

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ. ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИИ

ОЛЬГА СВИРИДОВА

РЭУ им. Г.В. Плеханова,
ассистент кафедры Математических
методов в экономике

АННОТАЦИЯ:

Статья посвящена актуальной сегодня проблеме моделирования процесса управления запасами. В работе анализируется многолетний опыт построения математических моделей, и приводятся различные подходы к классификации моделей и методов теории логистики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

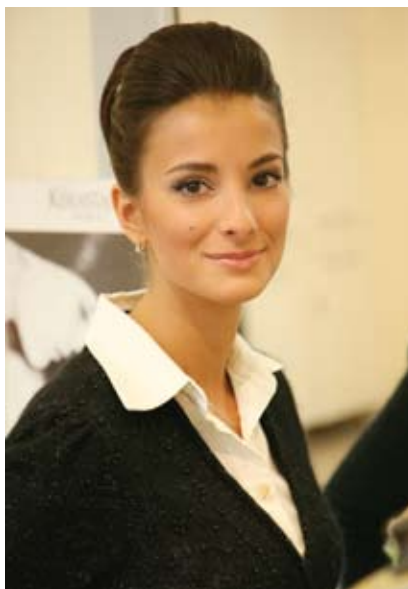
Логистика, управление запасами, математические модели, оптимизация

ANNOTATION:

The article is devoted to popular and important nowadays problem of modeling the process of inventory control. The paper analyzes the many years experience of mathematical models constructing, and suggests various approaches to the classification of models and methods of logistics theory.

KEYWORDS:

Logistics, inventory control, mathematical models, optimization



вестно, — отрасль математики. Именно благодаря этой науке современный менеджмент имеет описанную логику движения запаса и возможность моделирования состояния запаса.

За более чем столетний опыт исследований в данной области было создано множество моделей, описывающих различные ситуации и варианты выбора управленческих решений, тем не менее, большинство организаций вынуждено разрабатывать новые, авторские или так называемые корпоративные модели управления запасами, которые призваны реализовать процесс управления запасами оптимальным, для заданных условий деятельности организации, способом. Таким образом, для понимания и видения возможностей совершенствования моделей и методов управления запасами представляется необходимым построение классификации или подходов к классификации существующих моделей.

Стерлигова А.Н. в работе [1] пишет о том, что классический аппарат оптимизации уровня запасов был разработан еще в начале XX века в рамках раздела математики, получившего название «Теория управления запасами». Основным результатом исследования связи различных показателей

состояния запаса стало выделение двух принципиально различных моделей управления запасами: (1) с фиксированным размером заказа и (2) с фиксированным интервалом времени между заказами, основанных на оптимизации размера заказа, восполняющего запас (формула Вильсона). Соответственно все модели управления запасами разделены на две подгруппы в соответствии с двумя ключевыми возможностями управления — через манипуляцию размером заказа и через манипуляцию интервалом времени между заказами или частотой выдачи заказа.

В работе [2] предложен подход, в соответствии с которым все модели разделены на три класса:

- первый класс — включает модели и методы, предназначенные для решения задач в условиях детерминированных параметров, без ограничений со стороны внешней среды;
- второй класс — модели и методы, предназначенные для решения задач в условиях риска и неопределенности, но без конкуренции;
- третий класс — модели и методы решения задач в условиях конкуренции.

Каждый класс, в свою очередь, делится на три вида, внутри которых предусмотрено деление на группы. Деление на виды определяется степенью учета в анализируемой модели логистических операций и функций, тогда как деление на группы определяется в первую очередь сложностью моделей, в частности, использованием специальных процедур, например, оптимизации.

Дж. Шапиро предлагает делить все модели управления цепями поставок 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 нор-

мативные (оптимизационные) модели.

Авторами журнала «Логистика и управление цепями поставок» предлагается иерархическая классификация моделей управления цепями поставок, которая позволяет глубже понять, где применяются и как используются те или иные модели. А также служит концептуальной основой для адекватного выбора метода и средства решения конкретных задач того или иного класса.

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 во втором уровне иерархии предлагается делить «по степени определенности» на два класса: детерминированные и неопределенные.

На третьем уровне предлагается делить модели на группы «по математическим свойствам». При этом детерминированные модели будут подразделяться на линейные, нелинейные и многоцелевые модели, а неопределенные модели — на модели принятия решений, игровые модели, модели управления запасами, модели прогнозирования, модели систем массового обслуживания и имитационные модели.

