

# УРОВНЕВАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК



## РОМАН КОНСТАНТИНОВ

Курганский ГУ,  
Кафедра  
экономической  
теории  
и моделирования  
экономических  
процессов,  
ст. преподаватель,  
аспирант

Применение математических методов и моделей является одним из важнейших направлений в развитии экономики и коммерческой деятельности, в том числе и логистики. Как в теории, так и в практике логистика достигла такого уровня, когда применение математических методов стало не только возможным, но и необходимым.

Научную базу логистики составляет довольно широкий спектр дисциплин, таких как: математика (теория вероятностей, математическая статистика, теория случайных процессов, теория оптимизации), исследование операций (теория игр, теория массового обслуживания, управление запасами, методы имитационного моделирования, сетевого планирования), кибернетика (теории больших систем, управления, автоматического регулирования), экономика (менеджмент, маркетинг, управление проектами).

Это простое перечисление уже показывает, какой огромный научный потенциал, накопленный человечеством, используется в современных логистических исследованиях и разработках. Но для того, чтобы эффективно использовать существующие методы и модели в логистике и разрабатывать новые, необходима их классификация.

В естественных, технических и экономических науках выделяют два типа моделей: физические и математические. Конструкторы создают макеты самолетов, а архитекторы — макеты городов. Это физические модели. Они редко используются при исследовании операций и анализе систем. Но в некоторых случаях создание физических моделей может оказаться весьма эффективным при исследовании технических систем или систем управления.

Второй тип моделей — математические модели. Они представляют собой формализованное описание объекта или системы с помощью некоторого абстрактного языка, например, в виде совокупности математических соотношений или схемы алгоритма. Несмотря на различия физических и математических моделей, они имеют одно общее свойство — любая модель является тщательно выбранной абстракцией реальности, которая отражает представления ее создателя о причинных связях в реальном мире.

Очевидно, что все модели, используемые в управлении цепями поставок, относятся к типу математических моделей.

Многие авторы предпринимали попытки классификации методов и моделей, используемых в логистике, по различным признакам.

Дж. Шапиро [1] предлагает делить все модели управления цепями поставок или модели SCM-класса на две группы:

- транзакционные, связанные с накоплением, обработкой и связью исходных данных о системе поставок компании и с составлением и распространением отчетов, суммирующих эти данные;
- аналитические, оценивающие проблемы планирования системы поставок, используя описательные и нормативные (оптимизационные) модели.

А.А. Бочкарев [2] предлагает иерархическую классификацию моделей управления цепями поставок, с помощью которой возможно более глубокое понимание областей применения и использования тех или иных моделей.

На верхнем уровне иерархии все модели предлагается делить «по бизнес-функциям» на два типа: модели учета издержек (транзакционные) и модели операций (аналитические).

Дальнейшая классификация разрабатывалась только для моделей операций, которые на втором уровне иерархии предлагается делить «по степени определенности» на два класса: детерминированные (оптимизационные) и вероятностные (стохастические).

На третьем уровне иерархии предлагается делить модели на группы «по математическим свойствам». При этом детерминированные или оптимизационные модели будут подразделяться на линейные, нелинейные и многоцелевые модели. Вероятностные, или стохастические, модели — на модели принятия решений, имитационные модели, модели прогнозирования и модели очередей.

На четвертом уровне предлагается делить все линейные оптимизационные модели «по охватываемому временному интервалу» на статические (охватывающие один временной период) и динамические (охватывающие несколько временных периодов).

На пятом уровне предлагается деление всех линейных оптимизационных моделей на подгруппы «по виду целевой функции и ограничений». Например, статические модели предлагается делить на три подгруппы: общего вида (с действительными переменными), транспортные (целочисленные) и транспортно-складские (частично-целочисленные). Примерами транспортных моделей являются следующие: классическая транспортная модель, транспортная модель с промежуточными пунктами, модель поиска кратчайшего пути, модель назначений. К подгруппе транспортно-складских моделей относятся: модели размещения центров распределения и модели позиционирования складов. К подгруппе интегрированных моделей управления цепями поставок относятся производственно-транспортно-складские модели, а также динамические модели управления запасами.

Классификация стохастических моделей соответствует общепринятой. Например, модели принятия решений подразделяются «по предположениям о поведении природы» на три подгруппы: в условиях определенности, риска и неопределенности. Модели прогнозирования подразделяются «по категориям» на причинно-следственные модели и модели временных рядов.

В.С. Лукинский [3], с целью упрощения поиска связей методов и моделей с решением конкретной задачи, предложил разделить методы и модели на три класса:

- первый класс включает модели и методы, предназначенные для решения задач в условиях определенности, без ограничений со стороны внешней среды;

### АННОТАЦИЯ

Представлена структуризация основных классов, методов и моделей в управлении цепями поставок по уровням моделируемых процессов в логистической системе.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

управление цепями поставок, метод, модель, структуризация.

### ANNOTATION

Submitted by structuring the main classes of methods and models in supply chain management by levels of simulated processes in the logistics system.

### KEYWORDS

Supply Chain Management, method, model structuring.

— второй класс — в условиях риска и неопределенности, но без конкуренции;

— третий класс — модели и методы решения логистических задач в условиях конкуренции.

Дальнейшая декомпозиция предусматривает введение трех видов методов и моделей. Методы и модели первого вида охватывают отдельные логистические операции и функции; методы и модели второго вида — две и более операции и функции; методы и модели третьего вида — предназначены для охвата всей логистической системы. Для каждого предусмотрено деление на две группы: первая группа включает простые (симплексные) методы и модели; вторая группа — более сложные методы и модели.

