

**Мартыненко К.В.,
НОУ ВПО ИГУПИТ
к.э.н.**

Современные подходы в логистических системах

Современный этап развития логистики (2000-е годы) определяют два основных фактора: глобализация мировой экономики и глобальная научно-техническая революция, которые порождают новые потребности клиентов в логистических услугах и разнообразные формы их удовлетворения.

Глобализация бизнеса выражается в следующем: более совершенные коммуникации и перевозка сделали физические расстояния менее значимыми, благодаря этому предприятия могут работать на едином, охватывающем весь мир рынке;

происходит сокращение торговых барьеров между странами и рост международной торговли и конкуренции;

размещение предприятий происходит не по национальному принципу, а в странах и регионах с низкими затратами на производство (например, немецкие предприятия в Польше, американские – в Мексике, японские – в Китае).

В настоящее время в мире в области науки и техники происходит так называемая глобальная революция, которая заключается в том, что технологические изменения происходят повсеместно, а не появляются где-то в одном месте, а затем постепенно распространяются – как это происходило ранее, в сельскохозяйственной и промышленной революциях.

В связи с этим, необходимо комплексно рассматривать различные подходы к логистическим системам.

Системный подход

При изучении процессов в логистических системах возможно применение двух принципиально различных подходов. Один из них –

локальный - заключается в изучении структуры и функциональных особенностей автономных, отдельно взятых элементов системы. Другой - системный - представляет исследование способов организации элементов системы в единое целое и взаимного воздействия процессов функционирования системы, ее подсистем и элементов друг на друга.

Характерными сторонами системного подхода и соответственно системного анализа как метода исследования является стремление учесть всю сложность, присущую системе, в частности, тесную связь между обилием фактов, определяющих ее поведение, неполную определенность ее поведения, развитие системы, связанное с изменением свойств ее компонентов. Трудно переоценить значение системного подхода в исследовании больших и сложных логистических систем. Здесь системный подход позволяет не только осуществить разработку принципов, на основе которых можно разрабатывать логистические системы, но и осуществлять внедрение в практику оптимизации по глобальному, общему для всей системы критерию.

Невозможность полностью охватить все стороны и связи заставляет при осуществлении системного анализа, с одной стороны, стремиться к максимальной полноте описания, а с другой - осуществлять разумное упрощение объекта.

Определяя общую теорию систем как общую теорию управления, У.Р. Эшби отмечает: "Если система становится все больше и больше, то наступает момент, когда восприятие всей информации становится невозможным по причине ее чрезмерного объема..." В таких случаях приходится, держа в памяти роль связей между частями целого, удовлетворяться на определенных этапах изучения частным знанием, позволяющим решать необходимые практические задачи. Следовательно, системный подход объединяет в себе в рациональных соотношениях методы анализа и синтеза систем.

В отличие от классического подхода, использующего метод индукции (от частного к общему), системный подход применяет метод дедукции (от общего к

частному). Любая проблема (задача) с позиций системного подхода рассматривается как система, состоящая из нескольких подпроблем (подзадач). Общий алгоритм решения состоит из следующих основных этапов:

- сбор и анализ исходных данных и на их основе - четкая формулировка задачи, рассматриваемой как система;
- декомпозиция задачи: разделение задачи на ряд подзадач, но при обязательном условии, чтобы решение первой задачи служило исходными данными к решению второй задачи, решение второй задачи - исходными данными для третьей задачи и т.д.;
- последовательное решение всех подзадач от первой до последней;
- синтез решений подзадач в решение общей задачи (на этом последнем этапе выявляются эмерджентные свойства задачи-системы).

Методологическая функция принципа целостности состоит не в том, чтобы на каждом шагу стремиться к абсолютному охвату объекта изучения, а прежде всего в том, чтобы постоянно ориентироваться на подход к предмету исследования как к принципиально незамкнутому, допускающему расширение и выполнение за счет привлечения к анализу новых типов связей и новых свойств.

Системный анализ - методология исследования любых объектов посредством представления их в качестве систем, анализа и синтеза этих систем. Системный подход - комплексное изучение объекта исследования как единого целого с позиций системного анализа.

Системный подход тесно связан с процессом моделирования, т.е. без системного подхода нет моделирования, как без моделирования весьма трудно реализовать системный подход.

