экологии.

Далее рассмотрим способы транспортировки:

Унимодальная транспортировка. В этом случае используется один вид транспорта. Используется, если между отправным и конечным пунктами транспортировки нет необходимости складирования или грузопереработки. Выбор вида транспорта происходит исходя из вида груза, объема партии, необходимой скорости доставки и возможных издержек.

Смешанная перевозка. Используются два вида транспорта, возможны различные компиляции. Первым видом транспорта груз доставляется в терминал, где он перегружается на следующий вид транспорта.

Комбинированная (мультимодальная) перевозка. Используется три и более видов транспорта. Объясняется структурой каналов дистрибуции, когда необходимо доставить груз на крупноп-

товый склад (воздушный транспорт), потом на более мелкие склады (железнодорожный транспорт) и в конечные точки продаж (автомобильный транспорт).

При комбинированной перевозке существует оператор, например, экспедиторская компания, который сопровождает груз на договорных отношениях с владельцем.

Важным аспектом международных мультимодальных перевозок являются таможенные процедуры и правовые аспекты международных перевозок, а также транспортное законодательство стран, через которые происходит транспортировка.

В современной логистике *интермодальные* (как разновидность мультимодальных перевозок, которые осуществляются под контролем одного логистического оператора) перевозки также называются терминальными, так как в их процессе активно используются терминалы и складские комплексы.

Главная причина популярности интермодальных перевозок – значительное уменьшение стоимости перевозок при использовании разных видов транспорта. Таможенные же процедуры на оборот усложняют использование таких перевозок.

1.4. Управление запасами в логистической системе

Чтобы сделать решения в области управления запасами более детальными, выделяют несколько классификаций запасов.

Первый признак – место нахождения:

- 1) производственные запасы;
- 2) товарные запасы.

Производственные запасы создаются на предприятиях промышленного сектора и потребляются на производстве. Благодаря им получается поддерживать производственный процесс без сбоев.

Товарные запасы размещаются у производителей на складах в виде готовой продукции, в распределительных каналах изготовителей и посредников. Данные запасы позволяют обеспечить бесперебойность поставок товаров конечному потребителю [7].

Второй признак – вид товарно-материальных ценностей:

- 1) запасы сырья и материалов;

2) производственные запасы (незавершенное производство) и запасные части;

- 3) запасы готовой продукции;
- 4) запасы дополнительных материалов и др.

Третий признак – время:

- 1) максимально желательный уровень;
- 2) пороговый уровень;
- 3) текущий уровень;
- 4) гарантийный уровень.

В зависимости от типа хранящейся продукции различаются и цели создания запасов. Как правило, таковыми являются:

- 1) страховка от перебоев в поставках;
- 2) снижение негативных последствий увеличения цен;
- 3) получение оптовых скидок;
- 4) снижение транспортных издержек;
- 5) оптимизация производственных процессов;
- 6) улучшение качества работы с потребителями.

Также можно выделить несколько основных ситуаций, при которых необходимо увеличение запасов:

- 1) недостаточно высокое качество закупаемой продукции;
- 2) ненадежный поставщик;
- 3) увеличение продолжительности переработки и выполнения заказа;
- 4) ошибки в расчете прогноза потребления;
- 5) изменения в географии поставки;
- 6) низкая эффективность производственных процессов.

По сути, запасы это промежуточное звено между закупкой и потреблением. Они позволяют сгладить неравенство предложения и спроса, но не нивелируют его.

Благодаря логистике запасы начали рассматриваться как объект управления.

Рассмотрим несколько подходов к управлению запасами.

Традиционный. При данном подходе запас рассматривается как точечное явление, т. е. управление запасами не рассматривается обособленно от всех остальных логистических функций.

Этапы традиционного подхода к управлению запасами:

- 1) Чтобы определить структуру потребления в будущем необходимо проанализировать текущее потребление.
- 2) Чтобы определить метод расчета запаса, изучается метод расчета поставки и делается этот расчет.
- 3) Согласование условий поставки с поставщиками.
- 4) Последний этап – создание методологии и пошагового задания для всех сотрудников, занятых в управлении запасами.

Второй подход – *логистический*. Инструменты управления запасами остаются такими же, как в традиционном подходе, но изменяется подход к понятию запаса. Он не рассматривается как отдельное звено, он всегда рассматривается в связи с другими логистическими функциями, а также с информационным и финансовым потоками [8].

В современной логистике рассматривается три подхода управления запасами:

- 1) максимизация запасов;
- 2) оптимизация запасов;
- 3) минимизация запасов.

Стратегия создания максимальных запасов существует уже давно и редко используется в современной практике, так как приводит к созданию избыточных запасов. Закупки стали планироваться тогда, когда товары нужны, а не когда имеется возможность приобретения.

Стратегия оптимизированных запасов. В данном случае размер запасов рассчитывается с учетом минимизации общих издержек на них. В современной практике она используется наиболее часто.

Стратегия создания минимальных запасов. Создание и поддержка запасов в любом случае является дополнительными издержками для предприятия, поэтому в последнее время многие компании начали отказываться от них. Чтобы при этом не навредить производственному процессу, начали разрабатывать логистические концепции, которые позволяют минимизировать запасы.

Можно сказать, что подходы к управлению запасами, используемые в бизнесе, показывают противоположные мнения о запасах.

1.5. Складирование и грузопереработка в логистической системе

Существует несколько классификаций складов в логистике по признакам [9, 10]:

1. Функциональные области логистики

Склады встречаются во всех функциональных областях логистики: снабженческой, производственной, распределительной. В большинстве случаев функциональные области логистики начинаются и заканчиваются складами. Склад одновременно является границей этих областей и соединительным элементом движения материальных потоков между звеньями логистической системы.

Склады логистики снабжения специализируются на хранении материальных ресурсов (сырья, материалов, комплектующих и другой продукции производственного назначения) и снабжают, прежде всего, внутренних производственных потребителей.

Склады производственной логистики входят в состав организационной системы производства и предназначены для обеспечения производственного процесса. На этих складах хранят, перерабатывают относительно постоянную номенклатуру грузов, поступающую со склада с определенной периодичностью и малым сроком хранения, что позволяет добиваться автоматизированной обработки груза или высокого уровня механизации. Основным фактором, влияющим на уровень технической оснащенности склада, выступает характер производственного процесса.

Склады логистики распределения служат для поддержания непрерывности движения товаров из сферы производства в сферу потребления. Их основное назначение: преобразовывать производственный ассортимент в торговый и бесперебойно обеспечивать различных потребителей, включая розничную сеть. Склады могут принадлежать производителям и предприятиям торговли:

а) Склады готовой продукции и распределительные склады производителей. В различных регионах продаж (центральные и филиальные склады) занимаются складированием тарных и штучных грузов относительно однородной продукции (в пределах ассортимента одного изготовителя) с быстрой оборачи-

ваемостью; реализуют крупные партии. Это позволяет осуществлять автоматизированную и высокомеханизированную переработку груза;

б) Склады оптовой торговли товарами широкого потребления. В основном снабжают мелких потребителей и розничную сеть. Такие склады концентрируют запасы с широкой номенклатурой и неравномерной оборачиваемостью товаров (иногда сезонного спроса). Такой товар реализуется различными партиями (наличия от группы товаров). На таких складах целесообразно внедрять автоматизированную обработку грузов, здесь предпочтительнее высокомеханизированная и механизированная обработка (возможно, с ручной комплектацией заказа);

в) Склады розничной торговли снабжают розничную торговую сеть, объединенную со складом в единую организационно-хозяйственную единицу. Здесь хранится товар с большим ассортиментом партий, чтобы поддерживать в магазинах постоянно широкий ассортимент товара.

