

Прогнозирование результатов торговли методом “оценки тенденций”

© 2011 М.А. Пилюгин

кандидат экономических наук, доцент

Уфимский государственный авиационный технический университет

E-mail: victisha@yandex.ru

Существует множество методов прогнозирования результатов торговли; в статье рассматривается оригинальный метод “оценки тенденций”, практичный в тех случаях, когда число ожидаемых продаж в ближайшем будущем зависит от его уровня и интенсивности изменения в данный момент и не зависит от значений в предыдущие моменты; может быть реализован при любом характере изменений показателей.

Ключевые слова: коммерческая деятельность, информационная обеспеченность, инерционность объекта, последовательность единиц времени, множество чисел, подмножества сумм чисел, тенденция к равенству.

Для успешного управления коммерческой деятельностью торговые предприятия должны предвидеть ожидаемые значения экономических показателей. Если будущее планируется лишь на основе подведения итогов, то управление окажется малоэффективным. Безусловно, успехи и промахи прошлого должны тщательно изучаться, но делать это необходимо для предсказания будущей “траектории движения”.

Существует множество методов оценки ожидаемых результатов, т.е. прогнозирования; выбор для конкретного использования зависит существенно от информационной обеспеченности задачи предсказания.

Информационная обеспеченность может быть такова, что значений вполне достаточно для уверенного прогноза, а может быть и так, что сведения находятся лишь на уровне догадок. Полнота знаний свойственна краткосрочным прогнозам, их скудность - долгосрочным.

При хорошей информационной обеспеченности широко применяются аналитические модели. Они с помощью уравнений (алгебраических, дифференциальных, интегральных) связывают возможные экономические показатели торговли с накопленным опытом.

При слабых значениях прибегают к использованию мнения специалистов, т.е. к методам экспертных оценок.

Когда имеют дело с новой коммерческой деятельностью, когда еще не накоплены сведения по торговле, строят так называемые концептуальные модели: выбираются экономические показатели состояния исследуемого объекта, формулируются непротиворечивые концепции относительно динамики развития его состояния, выдвигаются предположения о взаимосвязях между

экономическими показателями коммерческой деятельности и положением на рынках спроса и поставок, затем прогнозируются результаты торговли.

При построении моделей прогнозирования, основанных на использовании ретроспективной статистики экономических показателей, необходимо принимать во внимание так называемую инерционность объекта - меру зависимости будущего состояния коммерции от предыстории, от предыдущих значений экономических показателей. Есть объекты инерционные, на будущее которых оказывает влияние даже весьма отдаленное прошлое, но есть и такие, предстоящее состояние которых определяется только последними величинами экономических показателей, прошлое практически не влияет на будущие их значения.

Здесь будет изложен метод, который может быть использован для предсказания состояния безынерционных объектов. Назван он методом “оценки тенденций”.

Метод применяется в тех случаях, когда будущие значения показателей торговли определяются в основном достижениями в последнее время, прошлое заметного влияния на них не оказывает. Использование его не связано с изучением закономерностей в динамике прогнозируемой величины. Метод может быть реализован при любом характере изменений показателей. В этом проявляется одно из главных его преимуществ.

Метод основан на двух предпосылках:

- количество проданного товара, будучи величиной случайной, на любой последовательности конечных отрезков времени подчиняется единой внутренней закономерности;

• число продаж в ближайшем будущем зависит от его уровня и интенсивности изменения в данный момент и не зависит от значений в предыдущие моменты.

Поскольку, по условию, объект не обладает инерционностью, постольку для характеристики динамики продаж достаточно иметь информацию о двух последних оценках.

Метод используется в случаях, когда итоги подводятся через равные промежутки времени, в конце каждого этапа деятельности: в конце дня, в конце недели, месяца... и они запоминаются. Необходимо в конце завершившегося этапа спрогнозировать результаты предстоящего. Исходная информация - итоги прошедших этапов. Какие-либо ограничения на характер динамики итогов не накладываются; более того, метод эффективнее в сравнении с известными в тех случаях, когда изменения итогов от этапа к этапу "не гладкие", скачкообразные.

