

## **КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННАЯ ПОДСИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧНО МЕНЯЮЩЕГОСЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Соснова О.А., группа АСУ-01в

Руководитель доц. каф. АСУ Светличная В.А.

В настоящее время, в условиях современной рыночной экономики, конкуренция между предприятиями достаточно высока, поэтому для функционирования и получения прибыли владельцы и директора предприятий должны использовать стратегическое планирование для получения максимальной прибыли и уменьшения убытков. Современная украинская действительность такова, что многие компании ведут свою деятельность без планов, учитывая то, что рынок меняется слишком быстро. Основная проблема для любой организации, действующей в условиях рынка — это проблема выживания и обеспечения непрерывности развития. В зависимости от складывающихся обстоятельств, эта проблема решается различными компаниями по своему, но в основе ее лежит тщательная работа по созданию и реализации устойчивых конкурентных преимуществ. Ее содержание и организацию раскрывает концепция стратегического менеджмента. Управление, как процесс, начинается со стратегического планирования, именно оно обеспечивает основу для всех последующих управленческих решений. Особенно это актуально для предприятий, производящих товар, обладающий динамичным или сезонным спросом.

Это ведет к тому, что предприятие вынуждено отслеживать спрос и оперативно реагировать на его изменение путем корректировки цены и объемов выпуска. Отслеживать большой объем статистической информации для менеджеров достаточно тяжело, поэтому и возникает необходимость создания компьютеризированной системы, которая бы помогла менеджеру в решении следующих задач: прогнозирование спроса на основе статистической информации о продажах за предыдущие периоды (необходимо спрогнозировать спрос на каждый товар и тем

самым определить объем производства и цену на данный товар); определение цены на каждый вид товара; управление продажами и анализ продаж, путем сбора статистических данных о продажах; на основе спрогнозированного спроса полученной цены и других внешних, и внутренних факторов, должен даваться совет об изменении объема выпуска конкретной модели и снятие ее с производства.

В качестве объекта исследования был выбрана производственно-коммерческая фирма "Рута", которая успешно работает на рынке одежды и является динамично развивающейся компанией (производственно-торговой структурой). Ассортимент моделей, производимый предприятием, может изменяться в зависимости от сезона и моды, зимой число наименований сокращается, тем не менее количественный показатель изменяется в пределах 200–300 наименований.

Был проведен анализ продаж отдельных моделей из ассортимента предприятия. Пример изменения объема продаж по отдельной модели приведен на рис. 1.

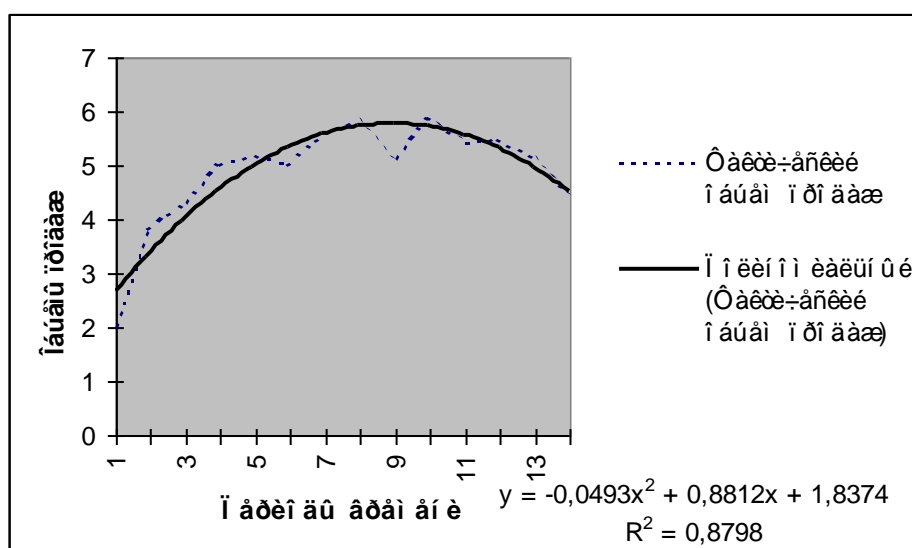


Рисунок 1 — Объем продаж

Для реализации поставленной задачи были изучены основы ценообразования, рассмотрены и проанализированы методы ценообразования. При выборе метода ценообразования важно учитывать, что правильное установление цены является одним из наиболее быстрых и экономически эффективных методов увеличения

нормы прибыли. Различные методы имеют свои преимущества и недостатки, а также могут применяться в различных рыночных условиях.