Реализация со склада осуществляется мелкими партиями, но частыми поставками, к тому же такие склады, как правило, не бывают крупными, поэтому на них рациональнее всего вводить механизированную обработку груза с ручной комплектацией заказа, поскольку практически всегда сначала происходит расформирование поступающей на склад грузовой единицы (поддон, контейнер).

Можно выделить *склады транспортных и экспедиторских предприятий*, предназначенные для временного складирования, связанного с экспедицией материальных ценностей. Сюда же относятся склады железнодорожных станций, грузовые терминалы автотранспорта, морские и речные порты, терминалы автотранспорта, терминалы воздушного транспорта. По характеру выполняемых операций грузопереработки они относятся к транзитно-перевалочным. Срок хранения грузов сведен к минимуму, так как целью такого склада является эффективное и современное снабжение клиентов путем перевалки груза с одного вида транспорта (или транспортного средства) на другой. Грузы поступают и отправляются крупными партиями, при этом поступающая грузовая единица (пакет на стандартном поддоне или контейнер)

на складе не расформировывается. На таких складах необходим высокий уровень механизации.

2. Виды продукции (материальные потоки)

Склады сырья, материалов, комплектующих, незавершенного производства, готовой продукции, тары, остатков и отходов, инструментов.

3. Форма собственности

Собственные фирмы, коммерческие, арендуемые, государственных или муниципальных предприятий.

4. Функциональное (распределительное) назначение

Склады подсортировочные, распределительные, сезонного или длительного хранения, транзитно-перевалочные (грузовые терминалы), снабжения производственных процессов.

5. Отношение к участникам логистической системы (фирмам)

Склады производителей, торговых компаний, торгово-посреднических компаний, транспортных компаний, экспедиторских компаний, логистических посредников.

6. Товарная специализация

Склады специализированные, неспециализированные, универсальные, смешанные.

7. Техническая оснащенность

Склады частично-механизированные, механизированные, автоматизированные, автоматические.

Частично механизированные – это склады, где большая часть операций технологического процесса выполняет с использованием средств малой механизации – ручные тележки, гидравлические тележки и т. д., или вручную.

Механизированные склады, это те склады, на которых основная часть операций выполняется с помощью средств механизации. В закрытых помещениях, как правило, – с применением напольного безрельсового транспорта, а на открытых площадках – бензиновыми, газовыми и дизельными автопогрузчиками, мостовыми и козловыми кранами и т. п. Некоторые операции, такие как приемка и комплектация – могут осуществляться с использованием средств малой механизации или даже вручную.

Автоматизированные склады выполняют ряд операций (транспортировка, складирование) с помощью автоматизированных средств (автоматизированные стеллажные краны-штабелеры, робокары и т.п.), а остальные – с применением различных средств механизации.

Автоматические склады – все операции выполняются с помощью автоматизированных технических средств практически без участия человека.

8. Вид складских зданий (сооружений)

По техническому устройству – открытые площадки, площадки под навесом, полузакрытые площадки, закрытые сооружения.

По этажности – одноэтажные (высотой до 6 метров), многоэтажные, высотные, высотно-стеллажные высотой до 10 метров, с перепадом высот.

9. Наличие внешних транспортных связей

Склады с причалами и рельсовыми подъездными путями, с рельсовыми подъездными путями, с автодорожным подъездом.

Любое предприятие, имеющее склад, а тем более складскую сеть, сталкивается с множеством логистических проблем. Это проблемы как стратегического, так и оперативного характера. При этом необходимо помнить, что все задачи в рамках этих проблем тесно связаны между собой и должны рассматриваться в четко определенной последовательности.

Наличие склада на любом предприятии порождает множество логистических задач: как стратегических, так и операционных. Все эти проблемы связаны друг с другом и решаются в определенном порядке.

Основная задача при построении стратегии складирования в логистике – создание сети складов. При этом компания по сути организует эффективную логистическую систему. Нужно учитывать следующее равновесие: минимальные издержки на транспортировку продукции до покупателя и при этом максимально качественное обслуживание потребителя.

В процессе создания сети складов компания решает несколько задач:

- 1) выбор формы собственности;

2) выбор количества складов, достаточное для обеспечения региона продукцией. Данную задачу решают путем поиска компромиссов между затратами на создание и эксплуатацию и прибылью.

3) определение места расположения складов;

4) определение способа снабжения (из одного центра или из нескольких).

При правильном решении данных задач строится оптимальная система, благодаря которой предприятие может занять твердую позицию на рынке.

Следующая задача складской логистики заключается в создании инфраструктуры складов и ведения складских работ [11].

Данная задача является задачей микроуровня. Разрабатывается генеральный план, структура зон складов. Кроме этого необходимо сделать следующее:

1) выбрать вид и размер складов. Зависит от типа продукции и ее эксплуатационных характеристик;

2) рассчитать возможности складов, учитывая дальнейший рост компании и объемов производства;

3) выбрать систему работы складов, сочетающую в себе минимальные издержки и максимальную загрузку мощностей.

Третья задача складской логистики – это контроль над процессами на складах. Для решения данной задачи необходимо:

1) обеспечить возможность управления складскими процессами;

2) координировать работу складов с другими отделами, связанными с движением потоков на предприятии;

3) организовать оптимальный процесс грузопереработки.

Главными правилами оптимальной работы склада являются:

- Склад является частью логистической цепочки. Работа склада влияет на эффективность работы всей логистической системы;

- Рассматриваются связи складов и со всей логистической цепочкой и только с одним звеном. Все решения, принимаемые в работе склада, должны опираться на экономические расчеты эффективности последствий. Должна использоваться автоматизированная система управления всеми потоками: материальными, информационными, финансовыми.

1.6. Информационные системы и технологии в логистике

Внедрение во все сферы бизнеса информационно-компьютерных технологий определяет современное состояние логистики. Без использования быстродействующих компьютеров невозможна реализация большинства логистических концепций. Информационное обеспечение логистического процесса настолько важно, что специалисты выделяют информационную логистику, которая имеет самостоятельное значение в бизнесе и управлении информационными потоками.

Информационный поток – это поток сообщений в бумажной и электронной (документной), речевой и другой форме, выдвигаемый исходным материальным потоком в определенной логистической системе, между звеньями системы или логистической системой и окружающей средой и предназначенный для реализации управляющих функций [12].

Можно выделить по связи с логистическими действиями и функциями элементарные, ключевые, комплексные и базисные информационные потоки.

Информационные потоки в связи с логистической системой делятся:

1) на проходящие внутри логистической системы или ее звена, или потока;

2) проходящие между логистической системой и внешней средой.

Наиболее распространенными по виду носителей информации являются потоки на бумажных и магнитных носителях.

По времени возникновения информации потоки делят:

1) на регулярные (стационарные);

2) периодические;

3) оперативные [13].

Регулярные соответствуют регламентированной по времени передаче данных, периодические жестко ограничены временем передачи, оперативные обеспечивают связь абонентов в интерактивном режиме. В зависимости от назначения определяют управляющие, вспомогательные информационные потоки, потоки ин-

формации для ведения учетной и аналитической деятельности, для выработки решений, потоки нормативно-справочной информации. В современной логистике возрастание роли информационных потоков обусловлено следующими основными причинами.