На четвертом уровне предлагается делить все линейные оптимизационные модели «по охватываемому временному интервалу» на статические (однопериодные) и динамические (многопериодные).

На пятом уровне предлагается деление всех статических и динамических моделей «по виду переменных» на четыре подгруппы: с непрерывными переменными, с целочисленными переменными, с булевыми переменными, с переменными смешанного типа.

На шестом уровне предлагается делить все линейные оптимизационные модели и статические и динамические по «бизнес-процессам» на следующие группы: производственного планирования, размещения складов и центров распределения, транспортные, транспортно-складские и интегрированные модели цепей поставок, в частности, производственно-транспортная-складская модель, интегрированная модель цепи поставок и финансового планирования и др.

Автор учебника «Управление запасами» Г.Л. Бродецкий [3] выделяет особенности моделей, обуславливаемые, частности, следующими факторами:

- характером спроса (процесс реализации запаса в общем случае представляет собой случайный процесс);
- спецификой требований учета длительностей промежутков времени для процедур пополнения запасов (которые также являются, вообще говоря, случайными величинами);
- выбором возможного подхода к принятию решений о пополнении запасов, в рамках которого будут определяться:
 - объемы приращения запасов,
 - моменты подачи заказов на такое пополнение, включая моменты поступления заказов;
- выбором критерия оптимизации работы системы управления запасами (минимизация суммарных годовых затрат);
- максимизация показателя экономической рентабельности системы;
- максимизация суммарного чистого приведенного дохода; максимизация интенсивности потока доходов и т.д.);
- желанием или требованиями учета временной стоимости денег в рамках таких моделей (учет временной структуры действующих на рынке процентных ставок);
- спецификой дополнительных атрибутов, которые требуется учитывать в рамках соответствующей структуризации системы управления запасами.

Автор выделяет следующие основные типы моделей:

Однокомпонентные (одноименно-клатурные) — это модели, в которых рассматривается только один вид товара или продукта. Альтернативой им являются соответственно многокомпонентные (многоименно-клатурные) модели.

Детерминированные — это модели, в которых все атрибуты (параметры) системы определяются как постоянные (без учета факторов случайности); в противном случае модели стохастические или вероятностные.

Дискретные (по времени) — это модели, в которых все изменения состояний системы (расход запаса, моменты его пополнения) происходят в случайные моменты времени, являющиеся целочисленными случайными величинами.

Статические (одноразовой закупки) — это модели, спецификация которых предполагает, что возможен только одноразовый заказ на создание запаса. Альтернативой им являются динамические модели.

Периодические (по стратегии управления) — это модели, в которых заказ пополнения запаса проводится в конце каждого периода времени длительности T ; если управление пополнением запасов происходит по состоянию текущих запасов, то такое управление относят к стратегиям с критическими уровнями.

Планирование дефицита — это модели, в которых априори планируется дефицит, что может быть обусловлено, например, экономическими соображениями.

В настоящее время появились новые исследования в области теории и практики проектирования нечетких систем и неопределенного программирования, например, см. работу [7]. В частности, в работе Баодина Лю наряду со стохастическим программированием рассматривается также нечеткое программирование, нечеткое программирование, нечетко-случайное программирование и другие виды неопределенного программирования.

Математические модели большинства встречающихся на практике задач оптимизации цепей поставок относятся к классам линейного, целочисленного, булевого или смешанного программирования.

Библиографический список:

1. Стерлигова А.Н. Систематизация элементов моделей управления запасами в звеньях цепей поставок // *Логистика и управление цепями поставок*. — №4. — 2005. — М.: ГУ-ВШЭ, 2005. — С. 36—54.
2. Цвиринько И.А. *Методология, методы и модели управления логистическими бизнес-процессами*. — СПб.: СПбГИЭУ, 2003. — 262 с.
3. *Управление запасами. Учеб. пособие / Бродецкий Г.Л.* — М.: Эксмо, 2007. — 400 с.
4. *Логистика и управление цепями поставок. Журнал. № 4 (27) 2008 г.*
5. *Модели и методы теории логистики: Учебное пособие 2-ое изд. / Под ред. В.С. Лукинского*. — СПб.: Питер, 2007. — 448 с.
6. Шапиро Дж. *Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. под ред. В.С. Лукинского* — СПб.: Питер, 2006. — 720 с.
7. Лю Б. *Теория и практики неопределенного программирования / Б. Лю; Пер. с англ.* — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005 — 416 с.