Рассмотрим модель метода. Имеется множество L чисел

$$a_1, a_2, \dots, a_L, \tag{1}$$

представляющих собой показатели результатов торговли определенным товаром за L последовательных единиц времени (например, месяцев). Из этого множества формируется m подмножеств по l чисел: каждое образуется сдвигом в прошлое на один месяц. Нулевым подмножеством будем называть то, которое включает в себя последние $(l-1)$ чисел-результатов деятельности, а l -м является прогнозируемый показатель a_{L+1} предстоящего $(L+1)$ -го месяца. Нулевое подмножество будет иметь элементы

$$a_{L-l+2}, a_{L-l+3}, \dots, a_L, a_{L+1}. \tag{2}$$

Подмножества с 1-го по m -е можно записать так:

- подмножество 1-е: $a_{L-l+1}, a_{L-l+2}, \dots, a_{L-1}, a_L$;
- подмножество 2-е: $a_{L-l}, a_{L-l+1}, \dots, a_{L-2}, a_{L-1}$;
- подмножество 3-е: $a_{L-l-1}, a_{L-l}, \dots, a_{L-3}, a_{L-2}$;
- подмножество j -е: $a_{L-l+1-(j-1)}, a_{L-l+1-(j-2)}, \dots, a_{L-j}$;

$$a_{L-(j-1)}, \tag{3}$$

- подмножество $(m-1)$ -е: $a_{L-l-m+3}, a_{L-l-m+4}, \dots, a_{L-m+1}, a_{L-m+2}$;
- подмножество m -е: $a_{L-l-m+2}, a_{L-l-m+3}, \dots, a_{L-m}$;

Теперь нужно образовать для каждого из $(m+1)$ подмножеств суммы:

- для нулевого подмножества

$$A^0_1 = a_{L-l+2}, A^0_2 = A^0_1 + a_{L-l+3}, A^0_3 = A^0_2 + a_{L-l+4}, \dots, A^0_{l-1} = A^0_{l-2} + a_L;$$

- для первого подмножества

$$A^1_1 = a_{L-l+1}, A^1_2 = A^1_1 + a_{L-l+2}, A^1_3 = A^1_2 + a_{L-l+3}, A^1_{l-1} = A^1_{l-2} + a_{L-1}, A^1_l = A^1_{l-1} + a_L;$$

- для j -го подмножества

$$A^j_1 = a_{L-l+1-(j-1)}, A^j_2 = A^j_1 + a_{L-l+1-(j-2)}, A^j_3 = A^j_2 + a_{L-l+1-(j-3)},$$

$$A^j_{l-1} = A^j_{l-2} + a_{L-j}, A^j_l = A^j_{l-1} + a_{L-(j-1)};$$

- для m -го подмножества

$$A^m_1 = a_{L-l-m+2}, A^m_2 = A^m_1 + a_{L-l-m+3}, A^m_3 = A^m_2 + a_{L-l-m+4}, A^m_{l-1} = A^m_{l-2} + a_{L-m}, A^m_l = A^m_{l-1} + a_{L-m+1}.$$

Здесь для нулевого подмножества образуются $l-1$ сумм, для остальных m подмножеств - l сумм. Для образования в нулевом подмножестве суммы $A^0_l = A^0_{l-1} + a_{L+1}$ слагаемое a_{L+1} не существует, оно является ожидаемым результатом деятельности предприятия в предстоящем (будущем) месяце: задача и состоит в его априорной оценке.

Заметим, что, по смыслу, суммы A^j_i при всех $j = 0, 1, 2, \dots, m$ являются возрастающими функциями от i .