Необходимым элементом потребительского логистического сервиса является информация о статусе заказа, наличии товара, времени поставки, об отпускных документах. Наличие полной и достоверной информации с позиции управления запасами логистической цепи может уменьшить потребность в трудовых резервах за счет минимизации относительности черты спроса. Гибкость логистической системы увеличивает информация при таком подходе, когда можно использовать ресурсы для достижения конкретных преимуществ.

Логистический менеджмент располагает многочисленными показателями и характеристиками информационных потоков:

- 1) терминологией передаваемых сообщений, видами данных, документами;
- 2) объемами данных;
- 3) скоростью передачи данных;
- 4) пропускной способностью информационных каналов;
- 5) помехозащищенностью [14].

Между информационным и материальным потоком отсутствует однозначное синхронное соответствие возникновения во времени. Информационный поток или опережает, или отстает от материального. Иногда материальный поток является следствием информационного. Типичным является присутствие рядом с материальным потоком нескольких информационных. Сопровождающие отдельные логистические функции информационные потоки могут быть очень сложными и насыщенными в плане документооборота.

Конкретные потребности логистического менеджмента определяют информационные потоки в логистической системе при разработке некоторых деталей планирования регулирования, анализа и учета. В качестве примера рассмотрим схему источников сведений и появляющихся информационных движений при прогнозировании рассредоточения запасов выпущенной продукции

в распределительной сети. При планировании предприятием запасов готовой продукции учитываются запросы потребителей, прогнозирование объема продаж, решение о распределении, затраты на управление запасами. Отражающая запросы потребителей информация детализирует классы и группы потребителей в определенной части рынка, пути доставки готовой продукции каждой группе и формирование логистического сервиса.

Информационные потоки несут информацию о продуктовых требованиях, стоимости готовой продукции, процедуре заказа и доставки готовой продукции потребителям. Для прогнозирования объема продаж информационные источники включают в себя такие сведения, как:

- 1) информация о предыдущих продажах конкретного ассортимента рынка;
- 2) количество продаж товаров конкурентов;
- 3) весь объем продаж данного участка рынка;
- 4) рыночный спрос на готовую продукцию;
- 5) достоверность и точность информации о предыдущих продажах;
- 6) планируемые изменения качественных характеристик готовой продукции;
- 7) экономические направления в изменении структуры потребительского спроса;
- 8) краткосрочные прогнозы в системе распределения готовой продукции;
- 9) прогноз развития новых рынков.

Информационные потоки, характеризующие решения в системе распределения, можно разделить на характеризующие временные причины операций в распределительной сети и отражающие точность и достоверность данных. Информация, уменьшающая неопределенность временных параметров распределения, сочетает данные выполнения заказа. Временные параметры транспортировки связаны с выбором схемы доставки, маршрута и т. п. Цикл получения заказа, его длительность включают информацию о времени доставки груза, о месте назначения, времени погрузочно-разгрузочных работ, оформления документации. Связанные с уменьшением не-

определенности других параметров информационные потоки учитывают условия поставки, достоверность и точность информации при управлении запасами. Рассмотренный информационный поток для одной функции логистического менеджмента дает представление о сложности и многообразии информационных потоков в логистической системе.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение логистической системы.
2. Перечислите основные характеристики логистической системы.
3. Охарактеризуйте макрологистические и микрологистические системы.
4. Что такое закупочная логистика? В чем заключается стратегия и тактика в логистике снабжения?
5. Перечислите и охарактеризуйте основные цели закупочной деятельности.
6. Назовите и дайте краткую характеристику распределительных систем.
7. Сравните преимущества и недостатки видов транспорта.
8. Перечислите виды перевозок. В чем их различия, преимущества и недостатки?
9. Дайте классификацию складов.
10. В чем заключаются основные задачи складской логистики?
11. Что такое информационная логистика? Охарактеризуйте главные задачи, решаемые информационной логистикой.

ГЛАВА 2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

2.1. Основные факторы проектирования логистической системы

Практически для любого предприятия проектирование и формирование логистической системы является неотъемлемой составляющей корпоративной стратегии и управления бизнесом. Логистическая система предприятия выполняет такие основные функции как производственная функция, складирование произведенной продукции, подготовка к отгрузке и транспортировке готового товара и, наконец, транспортировка продукции к конечному потребителю. Грамотный подход к данному вопросу помогает избежать различных осложнений и срывов сроков поставок, путем своевременного реагирования на возможные колебания спроса.

Кроме этого, процесс проектирования логистических систем включает этапы:

- 1) планирования складов готовой продукции;
- 2) приема и обработки заказов;
- 3) обслуживания потребителей;
- 4) хранения готовой продукции;
- 5) внутрипроизводственного управления запасами готовой продукции.

Для внутрихозяйственных нужд предприятия проектирование логистических систем призвано обеспечить следующие процессы:

- 1) управление закупкой и доставкой сырья;
- 2) управление внутрипроизводственными запасами сырья;
- 3) контроль над движением сырья и материалов в процессе производственного цикла.

При проектировании логистических систем необходимо принимать во внимание целый набор факторов [6; 15; 16; 17]:

1. Размещение и состав частей логистической системы.

Логистическая система обычно включает набор как юридически независимых, так и зависимых организаций. Выбор структуры логистической системы определяется через потребность в

финансовых, материальных и человеческих ресурсах, необходимых для ее эффективного функционирования.

При организации логистической системы непременно учитывается размещение поставщиков сырья и материалов относительно размещения участников системы. В первую очередь, это необходимо для сокращения транспортных расходов.

2. Размещение и количество складов и распределительных центров.

Предприятие может использовать либо собственные склады и перевалочные пункты, либо пользоваться услугами сторонних складов, распределительных центров или грузовых терминалов. Также могут использоваться промежуточные склады в непосредственной близости от потребителей.

3. Формирование эффективного транспортного взаимодействия частей логистической системы.

При проектировании логистической системы, как правило, существует несколько альтернативных вариантов использования транспорта. При формировании логистических систем разрабатывается несколько вариантов транспортных моделей. При сравнительном анализе этих вариантов необходимо учитывать такие факторы, как вид транспорта, маршрут и коммерческую скорость доставки, величину издержек, ритмичность, возможности организации погрузки и разгрузки.

4. Информационное обеспечение логистической системы.

Обеспечение быстрой и эффективной коммуникации в процессе функционирования логистической системы часто играет важную роль как фактор, определяющий ее конкурентоспособность. Структура информационной компоненты логистической системы зависит от ее целей и задач, количества и структуры пользователей, а также внешнего окружения. В общем случае, информационная логистическая система может быть централизованной и децентрализованной.

Процесс развития логистических систем основывается на использовании основополагающих свойств и принципов логистики как науки и практики, он должен учитывать взаимодействие вышеперечисленных факторов с учетом влияния внешней среды.

Сама же логистическая система, вернее ее модель при проектировании, является, по сути, набором связей между составными элементами логистической системы, каждому из которых присуща своя специфическая функция или набор функций.

Одной из важных особенностей логистических систем является динамичность. Такие системы не статичны, они имеют, как правило, свойства изменчивости, адаптивности и реструктуризации.

Накопленный к настоящему времени опыт в теории и практике логистики позволяют использовать при проектировании логистических систем определенный набор стандартных моделей. Этот подход существенно сокращает временные, финансовые и трудовые затраты в процессе проектирования логистической системы.

Участники логистических систем в процессе их проектирования могут классифицироваться по следующим признакам [17]:

- 1) По типу производства – на единичные, серийные и массовые;
- 2) По характеру технологических процессов – на непрерывные и прерывные (дискретные);
- 3) По структуре поставщика, по средней удаленности поставщиков, по уровню взаимодействия с другими предприятиями.