В результате рассмотрения различных подходов к классификации методов и моделей управления цепями поставок нами были выделены их основные классы. Это оптимальное программирование, теория принятия решений, имитационное моделирование, теория управления запасами, модели очередей, теория игр, сетевое планирование и эконометрические модели. Однако для решения практических задач недостаточно знать только перечень классов методов и моделей. Поиск необходимой модели значительно упрощает знание того, какой класс методов и моделей применяется на конкретном уровне логистической деятельности.

В данном случае под уровнем понимается процесс в логистической системе, который необходимо смоделировать. В соответствии с этим, было выделено три уровня:

— стратегический логистический менеджмент, который представляет собой администрирование логистической системы, т.е. выполнение основных управленческих функций, для достижения целей логистической системы;

— операционный логистический менеджмент (управление движением потоков), которое обеспечивает постоянный контроль над ходом выполнения производственных заказов и оказывает необходимое воздействие на логистическую систему с тем, чтобы удерживать ее параметры в заданных пределах, для достижения поставленных перед предприятием целей. На данном уровне выделены его основные функции управления движением потоков: прогнозирование, планирование, регулирование, координация, мотивация, контроль и анализ;

— логистические операции: грузопереработка, складирование и транспортировка.

Таблица 1

#### Уровневая структуризация методов и моделей в управлении цепями поставок

Уровень	Оптимальное программирование	Теория принятия решений	Имитационное моделирование	Теория управления запасами	Модели очередей	Теория игр	Сетевое планирование	Эконометрические модели
<b>I. Стратегический логистический менеджмент</b>		+	+		+			+
<b>II. Операционный логистический менеджмент (Управление движением потоков)</b>								
Прогнозирование		+				+		+
Планирование	+		+	+		+		+
Регулирование		+			+		+	
Координация	+	+					+	
Мотивация		+	+				+	
Контроль		+	+					
Анализ		+						
<b>III. Логистические операции</b>								
Грузопереработка			+					
Складирование	+	+	+				+	
Транспортировка	+		+	+			+	

В соответствии с этим была разработана уровневая структуризация методов и моделей в управлении цепями поставок, представляющая собой матрицу соответствия применимости класса методов и моделей на конкретном уровне (табл. 1).

Дальнейшая градация классов позволит еще точнее и быстрее подобрать необходимый тип модели. Так, например, если объектом моделирования является организация складского хозяйства предприятия, то для решения задачи подходят четыре класса моделей: оптимальное программирование, теория принятия решений, имитационное моделирование и сетевое планирование.

Проблема эффективности складского хозяйства распадается на несколько частных проблем. Успешное решение каждой из них оказывается шагом в направлении достижения эффективности складского хозяйства в целом. Такими частными задачами являются:

— решение о необходимости склада (или лучше пользоваться прямыми поставками);

— выбор между организацией собственного склада и использованием общего;

— определение общего числа складов;

— определение размера каждого склада и места его расположения;

— выбор схемы и организация процесса складирования.

Решение о том, нужен ли склад вообще или более выгодно осуществлять прямые поставки, принимается на основе просчета экономических последствий обоих вариантов и их сопоставления. После принятия решения о целесообразности использования поставок через склад требуется установить, будет ли этот склад в собственности предприятия или же предприятие будет пользоваться данным складом на условиях аренды. Для решения этих вопросов возможно использование методов теории принятия решений, в частности использование деревьев принятия решений.

Главным фактором при выборе месторасположения складов являются суммарные затраты на строительство и эксплуатацию склада, на пополнение запасов и транспортные расходы по доставке и отправке грузов. Основываясь на отборе конкурентоспособных вариантов расположения складов, можно выбрать оптимальный вариант с помощью методов оптимального программирования или сетевого планирования. Также для этих целей возможно применение имитационного моделирования. Причем одну имитационную модель, основывающуюся на полном переборе всех возможных вариантов месторасположения склада, можно использовать для одновременного решения нескольких вопросов: вопроса о количестве складов и вопроса об их местоположении.

Последним вопросом в организации складского хозяйства является рациональная разбивка складских площадей на рабочие зоны. Такая разбивка позволяет обеспечить оптимальный процесс переработки грузов на складе при максимальном использовании имеющихся складских мощностей. Для этой задачи подходит оптимальное программирование, в частности модели линейного программирования.

Таким образом, уровневая структуризация методов и моделей в управлении цепями поставок позволяет сузить круг возможных методов и моделей при поиске метода решения конкретной практической задачи.

#### Библиографический список:

- Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. Под ред. В.С. Лукинского. — СПб.: Питер, 2006. — 720с.
- Бочкарев А.А. Планирование и моделирование цепи поставок: Учебно-практическое пособие. — М.: Альфа-Пресс, 2008. — 192с.
- Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2008. — 448с.

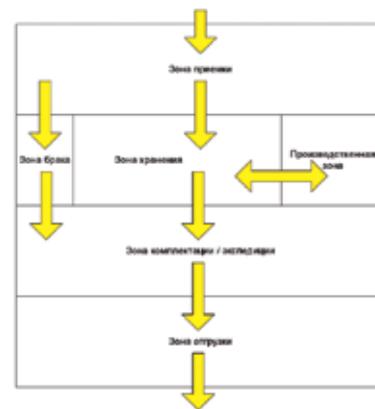


Рисунок  
Рабочие зоны склада