

*Бузмакова Е.Е., студентка кафедры прикладной математики, специальность «Математическое и информационное обеспечение в экономической деятельности», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь  
e-mail: [ekaterina\\_bzm@mail.ru](mailto:ekaterina_bzm@mail.ru)*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАПАСОВ ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРА ЗАПАСОВ**

**Аннотация.** Рассмотрены группы методов для прогнозирования потребления товарных запасов. Проведен анализ каждого метода. Проиллюстрирован метод наименьших квадратов.

**Ключевые слова:** управление запасами, оптимизация запасов, методы прогнозирования, трендовое проектирование, технико-экономические расчеты, эвристические методы.

**Abstract.** Considered the group of methods for forecasting inventory consumption. We spend each method of analysis. We illustrate the method of least squares.

**Keywords:** inventory management, inventory optimization, forecasting methods , trend design, technical and economic calculations , heuristics.

В управлении запасами на предприятии одним из основных моментов являются затраты на создание и хранение запасов. Прежде всего это затраты на закупку, на перевозку к месту хранения, на оформление заказов, на поддержание запасов. Однако основные издержки - это затраты на закупку, которые переходят в «замороженный» капитал. Кроме того, организация платит за материальные ценности, находящиеся в запасах, страховые суммы и налоги. Хранение запасов тоже занимает свою статью расходов: складские издержки, плата за электроэнергию, отопление, охрана, заработная плата складскому персоналу. Затраты на оформление заказов складываются из оплаченного рабочего времени на определение размера заказа, составление документации (контракты, накладные и т.д.), оплаты средств связи, транспортировки грузов к месту хранения.

Таким образом, создание и хранение запасов требуют больших инвестиций. Однако без запасов любая торговая организация рискует понести еще большие убытки, связанные с потерей клиентов, и даже всего рынка сбыта.

Процедура определения размера запасов является достаточно сложной и противоречивой. Если рассматривать торговое предприятие, то определение размеров запасов можно свести к задаче прогнозирования рыночного спроса.

Для прогнозирования потребления, величина которого определяет объем товарных запасов, гарантирующих бездефицитную работу торгового предприятия, используют три группы методов: экономико-математические методы, технико-экономические расчеты и эвристические методы.

### 1. Экономико-математические методы прогнозирования

В эту группу относятся разделы математики, базирующиеся на теории вероятности, теории очередей, линейном и нелинейном программировании, экономико-статистических аппаратах и т.п.

Рыночный спрос на товар - случайный процесс, зависящий от специфики развития того или иного рынка, а также от причинно-следственных связей во внутренней и внешней среде организации. Величина спроса на товар - это самый важный критерий, который необходим для оптимизации товарных запасов, он позволяет более точно установить размер запасов, необходимых для удовлетворения потребностей рынка при минимизации издержек на формирование и обслуживание запасов.

При наличии статистических данных о потреблении запасов в прошлые временные периоды одним из основных приемов определения размеров запасов является применение экономико-статистических методов: методы сглаживания, наименьших квадратов, экстраполяции и т.п.

Одним из часто употребляемых методов экстраполяции данных о спросе прошлых периодов на будущий планируемый период является метод трендов.

#### Трендовое проектирование

Метод прогнозирования на основе прошлых временных серий, называется трендовым проектированием. Этот метод устанавливает линию тренда по серии точек прошлых данных, а затем проектирует линию в будущее для средне- и долгосрочных прогнозов. Рассмотрим линейный тренд, для этого можно воспользоваться методом

наименьших квадратов. Этот метод позволяет получить прямую линию, которая минимизирует сумму квадратов вертикальных разностей между линией и каждым текущим наблюдением на Рис. 1 проиллюстрирован метод наименьших квадратов.