Самыми распространенными в логистике являются два вида моделирования при проектировании логистических систем: аналитическое и имитационное.

Процесс аналитического моделирования логистической системы состоит из трех основных этапов:

- 1) Математическое формулирование основных законов и принципов, на которых основано функционирование данной логистической системы;
- 2) Решение полученных уравнений (закономерностей) с получением теоретических результатов;
- 3) Проверка на адекватность, или сопоставление теоретических результатов с действительным положением дел.

Главным преимуществом этого метода является возможность многократного использования полученной модели, недостатком – использование сложного математического аппарата.

Имитационное моделирование является более простым способом исследования, оно используется в случае невозможно-

сти применения аналитического метода. Этот метод включает в себя два основных этапа:

1) Создание эмпирической модели реальной логистической системы;

2) Проведение серии экспериментов на созданной модели.

Преимуществом данного вида моделирования является относительная простота использования, недостатками же – высокий уровень затрат и вероятность ложного имитирования процессов в логистической системе.

Большинство логистических систем состоят из конечного набора хорошо известных элементов и связей между ними. Проектирование логистических систем позволяет определять хозяйственные связи между ее частями, при этом существует возможность моделирования как на макро-, так и на микроуровне.

В процессе проектирования и моделирования логистических систем необходимо иметь исчерпывающее количество исходных данных, среди которых необходимо выделить информационные группы, описанные ниже [15, 18].

1. Информация о рынке, на котором действует логистическая система:

- масштаб и динамика рынка;
- структура и состав заказчиков;
- территориальное размещение заказчиков;
- динамика спроса и предложения на рынке;
- стабильность рынка;
- возможные законодательные ограничения и политика государственного регулирования.

2. Характеристика производства:

- степень механизации и автоматизации производства;
- ресурсоемкость и материалоемкость производства;
- используемые технологии;
- ритмичность и степень загрузки производства;
- специфика производственного цикла.

3. Характеристика материальных потоков:

- характеристика специфики и состояния материальных потоков;
- характеристика грузопотока;

- технологии обращения с грузами;
- время транспортировок и общее время доставок.
- 4. Характеристика информационного потока:
 - виды и характеристика информационных потоков;
 - характеристика имеющихся информационных систем;
 - способы получения, распространения и хранения информации.

Это только основные факторы, влияющие на характеристики проектируемой логистической системы. Далее рассмотрим основные принципы проектирования логистических систем.

2.2. Принципы проектирования логистической системы

Теория и практика проектирования логистических систем позволяет выделить следующие методологические принципы, на которых должен быть основан собственно процесс проектирования [16, 18].

1. Принцип системного подхода. Он заключается в рассмотрении всех без исключения элементов логистической системы как связанных друг с другом частей единого целого. Все элементы логистической системы взаимодействуют в процессе ее функционирования для достижения наибольшей эффективности а также целей, поставленных перед этой системой.

2. Принцип учета полных затрат. При проектировании логистической системы и анализе ее эффективности необходимо учитывать все без исключения затраты, связанные с управлением материальным потоком и всеми сопутствующими ему потоками (информационным, финансовым, человеческим и сервисным). Оптимизация логистических затрат – это главный критерий измерения эффективности логистической системы.

3. Принцип всеобщей оптимизации. Все цели отдельных элементов логистической системы должны быть согласованы, они должны работать в общем русле повышения эффективности системы.

4. Принцип логистической координации и интеграции. Деятельность всех звеньев логистической цепи должна проходить согласованно и постоянно координироваться между собой на

всем протяжении системы и весь период ее активности.

5. *Принцип максимальной автоматизации.* В современных логистических системах невозможно эффективное управление без достижения высокой степени автоматизации процессов, например на основе MRP- и ERP-систем компьютеризированного управления.

6. *Принцип неизбыточности.* В логистической системе должны быть только те элементы, которые необходимы для ее успешного функционирования. Дублирующих и избыточных элементов быть не должно.

7. *Принцип всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM).* Деятельности логистической системы должна соответствовать принципам всеобщего и непрерывного управления качеством, что обеспечивает высокое качество логистического сервиса всей системы и ее отдельных элементов.

8. *Принцип устойчивости.* Логистическая система должна оставаться устойчивой при изменении факторов окружающей среды, таких как изменение спроса, конкуренция, колебания цен и тарифов.

9. *Принцип адаптивности.* Логистическая система должна достаточно быстро приспосабливаться к изменениям внешней среды, если эти изменения значительны.

10. *Принцип экологичности и социальной ответственности.* Логистическая система должна соответствовать предъявляемым государством и обществом природоохранным и социальным требованиям.

Большинство логистических систем являются системами сложными и неопределенными (стохастическими системами). Такая неопределенность проявляется в силу сложного взаимодействия целого набора таких факторов и причинно-следственных отношений:

- наличие большого количества элементов (например, логистических посредников);
- комплексный характер взаимодействия между элементами системы;
- сложность и комплексность потоков в логистической системе;

- значительное количество и сложность логистических операций в системе;
- неопределенность большей части логистических процессов;
- роль человеческого фактора.

Все это позволяет говорить о необходимости использования в процессе проектирования логистических систем принципов системного подхода. Именно эти методы являются наиболее эффективными при анализе комплексных проблем формирования логистических систем.

Общие принципы системного подхода в проектировании достаточно хорошо известны, методологический аппарат этого феномена хорошо проработан. Остановимся на особенностях применения системного подхода при проектировании логистических систем [17]:

1) Практически каждая логистическая система имеет три основных признака – иерархичность, динамичность и сложность взаимосвязей между ее элементами;

2) Элементы (или звенья) логистической системы большую часть периода существования логистической системы стабильны как по целевому, так и по функциональному назначению. Однако, функционирование звеньев логистической системы определяется стоящими перед ними конкретными оперативными и тактическими целями, а также противоречиями, которые могут возникать между элементами системы;

3) Любая логистическая система уникальна своим, присущим только ей набором субъективных связей, вследствие чего логистическая система является во многом неопределенной системой как в смысле функционирования, так и в смысле управления ей;

4) Эффективной системой может считаться только та логистическая система, в которой проявляется положительный эффект синергии;

5) Выделяются три ключевые характеристики логистической системы как адаптивной структуры. Это, собственно адаптивность, устойчивость и надежность. Эти основные свойства системы направлены, в первую очередь, на поддержание в ней

устойчивого состояния;

б) Невозможно полностью вписать всю систему управления логистической системой в рамки математических моделей. Следовательно, модель логистической системы – это сочетание математических и эвристических компонент.

Эти специфические черты системного подхода к проектированию логистических систем только дополняют основные принципы синтеза логистических систем, которые изложены в п. 2.1.

Таким образом, основные этапы использования системного подхода к проектированию логистических систем можно представить на рис. 1 и табл. 2.



Рис. 1. Основные этапы использования системного анализа в проектировании логистических систем [19]

Первый этап при проектировании логистической системы – это формулирование цели исследования с учетом технических и экономических требований к будущей системе со стороны ее пользователей, среди которых можно выделить:

- 1) бизнес-структуры;
- 2) индивидуальные потребители (покупатели);

- 3) государственные организации;
- 4) банки и другие финансовые структуры;
- 5) логистические посредники.

Безусловно, требования со стороны бенефициаров определяются характеристиками рынка, набором граничных условий, таких как, экономические, социальные, географические, транспортные и политические, а также другими характеристиками, часто неочевидными.