Примем предпосылку: сумма поэтапных показателей в будущем зависит от ее величины и от интенсивности нарастания на данном этапе и не зависит от их значений в прошлые этапы. Такое утверждение предполагает, что объект прогнозирования не обладает инерционностью, состояние объекта от предыстории не зависит. Излагаемый метод приемлем для предсказания показателей только тех объектов, у которых динамика состояния не зависит от прошлого.

Поскольку подмножества (3) принадлежат одному и тому же множеству (1), постольку функции A^j_i (i) обладают единой закономерностью нарастания, поэтому, надо полагать, отношения A^0_i :

A^0_{l-1} и A^j_l : A^j_{l-1} ($j = \overline{1, m}$) имеют тенденцию к равенству. (Напомним, что A^0_l представляет собой прогнозируемое значение суммы показателей результатов продаж за l месяцев, включая показатель предстоящего, $(L+1)$ -го, месяца). Тенденцию к равенству условно обозначим так:

$$\frac{A^0_l}{A^0_{l-1}} \approx \frac{A^j_l}{A^j_{l-1}}. \tag{4}$$

Знак \approx означает существование взаимной тенденции левой и правой частей к равенству.

Из соотношения (4) следует

$$A^0_l \approx \frac{A^j_l}{A^j_{l-1}} A^0_{l-1}. \tag{5}$$

Эту запись нужно понимать так: предполагаем, что сумма

$A^0_l = a_{L-l+1} + a_{L-l+2} + \dots + a_{L-1} + a_L + a_{L+1}$ показателей деятельности предприятия за l месяцев имеет тенденцию принять значение, определяемое правой частью (5). В (5) $l = \overline{1, m}$, поэтому существует m соотношений такого вида.

Логично считать, что тенденции A^0_l к различным значениям

$$A^0_{l-1} - \frac{A^j_l}{A^j_{l-1}}$$

имеют разную силу и что суммы: прогнозируемая A^0_l и уже известная A^j_l - будут тем ближе друг к другу, чем меньше отличались предыдущие их значения A^0_{l-1} и A^j_{l-1} , т.е. чем меньше разность $A^0_{l-1} - A^j_{l-1}$. Поскольку мера тенденции понимается как положительная величина, постольку разность нужно возвести в квадрат, и меру тенденции определять из соотношения

$$\Theta^{0j} = 1 : (A^0_{l-1} - A^j_{l-1})^2, j=1, m. \quad (6)$$

Это значит, что мера тенденции тем больше, чем ближе A^j_{l-1} к A^0_{l-1} . Перейдем к относительной мере тенденции

$$v^{0j} = \frac{\Theta^{0j}}{\sum_{j=1}^m \Theta^{0j}} \quad (7)$$

Данный переход обеспечивает безразмерность оцениваемой меры. Очевидно, что

$$0 \leq v^{0j} \leq 1, \quad \sum_{j=1}^m v^{0j} = 1.$$

По своему смыслу соотношение (7) является оценкой возможности каждого из равенств

$$A^0_l = A^0_{l-1} - \frac{A^j_l}{A^j_{l-1}}, j = \overline{1, m},$$

поэтому прогнозируемую величину A^0_l можно оценить по формуле

$$A^0_l = \sum_{j=1}^m A^0_{l-1} - \frac{A^j_l}{A^j_{l-1}} v^{0j}. \quad (8)$$

Для определения ожидаемого результата деятельности предприятия a_{L+1} на предстоящем $(L+1)$ -м месяце нужно из A^0_l вычесть известную величину A^0_{l-1} ; получим

$$a_{L+1} = A^0_l - A^0_{l-1}. \quad (9)$$

Таково прогнозирование экономических показателей по методу "оценки тенденций".