Моделирование

Моделирование есть процесс построения модели реального объекта. Модель - это упрощенное представление об объекте исследования в рамках

поставленной задачи; с другой стороны модель - это результат процесса моделирования.

Модель - это одна из форм разрешения диалектического противоречия между теорией и практикой. Модель есть теория, обобщение, поскольку она абстрагируется от всех частных, от несущественного для решения конкретной задачи. Модель есть практика, поскольку она должна функционировать в реальных условиях (адекватность модели реальным условиям). Основой моделирования является не изоморфизм (подобие формы модели форме моделируемого объекта), а гомоморфизм (сходство модели с моделируемым объектом в рамках поставленной задачи).

Для одного и того же объекта в зависимости от условий решаемой задачи и от требований практики может быть построен целый ряд моделей, осуществлена формализация различных функций этого объекта или внешних воздействий на объект. В этом в известной мере проявляется принцип декомпозиции, применение которого и дает возможность построить относительно простые модели.

Построение модели состоит из следующих основных этапов:

- сбор и анализ исходных данных с целью четкой формулировки задачи;
- определение всех факторов, влияющих в той или иной мере на объект исследования;
- выбор из общего числа факторов, наиболее влияющих на объект в рамках поставленной задачи, и отбрасывание маловлияющих факторов;
- определение степени влияния каждого из влияющих факторов и на этой основе построение модели;
- проверка модели на адекватность реальным условиям (проверка модели на работоспособность); в том случае, если модель “не работает”, - пересмотр факторов, влияющих на объект, и перестройка модели.

Из приведенных этапов построения модели легко видеть, что один из основных этапов - выбор влияющих факторов - это прерогатива системного анализа; то же самое - при построении модели - выявление эмерджентных свойств.

В качестве примера использования системного анализа и моделирования рассмотрим известную задачу Козьмы Пруткова: "Где начало того конца, которым оканчивается начало?". Требуется дать ответ, имея в виду, что этот вопрос - не абракадабра (бессмысленный набор слов) и имеет однозначное решение.

В нашем мире любой материальный объект функционирует во времени и пространстве. Следовательно, все имеет свое начало (начало начала - НН), середину (середину начала - СН) и коней (конец начала - КН) и т.д. Таким образом, для решения этой задачи требуется построение модели ("дерева целей") некоторой системы. Исходя из того, что в поставленном вопросе содержится дважды слово "начало" и один раз - слово "конец", эта система должна иметь три иерархических уровня (ранга). В табл. 4.1 представлена такая модель.

Построенная модель позволяет ответить на вопрос Козьмы Пруткова: это НКН, т.е. начало того конца, которым оканчивается начало, находится в начале конца начала (в таблице отмечено штриховкой).

Таблица 1

МОДЕЛЬ (ТРЕХУРОВНЕВОЕ “ДЕРЕВО ЦЕЛЕЙ”) ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОЗЬМЫ ПРУТКОВА

Материальный объект																										
Начало (Н)									Середина (С)									Конец (К)								
Начало начала (НН)			Сере-дина начала (СН)			Конец начала (КН)			Нача-ло сере-дины (НС)			Сере-дина сере-дины (СС)			Конец сере-дины (КС)			Нача-ло конца (НК)			Сере-дина конца (СК)			Конец конца (КК)		
ННН	СНН	КНН	НСН	ССН	КСН	НКН	СКН	ККН	ННС	СНС	КНС	НСС	ССС	КСС	НКС	СКС	ККС	ННК	СНК	КНК	НСК	ССК	КСК	НКК	СКК	ККК

Эта модель позволяет ответить на любой вопрос типа вопроса Козьмы Пруткова, т.е. позволяет получить алгоритм решения задач типа задачи Козьмы Пруткова, например:

- где начало того начала, которым начинается начало? (Ответ: ННН);
- где середина той середины, которая находится посередине? (Ответ: ССС);
- где конец той середины, который находится в начале? (Ответ: НКС).

Из этого простого примера ясно видна тесная связь системного подхода и моделирования.

Модели классифицируются по различным критериям. Они могут характеризовать геометрические, физические, динамические, функциональные и другие свойства изучаемого объекта.