Таблица 2

Основные этапы применения системного подхода при синтезе логистической системы

№ этапа	Название этапа	Краткое описание этапа
1	Постановка задачи	Формирование целей и задач для логистической системы. Выбор объекта исследования. Определение конечных целей исследования
2	Общее описание объекта исследования. Создание начальной модели	Системный анализ объекта в его окружении. Определение целей, задач и граничных факторов логистической деятельности объекта. Определение основных функций объекта. Формирование организационной структуры логистической системы. Исследование основных параметров системы, построение предварительной модели
3	Уточнение цели исследования	Уточнение целей, задач и граничных факторов логистической системы. Уточнение граничных параметров и факторов внешней среды. Определение характеристик логистических потоков
4	Создание окончательной (рабочей) модели логистической системы	Формирование оптимальной структуры с учетом выбранных критериев. Анализ параметров системы (в том числе логистических издержек) и их оптимизация. Уточнение принципов оптимального управления логистическими потоками в системе.
5	Оценка альтернатив и качества логистической системы	Оценка параметров надежности, устойчивости и адаптивности. Оценка экономической эффективности системы

Затем следует второй этап: после определения целей и задач логистической системы, осуществляется ее системный анализ. В результате такого анализа окончательно формируются цели про-

ектирования логистической системы и определяются ее задачи. Главный результат этапа – предварительная математическая модель проектируемой логистической системы.

Следующий этап (этап 3) посвящен уточнению параметров окружения логистической системы, а также внутренней ее среды для построения более точной модели.

Четвертый этап системного анализа посвящен созданию окончательной модели логистической системы с учетом всего многообразия факторов, влияющих на ее формирование и структуру. В результате формируется модель логистической системы, учитывающая интересы ее бенефициаров, а также оптимальные технологии управления материальным потоком и сопутствующими ему потоками.

Последний, пятый этап процесса посвящен оценке альтернативных вариантов предлагаемой логистической системе с точки зрения наилучшего соотношения «эффект / затраты» для промежуточных и конечных потребителей логистических услуг.

Существенным обстоятельством является то, что в практической деятельности процедура системного анализа логистической системы носит циклический характер. Это обусловлено тем, что, по мере развития и совершенствования логистической системы, а также изменения условий окружающей среды, она требует корректировки параметров, пересмотра целей и задач деятельности, а также подходов к ее управлению.

Далее рассмотрим основные этапы проектирования логистической системы.

2.3. Этапы и инструменты проектирования логистической системы

Процесс проектирования логистических систем разделяется на ряд этапов, описание которых приведено ниже [6, 15, 16, 17].

Этап 1. Определение потребности в создании логистической системы.

Этап 2. Формулирование целей логистической системы. На этом этапе определяются основные характеристики системы, призванные удовлетворить потребности конечных пользователей.

Этап 3. Исследования, связанные со сбором информации о характеристиках будущей логистической системы.

Этап 4. Прогнозирование развития логистической системы, ее адаптационных возможностей.

Этап 5. Определение параметров проектируемой логистической системы.

Этап 6. Определение альтернативных концепций структуры и содержания логистической системы.

Этап 7. Сравнительный (системный) анализ альтернативных проектов логистической системы (см. п. 2.2).

Этап 8. Формирование поэтапного плана работ по созданию логистической системы.

Этап 9. Разработка сетевого графика реализации плана работ по созданию логистической системы.

Этап 10. Разработка бюджета по реализации программы создания логистической системы.

Этап 11. Реализация разработанного плана создания логистической системы в соответствии с сетевым графиком и бюджетом.

Этап 12. Оценка соответствия достигнутых результатов запланированным.

Проектирование логистических систем, как и любая другая проектная деятельность, сосредоточено на анализе и выборе наиболее эффективной альтернативы, это деятельность связанная с принятием, реализацией и оценкой эффективности решений. Процесс выбора альтернатив при проектировании логистических систем обладает рядом особенностей, среди которых можно выделить:

1) Решения могут приниматься в ситуациях, ранее не встречавшихся, поскольку полное совпадение двух логистических систем есть событие крайне маловероятное;

2) Выбор среди альтернатив происходит в большинстве случаев при недостатке информации о характеристиках будущей логистической системы;

3) Процесс проектирования логистических систем проходит, как правило, в условиях недостатка времени.

При логистическом проектировании широко применяются методы исследования, применяемые в операционном менеджменте.

Цель проектирования в данном случае – обеспечить наиболее высокую эффективность управления операциями в процессе функционирования логистической системы.

Метод исследования операций состоит из следующих этапов:

- 1) формулирование проблемы;
- 2) создание математической модели логистической системы;
- 3) проектирование логистической системы с помощью модели;
- 4) проверка полученной логистической системы с точки зрения эффективности.

Далее кратко охарактеризуем основные методы, применяемые при проектировании логистических систем [16, 17].

Метод линейного программирования. Этот метод позволяет определить наиболее эффективный путь использования ограниченных ресурсов для реализации цели максимизации прибыли при минимизации затрат. Метод линейного программирования имеет ряд граничных условий использования, среди которых такие условия, как: количество ресурсов строго ограничено, имеется несколько (более одной) альтернатив использования ресурсов, оптимальным решением является то, при котором прибыль максимальна. Недостатком метода является невозможность определения оптимального варианта в условиях, когда одновременно возможно изменение не одной, а нескольких переменных в системе.

Метод динамического программирования. Суть метода – в разбиении сложной для исследования проблем на ряд более простых для решения задач. Динамическое программирование – метод, подходящий для решения комплексных, многоэтапных задач. В основу метода заложен принцип оптимальности, который можно определить как: «Каковы бы ни были первоначальное состояние и решение в начальный момент, последующие решения должны составлять оптимальное поведение относительно состояния, получающегося в результате первого решения». Основным недостатком метода динамического программирования является лавинообразный рост числа вероятных решений при увеличении количества переменных.

Методы теории игр. Наиболее популярный в современной логистике метод исследования логистических систем в условиях не-

определенности и множественности возможных решений, то есть в условиях потенциально конфликтных, там, где сталкиваются часто противоположные интересы участников логистической цепи. Методология теории игр заключается в поиске оптимального решения в потенциально конфликтных ситуациях среди нескольких участников. Под оптимальным решением при этом понимается то, при котором достигается максимальная степень удовлетворенности участников исследуемого процесса, то есть участникам конфликта предлагается наиболее оптимальная программа действий. Однако метод теории игр чрезвычайно сложен в реализации условий сложных многокомпонентных систем.

Практически все проблемы, связанные с проектированием логистических систем, могут быть решены с помощью методов операционных исследований. Однако в условиях сложных, многокомпонентных, неопределенных логистических систем приходится также использовать методы системного анализа, как уже указывалось в п. 2.2.

Кратко охарактеризуем те основные методы системного проектирования, которые применяются при проектировании логистических систем.

Упорядоченный поиск. Суть метода – в выявлении переменных, с помощью которых может быть найдено решение задачи. Далее определяются связи (зависимости) между переменными и предельные значения всех переменных (или ограничивающие условия). Затем рассчитываются значения переменных для каждого альтернативного варианта и альтернативные варианты сравниваются между собой для нахождения варианта с оптимальным набором значений переменных.

Системотехника. Сущность метода системотехники заключается в поиске такой структуры системы, при которой ее элементы достигали бы наибольшей совместимости как между собой, так и с внешней средой. Также необходимым условием эффективности системы является условие оптимального преобразования входов в выходы при выбранной структуре.

Поиск границ. Для определения структуры и характеристик оптимальной системы необходимо определить границы (преде-

лы), в которых находятся приемлемые решения (например, сроки доставки). Далее создается модель, способная четко соблюдать граничные условия, которые предъявляют к ней.