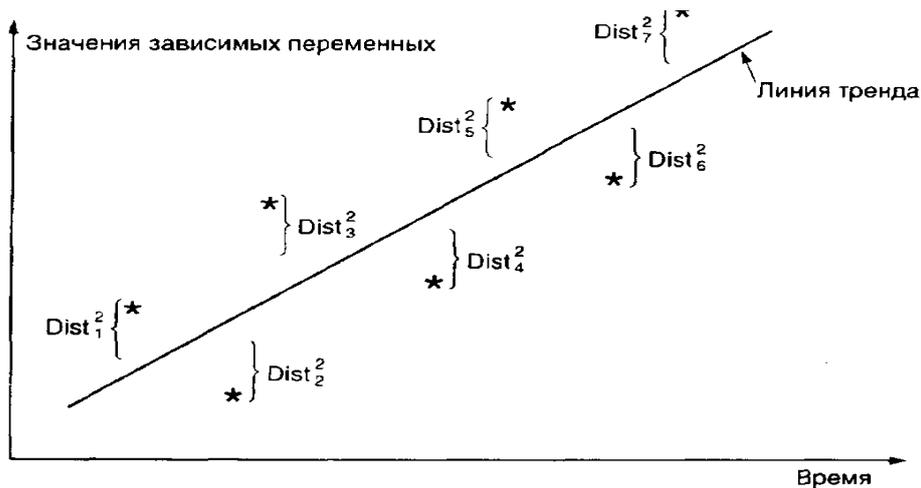
Линию, полученную методом наименьших квадратов, можно описать следующим уравнением:  $f = a + bx$ , (1)

где  $f$  — расчетное значение предсказываемой переменной (зависимой переменной);

$a$  — отрезок, отсекаемый прямой на оси  $y$ ;

$b$  — наклон линии регрессии (или коэффициент изменения значения  $y$  по отношению к изменению значения  $x$ );

$x$  — независимая переменная (в данном случае время).



**Рисунок 1** - Метод наименьших квадратов для нахождения лучшей прямой линии (звездочки показывают семь текущих наблюдений или точек данных)

Статистически, имея уравнение, мы можем найти значения  $a$  и  $b$  для некоторой линии регрессии. Наклон линии регрессии находим по формуле:

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)} \quad (2)$$

где  $b$  - наклон линии регрессии;

$x$  — значения независимой переменной;

$y$  — значения зависимой переменной;

$\bar{x}$  — среднее значение  $x$ ;

$\bar{y}$  — среднее значение  $y$ ;

$n$  — число точек наблюдений.

Отрезок  $a$ , отсекаемый на оси  $y$  можно рассчитать по формуле:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

## 2. Техничко-экономические расчеты

Эту группу методов применяют достаточно редко, из-за трудоемкого выполнения. В таких расчетах производят деление совокупного запаса на отдельные группы, в зависимости от целевого назначения, далее для каждой отдельной группы рассчитывается страховой, подготовительный, максимальный и сезонный запасы. В свою очередь каждый из этих подразделений может быть разделен еще на несколько элементов: например, страховой запас - на случаи повышения спроса и на случаи нарушения сроков поставки.

## 3. Эвристические методы

Данную группу применяют в качестве метода экспертных оценок будущего состояния рынка. Проводится анализ, с учетом изменения различных факторов основываясь на данных прошлых периодов. В этом методе пользуются мнением экспертов, занимающихся непосредственно продажами и поставками продукции. Эвристический метод достаточно часто работает, анализ экспертных оценок учитывает надежность поставок, сезонность спроса, ценовую конкуренцию, возможные изменения экономической политики и другие. [4]

На практике часто используют нормативный метод. Продажи требуют определенных размеров запаса товара, но иногда финансовые возможности организации не соответствуют данным требованиям. Подобные ситуации разрешают путем снижения темпов продаж, установления строгих норм потребления в разные временные периоды. В то же время это позволяет довольно точно определять размеры закупок, удовлетворяющие равномерному потреблению в течение определенного временного периода. [3]

Эффективное управление запасами позволяет уменьшить текущие затраты на их хранение, высвободить из текущего хозяйственного оборота часть финансовых средств, инвестируя их в другие активы. Обеспечение этой эффективности достигается за счет разработки и реализации специальной финансовой политики управления запасами. Рассмотренные методы применимы на практике в качестве

основополагающих приемов для определения оптимальной величины запасов на складе.

### **Библиографический список**

1. Дроздов П.А. Управление запасами в цепях поставок: учебное пособие.- Минск: ИБМТ БГУ, 2014.
2. Дроздов П.А. Основы логистики в АКП: учебник. – Минск: Изд. Гревцова, 2013.
3. Гаджинский А.М. Логистика: учебник для высших и средних специальных учебных заведений.- Москва: Изд. Дашков и К, 2012.
4. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебно-методическое пособие.- Москва: Изд.Инфра - М, 2011.