Для получения максимальной прибыли целесообразно использовать рыночные методы ценообразования, то есть те методы для которых производственные затраты рассматриваются как ограничительный фактор, ниже которого реализация данного товара экономически невыгодна.

Предприятия, использующие рыночные методы с ориентацией на потребителя, прежде всего, ориентированы в своей практике ценообразования на сложившийся уровень спроса на товар, на эластичность спроса, а также на ценностное восприятие потребителем их продукции.

Исходя из вышесказанного и специфики самого предприятия, был выбран один из рыночных методов, метод анализа коэффициента эластичности спроса.

Данная методика исходит из предположения, что спрос описывается степенной функцией. В общем случае вид функции может быть другим, но при этом необходимо исследовать дополнительно возможные значения коэффициентов эластичности.

Расчетная цена  $i$ -го товара  $P_i$  по данной методике, обеспечивающая ожидаемый спрос, определяется по формуле:

$$P_i = PM_i \times \left( \frac{DF_i}{D_i} \right)^{-b_i}, \quad (1)$$

где  $PM_i$  — действующая рыночная цена  $i$ -го товара;  $DF_i$  — имеющийся спрос на  $i$ -й товар при цене  $PM_i$ ;  $D_i$  — ожидаемая величина спроса на  $i$ -й товар;  $b$  — коэффициент эластичности  $i$ -го товара,  $i = \overline{0,1,2,5}$ .

Из формулы (1) видно, что данный метод требует прогнозирования спроса.

При прогнозировании необходимо выбрать шаг прогноза, отнести прогноз к краткосрочным, среднесрочным и долгосрочным прогнозам и выбрать непосредственно метод прогноза.

Для выбора метода и реализации прогнозирования были проанализированы статистические данные о продажах по ряду моделей.

В результате было установлено, что при данной динамике спроса и условий реагирования производства шаг дискретизации 1 неделя и соответственно прогноз должен делаться на первую, вторую, третью и т.д. недели с последующей коррекцией. Таким образом, можно говорить о краткосрочном прогнозе. Прогнозируемый спрос в формуле (1), обозначенный  $D_i$ , не учитывает влияние внешних факторов и поэтому может быть рассмотрен как простой динамический ряд.

Были проанализированы методы прогноза временных рядов, и выбран метод экспоненциального сглаживания.

Экспоненциальное сглаживание очень популярный метод прогнозирования очень многих временных рядов. Экспоненциальное сглаживание можно использовать для процессов с постоянным трендом, с линейным трендом и для рядов с сезонной составляющей.

Простая и прагматически ясная модель временного ряда имеет следующий вид:

$$D_i = f(t) + \varepsilon, \quad (2)$$

где  $f(t)$  функция спроса, зависящая от времени и  $\varepsilon$  случайная ошибка. Функция  $f(t)$  относительно стабильна на каждом временном интервале, но может также медленно изменяться со временем. Один из интуитивно ясных способов выделения  $f(t)$  состоит в том, чтобы использовать сглаживание скользящим средним, в котором последним наблюдениям приписываются большие веса, чем предпоследним, предпоследним большие веса, чем предпредпоследним и т.д. Рассматривается ряд весов, убывающих во времени по экспоненциальному закону, который определяется следующим образом:

$$\alpha + \alpha(1 - \alpha) + \alpha(1 - \alpha)^2 + \dots + \alpha(1 - \alpha)^n. \quad (3)$$

Сумма данного ряда стремится к единице, а члены убывают со временем, если  $\alpha \in [0,1]$ . С помощью этих весов экспоненциально взвешенное среднее ряда  $D_i$  запишется как

$$D_i = \alpha DF_i + \alpha(\alpha - 1)DF_{i-1} + \alpha(\alpha - 1)^2 DF_{i-2} + \alpha(\alpha - 1)^3 DF_{i-3} + \dots \quad (4)$$

Перепишем (4) в эквивалентной форме:

$$D_i = \alpha DF_i + (\alpha - 1)[\alpha DF_{i-1} + \alpha(\alpha - 1)DF_{i-2} + \alpha(\alpha - 1)^2 DF_{i-3} + \dots]. \quad (5)$$