Анализ иерархий. Принятие решения сводится к анализу осуществимости достижения поставленных перед логистической системой целей в конкретных условиях, начиная со стратегических целей, затем к тактическим и заканчивая оперативным уровнем.

Формулирование задач. Метод состоит в четкой характеристике проблемной ситуации, определении характерных для проблемной ситуации условий и обеспечении соответствия проектируемой логистической системы этим условиям.

Исследование поведения потребителей. Суть метода исследования поведения потребителей – в изучении и анализе предельных значений, при которых потребители услуг логистической системы остаются ее пользователями и не уходят к другим логистическим провайдерам.

Ранжирование и взвешивание. Фактически это экспертная оценка альтернативных подходов к созданию логистической системы. На базе общей шкалы измерения проводится сравнение альтернативных вариантов, затем варианты ранжируются в соответствии с их оценкой и выбирается наиболее предпочтительный. Причем значения параметров сравнения определяются с учетом их важности или важности по сравнению с другими параметрами.

2.4. Оценка эффективности логистической системы

В настоящее время не существует универсальной методики измерения эффективности логистической системы, которая учитывала бы динамику происходящих в ней процессов, а также все многообразие переменных, определяющих происходящие в ней процессы.

Однако, существует один универсальный параметр с помощью которого можно все-таки определить эффективность логистической системы в целом. Этот параметр – *логистические затраты в цепи управления поставками*, или прибыль, которая образуется при продвижении материалопотока.

Каждая логистическая операция непременно сопровождается издержками. Прохождению каждой логистической операции сопутствуют издержки, которые несут конкретные элементы логистической системы.

В самом общем случае, оценка эффективности логистической системы может быть осуществлена через сопоставление прибыли и издержек, которые возникают в цепи поставок. Безусловно, что любая бизнес-организация, которая внедряет у себя логистические принципы управления своей деятельностью, в первую очередь пытается понять, как повысится эффективность деятельности организации при применении логистического подхода.

К самым общим, ключевым показателям эффективности любой логистической системы относятся [17]:

- 1) Совокупные логистические издержки;
- 2) Уровень качества логистического сервиса;
- 3) Общая производительность бизнес-системы;
- 4) Общая продолжительность логистических процессов в системе;
- 5) Качество логистических операций и процессов (уровень логистического сервиса).

Именно эти показатели используются при сравнительной оценке логистических компаний и логистических систем. Эти показатели должны быть легко измеримы, именно они составляют основу оперативного, тактического и стратегического планирования современных логистических компаний. Более того, именно на них строится система контроля эффективности работы логистической системы, а также система управленческого учета компании.

Далее рассмотрим характеристики вышеуказанных показателей.

Совокупные логистические издержки – это сумма затрат, которые возникают при управлении и реализации всех без исключения процессов и операций, связанных с деятельностью логистической системы. Можно произвести декомпозицию совокупных логистических издержек, разделив их на следующие группы [15, 16]:

- 1) Операционные логистические издержки, или затраты на исполнение логистических операций. Часто такие затраты называются также эксплуатационными. Важно четко разделять эксплуа-

тационные затраты на внутренние (когда логистические операции выполняются за счет собственных ресурсов компании) и внешние (когда привлекаются сторонние логистические провайдеры);

2) Издержки, связанные с управлением логистической системой или административные расходы;

3) Издержки, связанные с реализацией возможных логистических рисков.

Если говорить о классификации логистических затрат по функциональным областям логистики, то общепринятая классификация выглядит следующим образом:

1) Затраты на транспортировку или транспортные расходы;

2) Складские расходы;

3) Расходы, связанные с обработкой и переработкой грузов;

4) Затраты на управление запасами;

5) Затраты на управление заказами;

6) Расходы, связанные с эксплуатацией логистических информационных систем, например, систем комплексной автоматизации складов.

7) Отдельной группой необходимо выделить расходы (а, возможно, и прибыли), связанные с формированием и обслуживанием запасов сырья и готовой продукции;

8) Возможные ущербы от проявления логистических рисков или недостаточно высокого качества логистического сервиса.

При этом, по данным зарубежных источников, самые значительные доли в структуре логистических издержек принадлежат расходам, связанным с управлением запасами (от 20 % до 40 %) и транспортными расходами (от 15 % до 35 %). В последние годы, однако, непрерывно растут расходы компаний, связанные с такими видами логистических расходов, как внедрение и эксплуатация логистических информационных систем, управление логистическими системами и логистический аутсорсинг.

Вместе с тем, в отечественной практике при использовании показателей логистических затрат для оценки эффективности логистической системы возникают некоторые проблемы, связанные во-первых с невозможностью четкого выделения собственно логистических затрат в существующей системе бухгалтерского уче-

та; во-вторых, с отсутствием методик оценки и экономического расчета логистических рисков; в-третьих, с закрытостью экономической и финансовой информации.

Перейдем к рассмотрению *качества логистического сервиса*. Фактически, логистическая деятельность компании представляет из себя, по сути, предоставление логистических услуг той или иной степени сложности. При этом, в логистических системах существует целый класс логистических посредников, то есть компаний, специализирующихся на предоставлении логистических услуг. Это могут быть, например, транспортные и экспедиторские компании, склады, распределительные центры и грузовые терминалы, страховые компании или таможенные брокеры.

Поскольку логистический сервис реализуется через набор логистических услуг, возникает трудность оценки качества логистического сервиса, поскольку услуга отличается от продукта тем, что:

- 1) Услуга неосвязаема, она не имеет материальной формы, ее трудно сформулировать и оценить;
- 2) Услуга направлена на конкретного потребителя, который часто сам принимает участие в ее формировании, а не только в потреблении;
- 3) Услуга не может быть протестирована до ее приобретения;
- 4) Услуга не имеет свойства хранения, она оказывается «здесь и сейчас».

Таким образом, качество логистической услуги оценивается непосредственно в период ее оказания, но при проектировании логистической системы необходимо заложить в нее логистические услуги высокого, или, по крайней мере, приемлемого для потенциального потребителя качества. Таким образом, возникает серьезная проблема определения критериев качества логистического сервиса с точки зрения потребителя будущей логистической системы. При этом, необходимо понимать, что при оценке качества оказываемых логистических услуг, потребитель всегда сравнивает действительные значения параметров услуги с ожидаемыми им параметрами. В случае, если ожидания потребителя совпадают с фактическими параметрами услуги, он признает ее качество приемлемым.

Таким образом, качество логистического сервиса можно определить как степень соответствия между ожиданиями потребителей логистических услуг и действительным уровнем предоставления этих услуг, которое выражается через восприятие набора критериев качества. Среди критериев качества в этом контексте необходимо выделить [17]:

- 1) Физическую среду предоставления услуги;
- 2) Надежность предоставления услуги, как возможность ее реализации «точно в срок», так и надежность управления всеми логистическими потоками в системе;
- 3) Ответственность как гарантии исполнения логистической услуги;
- 4) Законченность как исполнение услуги от начала и до конца;
- 5) Безопасность как минимизация логистических рисков;
- 6) Наличие клиентурного поведения со стороны исполнителя логистической услуги.

Продолжительность логистических процессов в системе – еще один важный показатель ее эффективности. Под продолжительностью логистических процессов следует понимать общее время выполнения заказа в логистической системе.

Общая производительность бизнес-системы (логистической системы) характеризуется через показатель объема логистических услуг, выполненных в единицу времени в данной логистической системе. Это может быть, к примеру, число обработанных заказов в единицу времени или отношение логистических издержек на единицу продукции, проходящую через логистическую систему.