В качестве иллюстрации рассмотрим прогнозирование количества продаж одной модели автомобилей в октябре 2010 г. на предприятии "Автофорум" (г.Уфа). Фактически оно равно 44. Для оценки точности прогноза представим себе это число неизвестным. Исходное множество имеет вид: $a_1=45, a_2=34, a_3=33, a_4=50, a_5=43, a_6=35, a_7=44$. Следовательно, $L=6$. Возьмем $l=3$. Сформировано 5 подмножеств:

Нулевое подмножество

Месяц	Продано, шт.	Сумма, шт.
Август	43	43
Сентябрь	35	78
Октябрь	a_7	$80+a_7$

Первое подмножество

Месяц	Продано, шт.	Сумма, шт.
Июль	50	50
Август	43	93
Сентябрь	35	128

Второе подмножество

Месяц	Продано, шт.	Сумма, шт.
Июнь	33	33
Июль	50	83
Август	43	126

Третье подмножество

Месяц	Продано, шт.	Сумма, шт.
Май	34	34
Июнь	33	67
Июль	50	117

Четвертое подмножество

Месяц	Продано, шт.	Сумма, шт.
Апрель	45	45
Май	34	79
Июнь	33	112

$$A^0_1 = 43, A^0_2 = 78, \\ A^1_1 = 50, A^1_2 = 93, A^1_3 = 128, \\ A^2_1 = 33, A^2_2 = 83, A^2_3 = 126, \\ A^3_1 = 34, A^3_2 = 67, A^3_3 = 117, \\ A^4_1 = 45, A^4_2 = 79, A^4_3 = 112.$$

Отсюда:

$$\Theta^{01} = 1 : (78 - 93)^2 = 0,00444 \text{ (шт.)}^{-1}; \Theta^{02} = 1 : (78 - 83)^2 = 0,04000 \text{ (шт.)}^{-1}; \\ \Theta^{03} = 1 : (78 - 67)^2 = 0,00826 \text{ (шт.)}^{-1}; \Theta^{04} = 1 : (78 - 112)^2 = 0,0086 \text{ (шт.)}^{-1}.$$

$$\text{Сумма } \sum_{j=1}^4 \Theta^{0j} = 0,05356 \text{ (шт.)}^{-1}.$$

Относительные меры тенденции

$$v^{01} = \frac{0,06}{0,128} = 0,47; v^{02} = \frac{0,06}{0,128} = 0,47;$$

$$v^{03} = \frac{0,006}{0,128} = 0,006; \quad v^{04} = \frac{0,002}{0,128} = 0,01;$$

$$\text{Проверка: } \sum_{j=1}^4 v^{0j} = 1,00001 \approx 1.$$

Искомая оценка A_3^0 :

$$y = 78 \cdot \left(\frac{128}{93} \cdot 0,08290 + \frac{126}{83} \cdot 0,74683 + \right. \\ \left. + \frac{117}{67} \cdot 0,15422 + \frac{112}{79} \cdot 0,00086 \right) = 120 \text{ шт.}$$

Прогнозируемое количество продаж на октябрь 2010 г. будет равно:

$$a_7 = A_3^0 - A_2^0 = 120 - 78 = 42 \text{ шт.}$$

Фактически продано в октябре 44 шт. Абсолютная ошибка $\Delta = 44 - 42 = 2$ шт. Относительная ошибка $\Omega = 2 : 44 = 0,045$. Таким образом, ошибка составила 4,5 %.

¹ *Мартино Дж.* Технологическое прогнозирование. М., 1977.

² Об одном эвристическом методе индивидуального прогнозирования технической системы / Н.К. Зайнашев [и др.] // Электронные системы управления и контроля летательных аппаратов: межвуз. науч. сб. Уфа, 1978. □ 3.

³ *Зайнашев Н.К., Кульмухаметов М.Я.* Об одном нетрадиционном методе прогнозирования выполнения производственного плана летным подразделением // Экономика, организация, планирование управления в гражданской авиации: межвуз. сб. науч. тр. Рига, 1980.

Поступила в редакцию 04.06.2011 г.