По признаку полноты подобия модели исследуемому объекту модели делятся на изоморфные и гомоморфные. Изоморфные модели включают все характеристики объекта-оригинала, способные, по существу, заменить его. Достоинство изоморфных моделей в том, что они позволяют выявить все свойства оригинала; недостаток - слишком большая сложность, которая сводит на нет не только достоинства, но и необходимость создания самой модели. Гомоморфные

модели являются не полным, а частичным подобием исследуемого объекта в рамках поставленной задачи. При моделировании логистических систем абсолютное подобие не имеет места, следовательно, изоморфные модели не используются, а применяются только гомоморфные модели.

По признаку материальности модели подразделяются на **материальные и абстрактные**.

Материальные модели воспроизводят основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики изучаемого явления или объекта. К этой категории, в частности, относятся уменьшенные макеты предприятий оптовой торговли, позволяющие решать вопросы оптимального размещения оборудования и организации грузовых потоков.

Абстрактные модели наиболее часто используются в логистике. Они подразделяются на символические и математические. Логистические системы функционируют в условиях нестабильности и неопределенности внешней инфраструктуры. При управлении финансовыми, материальными и информационными потоками должно учитываться большое количество факторов, многие из которых носят случайный характер. В этом случае весьма удобно использовать имитационное моделирование, тем более что компьютеризация охватывает сегодня практически все отрасли производства и процессы управления. В сложившейся ситуации необходимы модели, которые можно вводить в компьютеры и которые в то же время позволяют объединять все составляющие логистической системы в единое целое.

Языковые модели - это словесные модели, в основе которых лежит набор слов (словарь), очищенных от неоднозначности. Здесь каждому слову может соответствовать лишь единственное понятие, в то время как в обычном словаре одному слову могут соответствовать несколько понятий.

Знаковые модели - это модели, закодированные знаками. Если ввести условные обозначения отдельных понятий, т.е. знаки, а также догово-риться

об операциях между этими знаками, то можно дать символическое описание объекта.

Аналитическое моделирование - это математический прием исследования логистических систем, позволяющий получать достаточно точные решения в рамках принятых допущений. Аналитическое моделирование осуществляется в три этапа:

- 1) формулирование математических законов, связывающих объекты системы; запись их в виде некоторых функциональных отношений (алгебраических, дифференциальных и т.п.);
- 2) решение уравнений, получение теоретических результатов;
- 3) сопоставление полученных теоретических результатов с практической (проверка модели на адекватность).

К достоинствам аналитического моделирования относят масштабность обобщений и многократность использования.

Другим видом математического моделирования является *имитационное моделирование*. Оно включает в себя два основных процесса:

1. конструирование модели реальной системы;
2. постановка экспериментов на этой модели.

При этом могут преследоваться следующие цели: а) понять поведение логистической системы; б) выбрать стратегию, обеспечивающую наиболее эффективное функционирование логистической системы.

Как правило, имитационное моделирование осуществляется с помощью компьютеров.

Условия, при которых рекомендуется применять имитационное моделирование, определены Р.Шенноном:

- не существует законченной математической постановки данной задачи либо еще не разработаны аналитические методы решения сформулированной математической модели;

— аналитические модели имеются, но процедуры столь сложны и трудоемки, что имитационное моделирование дает более простой способ решения задачи;

— аналитические решения существуют, но их реализация невозможна вследствие недостаточной математической подготовки имеющегося персонала.

Таким образом, основным достоинством имитационного моделирования является то, что этим методом можно решать более сложные задачи, чем при использовании аналитического метода. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать случайные воздействия и другие факторы, которые создают непреодолимые трудности при аналитическом исследовании.

Наряду с очевидными достоинствами имитационное моделирование имеет ряд недостатков, которые надо учитывать при использовании этого метода.

1. Использование этого метода обходится дорого. Причины:

— для построения модели и экспериментирования на ней необходим высоко-квалифицированный специалист-программист;

— необходимо большое количество машинного времени, поскольку метод основывается на статистических испытаниях и требует многочисленных прогонов программ;

— модели разрабатываются для конкретных условий и, как правило, не тиражируются.

3. Велика возможность ложной имитации. Процессы в логистических системах носят вероятностный характер и поддаются моделированию только при введении определенного рода допущений. Например, при разработке имитационной модели товароснабжения района средняя скорость автомобиля принимается равной 25 км/ч. Эта величина принята из допущения, что дорожные условия хорошие. В действительности погода

может испортиться, и в результате гололеда скорость на маршруте снизится до 15 км/ч; соответственно, реальный процесс пойдет иначе.

4.

Кибернетический подход

По определению Н.Винера, кибернетика - наука об общих законах управления в природе, обществе, в живых организмах и машинах. В другом варианте определения кибернетика - наука об управлении, связи и переработке информации. Объектом изучения кибернетики являются динамические системы, предметом изучения - информационные процессы, связанные с управлением этими системами.

Кибернетическая система - это целенаправленная система, в отношении которой принято допущение об относительной независимости в информационном аспекте и абсолютной проницаемости в материально- энергетическом отношении. Логистическая система как целенаправленная динамическая система является управляемой и в этом смысле относится к категории кибернетических систем.

Кибернетический подход - это исследование системы на основе кибернетических принципов, в частности, с помощью выявления прямых и обратных связей, рассмотрения элементов системы как некоторых «черных ящиков».

Коренными понятиями в кибернетике являются: система, обратная связь, информация. Цель кибернетического подхода в логистике – применение принципов, методов и технических средств для достижения наиболее эффективных в том или ином смысле результатов логистического (оптимального) управления.

Системы, которые изучает кибернетика, - это множество элементов, соединенных между собой причинно-следственными зависимостями. Такое соединение между элементами носит название "связь". Поэтому кибернетику можно еще определить как науку о функционировании систем взаимосвязанных (сопряженных) действий. Производственно-коммерческая деятельность как раз и

является системой такого типа. Применение кибернетики в логистике служит как методологическим (познавательным) целям, так и предпринимательской практике. Методологическая цель достигается тем, что кибернетика позволяет по-новому рассмотреть способы связей между элементами и способы функционирования логистических систем как целых производственно-коммерческих, воспроизводственных циклов, так и отдельных их звеньев, например, денежного обращения, обмена товаров через внешнюю торговлю и т.п.

Открытие кибернетикой сходства и общности принципов, которым подчиняются системы взаимосвязанных действий, привело к весьма важным последствиям, как теоретическим, так и практическим. Теоретическое значение состоит прежде всего в том, что показано существование структурной аналогии процессов, протекающих в различных областях - в технике, биологии, экономике (предпринимательстве) и т.п. Экономическая кибернетика - это научное направление приложения идей кибернетики и ее методов к экономическим системам, к числу которых относятся логистические системы. Экономическая кибернетика развивается по трем взаимосвязанным направлениям:

1) теория экономических систем и моделей занимается методологией системного анализа экономики и ее моделированием;

2) теория экономической информации рассматривает экономику как информационную систему; она изучает потоки информации, циркулирующие в логистических системах;

3) теория управляющих систем в экономике конкретизирует и сводит воедино исследования остальных разделов экономической кибернетики; практическим выходом этой теории, в частности, являются АСУ.

Все рекомендации, вытекающие из кибернетического рассмотрения научных факторов и природных явлений, носят методологический характер и отвечают на вопрос, не что и как происходит, а как, с каких позиций можно или нужно рассматривать изучаемые явления процессы, что и где в них надо искать общего.

Именно поэтому теорию систем и кибернетику считают методологическими направлениями.

Исследование операций

Исследование операций - это методология применения математических количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности. Исследование операций - это математические методы, позволяющие установить закономерности и оценить эффективность процессов, протекающих в различных сферах, и получить рекомендации, которые должны учитываться при управлении этими процессами.

В общем случае объектом приложения методов теории исследования операций являются задачи организационно-управленческого характера. В логистике объектом исследования операций является оптимизация логистических систем, в том числе процессов принятия логистических решений.

Предметом исследования операций в общем случае является некоторое целенаправленное действие (операция) сложной системы, причем определение целей этого действия входит в компетенцию системного анализа. В логистике предметом исследования операций являются задачи принятия наилучших решений в управляемой логистической системе на основе оценки эффективности ее функционирования. Исследование операций состоит в применении научных принципов, методов и средств к задачам, связанным с функционированием систем, с целью предоставить лицам, отвечающим за управление логистической системой, оптимальные варианты решения конкретных логистических задач.

Соотношение системного анализа и исследования операций аналогично соотношению стратегии и тактики.

Сущность операционного метода состоит в следующих основных операциях:

- определение и математическая формулировка цели логистической операции (показателя качества логистического процесса) и ограничений;
- построение математической модели операции;

- определение (в случае необходимости - на основе прогнозирования) входной информации;
- нахождение оптимального логистического решения (управляющего воздействия) с помощью методов математического программирования;
- проверка полученной модели и решения путем сравнения с оригиналом операции и при необходимости - корректировка модели и решения.

В процессе исследования операций учитывается, что функционирование любой части логистической системы оказывает влияние на функционирование других ее подсистем. Для оценки любого логистического решения (мероприятия) необходимо установить его влияние на все подсистемы с учетом всех существующих взаимосвязей. Таким образом исследование операций требует при выработке решения оценить, как оно может сказаться на логистической системе в целом и на каждой ее подсистеме.

Исследование операций возможно применять только при наличии нескольких вариантов решения (альтернатив).

Прогнозирование

Прогнозирование - процесс разработки прогнозов, а прогноз - это научно обоснованное суждение о возможных состояниях (в количественных оценках) объекта (логистической системы) в будущем и (или) альтернативных путях и сроках их осуществления.

Все научные прогнозы можно разделить на три группы.

1. Прогнозы, характеризующие тенденции и перспективы развития конкретного процесса от настоящего времени до определенной даты в будущем. Такие прогнозы отвечают на вопрос: в каком направлении идет развитие?

2. Прогнозы, характеризующие наиболее вероятное состояние объекта на какую-то определенную дату в будущем. Прогнозы этой группы отвечают на вопрос: что возможно?

3. Прогнозы, характеризующие желательное состояние объекта в будущем.

Эти прогнозы отвечают на вопрос: что желательно в будущем?

Прогнозы всех трех групп являются актуальными в производственной и коммерческой деятельности и занимают важное место в логистике.

Технология прогнозов может строиться по различным критериям в зависимости от целей, задач, объектов и т.д. Основополагающим является проблемно-целевой критерий: для чего разрабатывается прогноз? Соответственно различают два вида прогнозов: поисковые (синонимы: исследовательские, трендовые) и нормативные (синонимы: программные, целевые).

Поисковый прогноз - это определение возможных состояний объекта в будущем. Имеется в виду условное продолжение в будущее тенденций развития изучаемого объекта (логистической системы) в прошлом и настоящем, абстрагируясь от возможных решений, способных радикально изменить тенденции (спад производства, инфляция и т.д.).

Нормативный прогноз - определение путей и сроков достижения возможных состояний объекта (логистической системы), принимаемых в качестве цели. Имеется в виду прогнозирование достижения желательных состояний на основе заранее заданных норм, идеалов, стимулов, целей. Такой прогноз отвечает на вопрос: какими путями достичь желаемого?

По периоду упреждения - промежутку времени, на который рассчитан прогноз, - различают оперативные (текущие) - до одного года, среднесрочные - до пяти лет и долгосрочные - до 15 лет и более.

Общая методика прогнозирования предполагает решение следующих основных задач:

- выявление устойчивых тенденций прогнозируемых показателей, динамики этих показателей (на основе ретроспективного анализа);
- определение современного состояния объекта прогнозирования, со-временного уровня прогнозируемых показателей (например, эффективности, цены) и эффектообразующих факторов (например, ценообразующих факторов);

– вероятностное предсказание значений факторов и прогнозируемых пока-зателей на период упреждения (на основе решения предыдущих задач).

Основная сложность проблемы прогнозирования - это взаимосвязь смысловых и формальных моментов в процедуре прогнозирования. Например, при прогнозировании эффективности логистической системы необходимо сочетать ее внутреннее экономическое содержание с особенностями методики математического формализма, статистики, вычислительных методов. В прогнозировании используется сочетание методов моделирования, экспертных оценок, статистики, экстраполяции и др.

Экстраполяция базируется на следующих допущениях:

– развитие явления может быть с достаточным основанием охарактери-зовано плавной (эволюторной) траекторией - трендом;

– общие условия, определяющие тенденцию развития в прошлом, не претерпят существенных изменений в будущем.

Точное совпадение фактических данных и прогностических оценок маловероятно, и чем больше период упреждения прогноза, тем больше расхождения между прогнозом и реальностью. По этой причине любой прогноз эффективности логистической системы, особенно долгосрочный, является в известной мере условным.