Подводя итог вышесказанному, можно утверждать, что для оценки эффективности логистической системы необходимо представлять ее как организационно-управленческий комплекс, направленный на достижение эффективного равновесия между логистическими затратами (или логистическими ресурсами, направляемыми на выполнение заказов потребителей) и приемлемым уровнем качества обслуживания клиентов логистической системы. В этом аспекте, любая логистическая система может быть интерпретирована как система с эффективной обратной связью (рис. 2).

Таким образом, входы – это ресурсы логистической системы. От их структуры, количества и состава зависят выходы логистической системы, то есть ее результаты и качество оказываемых ею логистических услуг.

Для формализации процедуры оценки эффективности логистической системы введем следующие характеристики, которые подытоживают вышеперечисленные показатели эффективности ЛС:

- 1) точность времени поставки;
- 2) точность места поставки;
- 3) точность номенклатуры и ассортимента поставляемой продукции;
- 4) точность количественных показателей поставляемой продукции;
- 5) точность качественных показателей поставляемой продукции;
- 6) соответствие цены требованиям рынка.

Обобщающий показатель, выражающий оценку эффективности логистической системы может быть выражен формулой:

$$\Theta = \sum_i^p \sum_j^r \sum_k^s Q_{ijk} - \sum Z,$$

где Q_{ijk} – объем логистических услуг по i -ой операции j -ой функции k -го заказа;

Z – логистические затраты.

Если перейти к удельным показателям, то эффективность функционирования логистической системы будет равна (в диапазоне от 0 до 1):

$$\Theta = \frac{\sum_i^p \sum_j^r \sum_k^s \Theta_{ijk}}{\sum Z},$$

где Θ_{ijk} – эффект от выполнения логистических услуг по i -ой операции j -ой функции k -го заказа;

Z – логистические затраты.

Данный расчет не учитывает уровень качества обслуживания заказов потребителей. Если в систему оценки эффективности функционирования логистической системы ввести оценку об-

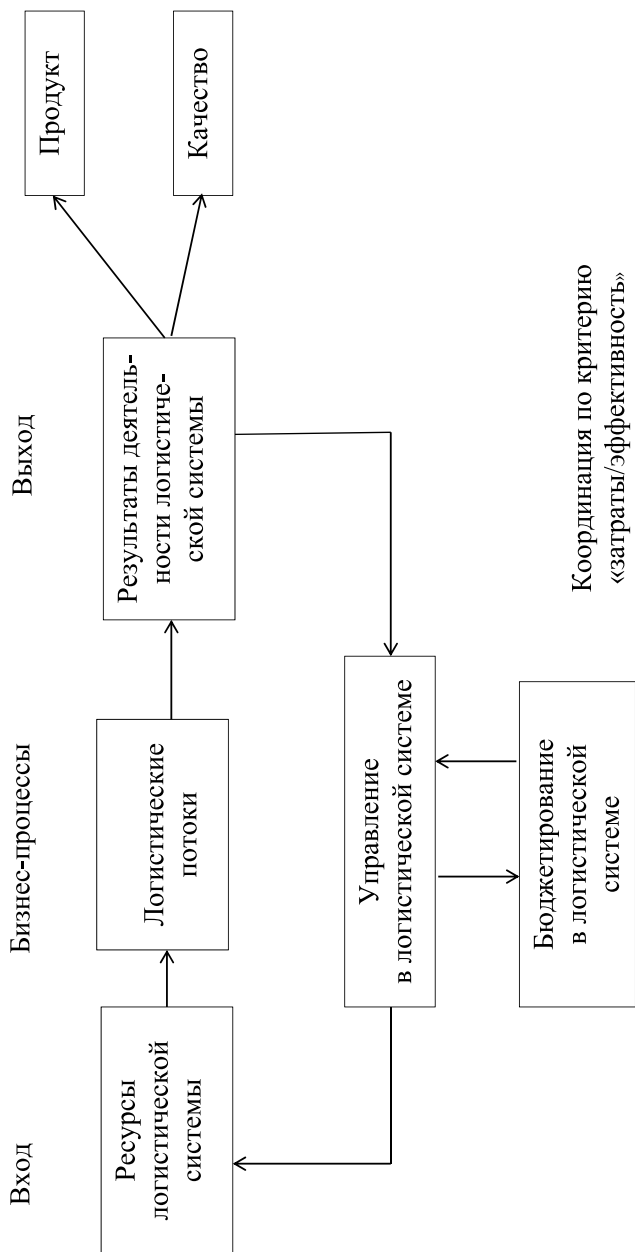


Рис. 2. Логистическая система как система с эффективной обратной связью [25]

служивания заказов по качеству (сервисного обслуживания), то она примет вид:

$$\Theta = \frac{\sum_k^s (\Theta_k Z_k)}{\sum Z},$$

где Θ_k – эффективность функционирования логистической системы от обслуживания k -го заказа;

Z_k – затраты на качество обслуживания k -го заказа.

Так как уровень логистического сервиса повышает эффективность функционирования логистических систем, расчет различных вариантов обслуживания заказов потребителей позволяет определить максимальную эффективность.

Таким образом, результативность логистической системы определяется доступностью запасов, производительностью и качеством деятельности, а величина общих затрат на логистику находится в непосредственной связи с желаемым уровнем результативности. Как правило, чем выше этот уровень, тем больше общие затраты логистики. Ключом к созданию эффективной системы логистики на предприятии служит умение поддерживать равновесие между уровнем логистического сервиса и величиной общих затрат.

С точки зрения потребителя, являющегося конечным звеном логистической цепи, эффективность логистической системы определяется уровнем качества обслуживания его заказа.

Логистические затраты выступают как инструмент управления предприятием. Определение состава логистических затрат способствует принятию экономически обоснованных управленческих решений. Анализ таких затрат может позволить руководству предприятия выбрать наиболее гибкую тактику по обслуживанию заказов потребителей. Снижение логистических затрат, рост на этой основе уровня прибыли повышает финансовые возможности хозяйствующего субъекта.

Вопросы для самопроверки

1. Перечислите этапы проектирования логистической системы. В чем они заключаются?
2. Дайте краткую характеристику факторам, влияющим на процесс проектирования логистических систем.
3. Охарактеризуйте основные группы исходной информации, необходимой при проектировании информационных систем.
4. Перечислите основные принципы проектирования логистических систем и раскройте эти принципы.
5. Охарактеризуйте особенности и алгоритм применения системного анализа при проектировании логистических систем.
6. Кто может являться пользователями (бенефициарами) логистической системы?
7. Перечислите и охарактеризуйте методы системного проектирования, применяемого для логистических систем.
8. Перечислите ключевые показатели эффективности логистических систем.
9. Из каких компонентов складываются совокупные логистические издержки?
10. Что такое качество логистического сервиса? Дайте характеристику этому понятию и основным критериям качества.
11. Что такое производительность логистической системы? Как ее можно измерить?
12. Охарактеризуйте обобщающие показатели эффективности логистической системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К наиболее общим, типовым показателям оценки эффективности логистических операций и бизнес-процессов относятся показатели, характеризующие мощность, производительность, издержки логистической системы предприятия.