С помощью (4) выразим  $D_i$  через другие члены последовательности. Получим:

$$DF_{i-1} = \alpha DF_{i-1} + \alpha(\alpha - 1)DF_{i-2} + \alpha(\alpha - 1)^2 DF_{i-3} + \dots \quad (6)$$

Сумма членов в квадратных скобках (5) есть  $DF_{i-1}$ . Поэтому, подставляя  $DF_{i-1}$  в уравнение (5) получаем рекуррентное соотношение:

$$D_i = \alpha DF_i + (\alpha - 1)D_{i-1}. \quad (7)$$

(7) — это основное уравнение, определяющее простое экспоненциально взвешенное среднее. На его основе строятся другие модели экспоненциального сглаживания.

Когда эта формула применяется рекурсивно, то каждое новое сглаженное значение (которое является также прогнозом) вычисляется как взвешенное среднее текущего наблюдения и сглаженного ряда. Очевидно, результат сглаживания зависит от параметра  $\alpha$  (альфа). Если  $\alpha$  равно 1, то предыдущие наблюдения полностью игнорируются. Если  $\alpha$  равно 0, то игнорируются текущие наблюдения. Значения  $\alpha$  между 0, 1 дают промежуточные результаты. Эмпирические исследования показали, что весьма часто простое экспоненциальное сглаживание дает достаточно точный прогноз.

На практике рекомендуется выбирать значения  $\alpha$  из интервала [0.05;0.3]. Метод применяется в основном для стационарного ряда. Когда прогноз спроса строится для нового товара, на практике предпочтительнее брать более высокое значение  $\alpha$ . Дело в том, что это гарантирует более быстрое достижение фактического уровня спроса при поступлении новых данных, чем при низкочувствительном прогнозе в случае традиционного значения  $\alpha = 0,2$ .

Рассмотрим временной ряд спроса на протяжении 10 недель, приведенный в табл. 1.

Среднеквадратическая ошибка прогноза определяется как

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\sum_{i=1}^n (DF_i - D_i)^2 / (n - 1)} \text{ и составляет } 0,9.$$

Таблица 1 — Временной ряд спроса при  $\alpha = 0.2$ 

Показатель	Неделя													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Спрос текущего месяца $DF_i$	2	3	4	5	5,5	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,5	5	4
Прошлый прогноз текущего месяца $D_{i-1}$	3	2,8	2,84	3,1	3,5	4,25	4,53	4,75	4,93	5,25	5,33	5,4	5,42	5,3
$\alpha DF_i$	0,4	0,6	0,8	1	1,1	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,1	1	0,8
$(1-\alpha)D_{i-1}$	2,4	2,24	2,3	2,5	3,15	3,4	3,6	3,8	3,9	4,2	4,3	4,32	4,3	4,25
Текущий прогноз на будущий месяц $D_i$	2,8	2,84	3,1	3,5	4,25	4,53	4,75	4,93	5,25	5,33	5,4	5,42	5,3	5,04

Из данных приведенных в таблице видно, что линейная модель дает достаточно достоверные результаты, следовательно можно строить прогноз с помощью линейного тренда. При использовании линейного тренда наибольшая погрешность будет в период резкого изменения спроса, на рис. 1 это периоды 4–5 и 12–13, на отрезке 5–11 прогноз будет наиболее точным.

Разработка и внедрение подобной системы поможет менеджерам предприятий с динамично изменяющемся производством более точно строить стратегический план управления производством, устанавливать цену на выпускаемый товар с учетом существующего спроса на данный товар. Это позволит сократить издержки предприятия связанные с сезонными колебаниями спроса и издержки при отсутствии спроса на товар или при снятии его с производства.

#### Перечень ссылок

1. Кузин Б., Юрьев В., Шахдинаров Г. Методы и модели управления фирмой: учеб. пособие. — С.-Петербург: изд-во Питер, 2001.

2. С.Г. Бабаджанов, Ю.А. Доможиров. Экономика предприятий швейной промышленности. — Питер, 2003.

3. Грешилов А.А, Стакун В.А. Стакун А.А. Математические методы построения прогнозов. — М.: «Радио и связь», 1997. — 112 с.