

моделирование в контуре теории

*обоснование количественного подхода
при разработке логистической стратегии.
количественные методы проектирования
мощностей на полигоне обслуживания*

Аннотация

В статье обосновывается использование количественных методов в логистике. Отражены модели, используемые в рамках теории управления запасами, применяемые в интегральной теории логистики.

Ключевые слова: логистика, количественные методы, имитационные модели, линейное программирование, интегральная логистическая модель, управление запасами

В последнее время наблюдается существенный прогресс в использовании количественных методов при разработке логистических систем и широкое применение компьютерной техники. Список типов бизнес-задач, которые могут решать эти методы постоянно увеличивается, а примеры успешного применения могут быть найдены практически во всех функциональных областях. Количественные методы используются в таких задачах, как определение мест для размещения складов на полигоне дистрибуции для обеспечения минимальных расходов по хранению, транспортировке и складированию; разработка дизайна порта для нефтяных танкеров с использованием имитационных моделей для обеспечения максимальной рентабельности инвестиций; проблема трансотгрузки с использованием линейного программирования; сетевые модели при разработке дистрибуционной сети, выбор продуктового набора и т.д. [3].

Задачи поставлены, и есть их решения

Однако сфера применения количественных методов шире контура логистики, поэтому важно определить типы логистических задач, которые могут

**Добронравин
Евгений Руфинович**

канд. экон. наук,
доцент,
кафедра мировой
экономики
и статистики,
Ярославский
государственный
университет
им. П.Г.Демидова
info@genobium.com

Количественные оптимизационные методы и их применение в логистике

Количественный метод	Область применения в логистике
Прогнозирование	Прогнозирование спроса на продукцию
Управление запасами	Оптимизация ресурсов в материальных запасах
Сетевое планирование и управление	4 типа задач. Использование идеи теории Э. Голдрата для улучшения характеристик логистической сети и ликвидации «горлышек бутылок» на производстве
Метод ветвей и границ	Решение задачи коммивояжера
Имитационное моделирование	Применение во всех перечисленных областях в условиях сложности составления аналитической модели
Линейное программирование	Оптимизация использования ресурсов для производства нескольких видов продукции, транспортные задачи, задачи распределения работ
Транспортные матрицы	Оптимальная маршрутизация доставки со множеством источников и потребителей продукции, оптимизация размещения мощностей
Теория игр	Разработка оптимальной стратегии предприятия на рынке в условиях конкуренции, определение оптимальной ассортиментной политики
Теория очередей	Разнообразные операционные решения и решения по разработке дизайна мощностей. Успешность применения определяется количеством касс в супермаркетах и размером парковок
Теория принятия решений на основе апостериорной вероятности и статистической выборки	Обоснование стратегии принятия решений на основе предварительной информации. Оценка стоимости совершенной информации о вероятности распределения исходов
Динамическое программирование	Задачи планирования производства, в том числе в условиях нелинейности связей

быть решены современными количественными методами, области их применения при оптимизации.

Результаты соответствующего анализа представлены в *таблице (см. выше)*.

В работе «Количественные методы бизнес-решений» Л.Л. Лапин проводит наиболее полный анализ условий применения различных количественных методов к проблеме управления запасами [4]. Рассмотрены традиционные модели управления запасами, линейное программирование и приложения его модификаций, в том числе на основе транс-

портной задачи, имитационное моделирование и динамическое программирование.

Динамическое программирование – высокоэффективная вычислительная процедура в отношении возможности большого объема выполняемых вычислений и экономии использования компьютерной памяти. При использовании компьютерных средств оно показывает лучшие результаты, чем линейное (целочисленное) программирование при решении проблем управления запасами. В целом динамическое программирование может быть расширено на решение проблем с неопределенным спросом. Но в случае, когда характер спроса существенно не меняется по периодам, подход EOQ, по всей видимости, является наилучшим».

Наиболее известная процедура операционного анализа – это линейное программирование, инструмент математической оптимизации, которая лежит в основе сетевого управления, динамического и целочисленного программирования, транспортных задач. В логистической системе множество взаимосвязанных переменных, и это казалось бы создает предпосылки для решения задач с помощью линейного программирования. Однако, на наш взгляд, применение линейного программирования для этих целей затруднительно, поскольку связи между показателями нелинейные, что, например, демонстрирует формула Вильсона или таблица Брауна для страхового запаса. Логистические же модели являются еще более комплексными, чем задачи управления запасами.

Складирование в контексте вычислений

При проектировании размещения складских мощностей на полигоне обслуживания часто применяются следующие вычислительные процедуры:

Система взвешенной оценки. Это наиболее широко используемая методика при общем выборе месторасположения, так как обеспечивает возможность оценить разные факторы в понятном формате.

Транспортная задача методом линейного программирования. Этот метод используется для оценки влияния изменения в структуре задачи, то есть влияния на оптимальные затраты при выборе того или иного кандидата на добавление нового склада или производства к существующей сети. Для этого

сфера применения количественных методов шире контура логистики, поэтому важно определить типы логистических задач, которые могут быть решены современными количественными методами

добавляется новый ряд в транспортную матрицу и расставляются затраты по доставке от этой фабрики к местам назначения, а также объем, который может обеспечивать эта фабрика.

Метод центра тяжести. Методика применяется для размещения промежуточных и распределительных складов (часто используется в международных размещениях) с учетом уже существующих расстояний между ними и объемов перемещаемых товаров.

Детальный стоимостной анализ. Этот вид анализа предполагает детальный расчет затрат для каждого из вариантов размещения мощностей.

Размещение сервисных филиалов. Для целей размещения используется GIS – географическая информационная система

Модель множественной регрессии. При размещении розничных точек из четырех составляющих маркетинга (цена, продукт, продвижение и размещение) часто размещение является наиболее важным.

Указанные выше количественные методы обладают тем недостатком, что в них изучаются только издержки. Например, по издержкам альтернативы могут быть схожи, но используется разное число мощностей, поэтому анализ необходимо продолжить и по другим критериям.

Имитационные же модели, по всей вероятности, позволяют решать все типы задач логистики, которые решаются современными количественными методами. Они применяются для решения, например, следующих задач: управление запасами – проверка применения политик оперативного управления, определение емкости склада, количество используемого транспорта, танкеры, обслуживающие трубопровод, выбор воздушного судна; системы «вытягивания» и «проталкивания» в производстве; комбинирование складов; выбор продолжительности производственного цикла [6].

Эти задачи обладают возможностями для решения более комплексных задач, поскольку основаны на прямом описании объекта функционирования. В некоторых случаях они оказываются благодаря этому и более точными. Например, плановый средний остаток материального запаса может быть высчитан на основе норматива страхового и текущего запаса, которые получены на основе приме-

**имитационные
же модели, по всей
вероятности,
позволяют
решать все типы
задач логистики,
которые решаются
современными
количественными
методами**

нения аналитических методов Уилсона и Брауна, и основывается на допущении, что спрос по позициям, варьируя вокруг средних значений в общем ассортименте, приводит размер запаса к общим нормативным значениям. Однако не учтен тот факт, что динамика по той части позиций, которые достигают нулевого остатка, прекращается, что по совокупности позиций приводит к отклонениям от средних ожидаемых результатов. Следовательно, ожидаемый средний запас может быть окончательно уточнен лишь на основе имитационного моделирования по этим нормам.

Логистика имеет в своем распоряжении обширный математический аппарат и множество функциональных моделей, обслуживающих различные функциональные области: закупочную, производственную, информационную, распределительную, транспортную, складскую, управления запасами. Задачи в логистике имеют разные уровни иерархии. Например, задача размещения товара на складе является задачей низового уровня в сравнении с задачей общей логистической оптимизации.

Одни задачи в логистике решены полностью, как, например, задача коммивояжера, какие-то включают необходимость анализа множества разнородных и имеющих разный характер влияния факторов. Логистика как наука при этом находится на стыке возможностей использования математических и количественных методов и учета различных факторов в модели, наиболее адекватно отражающей закономерности функционирования логистической системы. Поэтому, на наш взгляд, на первый план выступают имитационные модели и методы с элементами («гранулами») аналитических моделей. Как считает группа авторов, будут использоваться системы аналитических и имитационных моделей [7].

Выводы

Существующие аналитические оптимизационные процедуры односторонне характеризуют процессы логистической системы. В то же время интерес представляют проблемы построения интегральной логистической модели, что и создает проблемную ситуацию. Что касается используемых моделей, тео-

*логистика как наука ...
находится
на стыке
возможностей
использования
математических
и количественных
методов...*

рия логистики опирается на теорию управления запасами и другие теории и количественные методы по отношению к потоковым процессам.

Литература

1. Lapin, L.L. (San Jose State University). Quantitative Methods for Business Decisions. Sixth Edition, 1994 by Harcourt Brace @ Company.
2. Философский энциклопедический словарь [Текст] / Гл. редакция: Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов – М.: Советская энциклопедия, 1983.
3. Computer Simulation in Logistics: With Visual Basic Application [Hardcover]. Roy L. Nersesian (Author), G. Boyd Swartz (Author) Quorum Books. August 30. 1996.
4. Lapin, L.L. (San Jose State University). Quantitative Methods for Business Decisions. Sixth Edition, 1994 by Harcourt Brace @ Company.
5. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие [Текст] / Под ред. В.С. Лукинскогo. – СПб.: Питер, 2007.
6. Nersesian, Roy L. Computer simulation in logistics: with visual basic application / Roy L. Nersesian and G.Boyd Swartz, 1996.
7. Дыбская В.В. Логистика: учебник / В.В. Дыбская, Е.И. Зайцев, В.И. Сергеев, А.Н. Стерлигова; под ред. В.И. Сергеева. – М.: Эксмо, 2011.

pn

Evgeny R. Dobromavin

Cand. of Econ. Sci., Associate Professor, Chair of World Economy and Statistics, Yaroslavl State University named after P.G. Demidov

Rationale for a Quantitative Approach in Developing a Logistics Strategy. Quantitative Methods of Capacity Design at a Service Ground

Abstract

The article justifies the use of quantitative methods in logistics. It discusses the models used in inventory control theory, which is part of an integrated theory of logistics.

Keywords: logistics, quantitative methods, simulation models, linear programming, integrated logistic model, inventory management