Существует большое разнообразие и количество показателей логистических бизнес-процессов, измерение которых не окончательная задача. Само измерение предоставляет важную информацию, на основании которой делается вывод об эффективности логистической системы в свете установленных перед предприятием целей. Таким образом, если, например, перед предприятием стоит задача в сжатые сроки максимально повысить скорость продвижения материального потока, то следует измерять скорость и не учитывать производительность; если поставлена задача – минимизировать затраты, то необходимо использовать различные показатели затрат и в меньшей степени брать во внимание загруженность логистической системы предприятия. Использование показателей по иному принципу (используются показатели, которые легче получить или удобнее использовать) может привести к некачественному обслуживанию потребителей, их потере; к авариям и повреждению инфраструктуры предприятия.

Главным результатом учебного пособия является систематизация основных подходов, применяемых при проектировании и оценке эффективности логистических систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большой Российский энциклопедический словарь. М. : БРЭ, 2003, 1437 с.
2. Степанов В. И. Логистика : учебник / В. И. Степанов. М. : ТК Велби, Проспект, 2006. 488 с.
3. Неруш Ю. М. Логистика : учебник / Ю. М. Неруш. М. : Проспект, 2006. 517 с.
4. Бродецкий Г. Л. Управление запасами : учеб. пособие / Г. Л. Бродецкий. М. : Эксмо, 2008. 352 с.
5. Бауэрсокс Д. Дж., Клосс Д. Дж. Логистика. Интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс. М. : ЗАО «ОЛИМП–БИЗНЕС», 2010. 644 с.
6. Захаров М. Н. Контроль и минимизация затрат предприятия в системе логистики : учеб. пособие / М. Н. Захаров. М. : Экзамен, 2006. 158 с.
7. Григорьев М. Н. Управление запасами в логистике: методы, модели, информационные технологии : учеб. пособие / М. Н. Григорьев, А. П. Долгов, С. А. Уваров. СПб. : ИД «Бизнес-пресса», 2009. 368 с.
8. Николайчук В. Е. Заготовительная и производственная логистика / В. Е. Николайчук. СПб. : Питер, 2001. 160 с.
9. Волгин В. В. Склад: Логистика, управление, анализ / В. В. Волгин. М. : ИД «Дашков и Компания», 2008. 768 с.
10. Джонсон С. Современная логистика / С. Джонсон. 9-е изд. М. : «Вильямс», 2009. 764 с.
11. Дитрих М. Складская логистика. Новые пути системного планирования / М. Дитрих. М. : КИА-центр, 2004. 136 с.
12. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под ред. В. И. Сергеева. М. : ИНФРА–М, 2004. 976 с.
13. Долгов А. П. Логистический менеджмент фирмы: концепция, методы и модели : учеб. пособие / А. П. Долгов, В. К. Козлов, С. А. Уваров. СПб. : ИД «Бизнес-пресса», 2005. 384 с.
14. Логистика : учебник / под ред. Б. А. Аникина. М. : ИНФРА–М., 2008. 368 с.

15. Миротин Л. Б. Логистика: обслуживание потребителей : учебник / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев, А. Г. Касенов. М. : ИНФРА–М, 2002. 190 с.
16. Модели и методы теории логистики. СПб. : Питер, 2003. 176 с.
17. Тяпухин А. П. Проектирование товаропроводящих систем на основе логистики : учеб. пособие / А. П. Тяпухин. М. : Финансы и статистика, 2007. 240 с.
18. Миротин Л. Б. Системный анализ в логистике / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев. М. : «Экзамен», 2002. 480 с.
19. Неруш Ю. М. Логистика в схемах и таблицах : учеб. пособие / Ю. М. Неруш. М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. 192 с.
20. Практикум по логистике : учеб. пособие / под ред. Б. А. Аникина. М. : ИНФРА–М, 2007. 276 с.
21. Моисеева Н. К. Экономические основы логистики : учебник / Н. К. Моисеева. М. : ИНФРА–М, 2008. 528 с.
22. Боутеллир Р. Стратегия и организация снабжения / Р. Д. Боутеллир, Д. Костен. М. : Изд-во КИА-центр, 2006. 128 с.
23. Неруш Ю. М. Практикум по логистике : учеб. пособие / Ю. М. Неруш, А. М. Неруш. М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. 304 с.
24. Канке А. А. Основы логистики : учеб. пособие / А. А. Канке, И. П. Кошечая. М. : КНОРУС, 2010. 576 с.
25. Костен Д. ECR. Эффективное взаимодействие с потребителем / Д. Костен, Ю. Петцль. М. : Изд-во КИА-центр, 2006. 136 с.
26. Логистика в примерах и задачах : учеб. пособие / В. С. Лукинский [и др.]. М. : Финансы и статистика, 2007. 288 с.
27. Логистика: тренинг и практикум : учеб. пособие / под ред. Б. А. Аникина. М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. 448 с.
28. Николайчук В. Е. Логистика в сфере распределения / В. Е. Николайчук. СПб. : Питер, 2001. 160 с.
29. Носов А. Л. Региональная логистика / А. Л. Носов. М. : Изд-во «Альфа–Пресс», 2007. 168 с.
30. Просветов Г. И. Математические методы в логистике : учебно-метод. пособие / Г. И. Просветов. М. : Изд-во РДЛ, 2006. 272 с.

31. Сербин В. Д. Основы логистики : учеб. пособие / В. Д. Сербин. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 39 с.
32. Сергеев В. И. Логистика: информационные системы и технологии / В. И. Сергеев, М. Н. Григорьев, С. А. Уваров. М. : Изд-во «Альфа-пресс», 2008. 608 с.
33. Сергеев В. И. Логистические системы мониторинга цепей поставок : учеб. пособие / В. И. Сергеев, И. В. Сергеев. М. : ИНФРА-М, 2003. 172 с.
34. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок : учебник / А. Н. Стерлигова. М. : ИНФРА-М, 2008. 430 с.
35. Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. М. : ИНФРА-М, 2005. 797 с.
36. Основы логистики : учеб. пособие / под ред. Л. Б. Мироткина и В. И. Сергеева. М.: ИНФРА-М., 2000.
37. Саркисов С. В. Управление логистическими цепями поставок : учеб. пособие / С. В. Саркисов. М. : Дело, 2006. 368 с.
38. Семенов А. И. Логистика. Основы теории : учебник для вузов / А. И. Семенов, В. И. Сергеев. СПб. : Союз, 2001. 544 с.
39. Акоф Р. Основы исследования операций / Р. Акоф, М. Сассени. М. : Мир, 1971.
40. Бауэрсокс Д. Логистика. Интегрированный процесс снабжения и сбыта / Д. Бауэрсокс, Д. Клосс ; пер. с англ. 3-е переработанное и дополненное изд-ие. М. : Олимп-бизнес, 2000. 675 с.
41. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы) / под общ. ред. Л. Б. Мироткина. М. : Экзамен, 2003.
42. Линдерс М. Р. Управление снабжением и запасами. Логистика / М. Р. Линдерс, Х. Е. Фирон. СПб. : Виктория плюс, 2002.

Учебное издание

Яшин Александр Александрович, Ряшко Мария Львовна

**ЛОГИСТИКА. ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Редактор *О. В. Гусева*
Компьютерный набор *А. А. Яшина*

Подписано в печать 27.06.14. Формат 60х90/16.
Бумага писчая. Плоская печать. Усл. печ. л. 3,25.
Уч.-изд. л. 2,6. Тираж 100 экз. Заказ № 1441.

Издательство Уральского университета
Редакционно-издательский отдел ИПЦ УрФУ
620049, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 5
Тел.: 8 (343) 375-48-25, 375-46-85, 374-19-41
E-mail: rio@urfu.ru

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620075, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: 8(343) 350-56-64, 350-90-13
Факс: 8 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru

