

УЧЕТ ВЛИЯНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ПРОДАЖ ТОВАРОВ МАССОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

***Анотація.** У статті запропоновано спосіб визначення впливу економічних, соціальних та ринкових факторів на обсяг продажу товарів масового споживання. Наведено алгоритми врахування впливу стандартних і нестандартних факторів. Описано основні недоліки методу.*

***Ключові слова:** вплив факторів, експертна думка, чутливість.*

***Аннотация.** В статье предложен способ определения влияния экономических, социальных и рыночных факторов на объем продаж товаров массового потребления. Приведены алгоритмы учета влияния стандартных и нестандартных факторов. Описаны основные недостатки метода.*

***Ключевые слова:** влияние факторов, экспертное мнение, чувствительность.*

***Abstract.** The authors propose a method for determining the impact of economic, social and market factors on the sales of consumer goods. The algorithms that take into account the effect of standard and non-standard factors. Describes the main disadvantages of the method.*

***Keywords:** factors impact, expert opinion, sensitivity.*

1. Введение

Чем дальше уходит Украина от плановой экономики в сторону рыночной, тем существеннее, для производителей и продавцов товаров массового потребления, становится вопрос оценки динамики потребления различных категорий товаров. В свою очередь, динамика потребления конкретной категории товара зависит от многих факторов: экономических, например, уровень доходов, социальных – растущий интерес к здоровому образу жизни, состояния рынка – доступность товара, наличие конкурирующих товаров и т.п. Оценка динамики потребления различных групп товаров является одной из составных частей систем поддержки принятия решений (СППР), которые используются руководством крупных компаний при выработке оптимальной стратегии развития бизнеса. Чем точнее оценка динамики потребления в краткосрочной и долгосрочной перспективе, тем точнее производитель может оценить, каких и сколько товаров производить, а продавец – где, сколько и каких товаров продавать, что, в свою очередь, непосредственно влияет на получаемую ими прибыль.

В связи с этим возникают две взаимосвязанные проблемы. Во-первых, определить, какие из факторов влияют на продажи конкретной категории товара (в дальнейшем просто категории) и, во-вторых, численно оценить степень влияния каждого фактора на потребление данной категории. К сожалению, специфика взаимодействий экономических, социальных и рыночных факторов такова, что нет возможности точно определить все причины изменения выбранной категории. Можно построить модель процесса, используя, например, широкораспространенные регрессионные методы и получить оценку динамики категории, но полученные коэффициенты зачастую не отражают того, как изменение отдельного фактора влияет на изменение анализируемой категории [1]. Как следствие, использование стандартных эконометрических моделей часто не позволяет провести детальный анализ и построить сценарии динамики категории в зависимости от различных сценариев динамики экономических и социальных факторов. Другой путь – это использовать мнения экспертов, что имеет свои негативные стороны. Во-первых, эксперту тяжело дать количественную оценку влияния фактора на категорию [2], во-вторых, это приводит к большим затратам времени и, как следствие, увеличению стоимости полученных результатов.

В данной статье предлагается один из возможных способов численной оценки влияния экономических, социальных и рыночных факторов на динамику продаж выбранной категории товаров, который, хотя и нуждается в участии экспертов, но позволяет существенно сократить время их работы.

2. Исходные данные и желаемые результаты

Исходными данными, в первую очередь, является временной ряд со значениями исследуемой категории. Во-вторых, список факторов, составленный экспертами в этой области, которые могут влиять на данную категорию. Временные ряды со значениями выбранных факторов на исследуемом интервале. Для вычисления влияния некоторых факторов могут понадобиться специфические коэффициенты, но о них будет сказано позже.

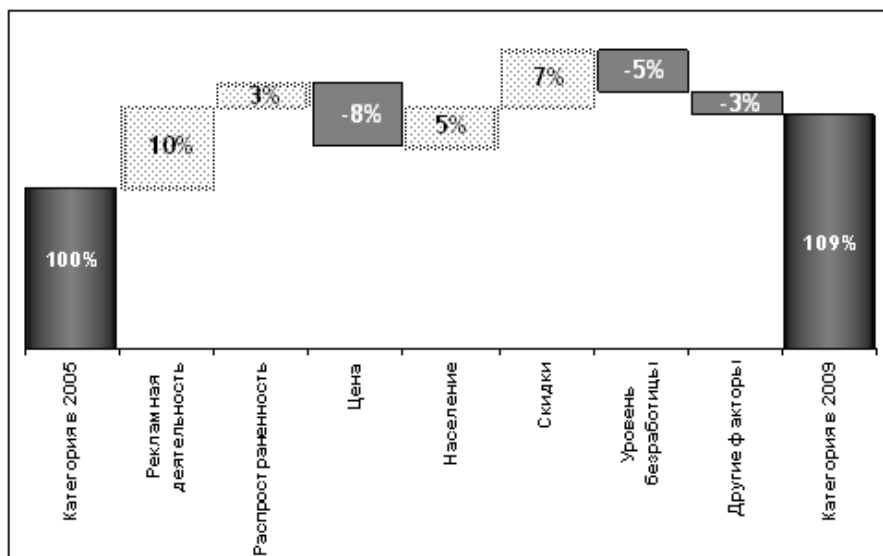


Рис. 1. График влияния экономических и социальных факторов на категорию

Результатом работы является численная оценка степени влияния выбранных экспертом факторов на категорию. На рис. 1 показан пример графика влияния факторов на категорию. Видно, что за четыре года категория выросла на 9%, и показано, какие факторы и сколько процентов внесли в прирост категории. Следует обратить внимание, что в списке факторов при-

сутствует графа “Другие факторы”. Этим фактором обозначены изменения категории, которые не могут быть объяснены изменением выбранных факторов.

3. Стандартные и нестандартные факторы

За многие годы в экономике разработаны относительно точные методы учета влияния некоторых экономических факторов на объемы продаж. Например, для таких факторов, как изменение собственной цены товара и цены конкурента, изменение количества населения и его состава, изменение точек распространения категории, влияние скидок и рекламы в средствах массовой информации, уже разработаны алгоритмы учета их влияния на категорию [3–5]. Часть из них носит почти эмпирический характер, часть базируется на точных расчетах, для некоторых факторов, например, таких как цена товара, есть несколько альтернативных алгоритмов учета их влияния, которые дают разные результаты. Однако алгоритмы учета влияния для всех вышеперечисленных параметров прошли неоднократную проверку на реальных данных и могут быть использованы при оценке влияния факторов по той причине, что лучших алгоритмов для учета влияния таких факторов, к сожалению, нет. Эксперт, исходя из области экономики, для которой производится оценка, может порекомендовать использование тех или иных алгоритмов.

Для других факторов такие алгоритмы не созданы или же не применимы в текущих условиях. Поэтому логично для стандартных факторов использовать известные алгоритмы

учета влияния, поскольку они более точные, а для остальных факторов построить универсальную процедуру учета их влияния.

4. Учет стандартных факторов

В первую очередь надо вычислить влияние каждого стандартного фактора на параметр. Для проведения таких вычислений могут понадобиться дополнительные коэффициенты. Например, для учета влияния цены – это ценовая эластичность спроса – реакция величины покупательского спроса на изменение цены категории [3]; для учета распространенности товара – инкрементальность, реакция величины продаж на увеличение количества точек продаж [4]; для учета влияния цены конкурирующей категории – перекрестная эластичность [5] и т.п. Данные коэффициенты должны предоставляться вместе с исходными данными.

После этого мы вычисляем значение категории без учета влияния стандартных факторов:

$$C'_t = C'_{t-1} \frac{C_t - \sum_{k=1+N} ISF_{kt}}{C_{t-1}}, \quad C'_0 = C_0, \quad (1)$$

где C_t – значение категории в момент времени t , C'_t – значение категории без учета влияния стандартных факторов, ISF_{kt} – k -ый фактор, влияющий на категорию, N – количество стандартных факторов.

Величина C'_t отображает значение категории так, если бы все стандартные факторы не имели бы на нее влияния, т.е. все изменение C'_t обусловлено влиянием только нестандартных факторов.

При таком учете влияния стандартных факторов основная ошибка метода заключается в том, что мы не учитываем их взаимного влияния друг на друга. Более подробно о недостатках данного метода будет сказано позже.

5. Учет нестандартных факторов

При учете нестандартных факторов в первую очередь надо сказать об ограничениях, накладываемых на сами факторы. Нестандартные факторы, представленные в виде временного ряда, должны удовлетворять следующим условиям на исследуемом интервале: не иметь разрывов, значения временного ряда и его первая производная должны быть $>|\varepsilon|$, которая определяется экспертом, исходя из условий задачи.

Для каждого фактора вычисляем его чувствительность [6]:

$$S_k = \sum_{t=0+T} \left(\frac{C'_t}{C'_{t-1}} - 1 \right) / \left(\frac{NSF_{kt}}{NSF_{k(t-1)}} - 1 \right), \quad (2)$$

где S_k – искомая чувствительность, C'_t – категория без учета влияния стандартных факторов, NSF_{kt} – k -ый нестандартный фактор, влияющий на категорию.

Вычисляем нормировочный коэффициент R путем минимизации следующего уравнения:

$$\min \left| \sum_{t=0+T} \left(\frac{C'_t}{C'_{t-1}} - 1 \right) - R \sum_{k=1+D} S_k \left(\frac{NSF_{kt}}{NSF_{k(t-1)}} - 1 \right) \right|, \quad (3)$$

где D – количество нестандартных факторов.

Влияние нестандартного фактора вычисляется по следующей формуле:

$$INSF_{kt} = C'_{t-1} S_k R \left(\frac{NSF_{kt}}{NSF_{k(t-1)}} - 1 \right), \quad (4)$$

где $INSF_{kt}$ – влияние k -того нестандартного фактора на категорию.

На заключительном шаге проводим вычисление изменения категории, которые не могут быть объяснены изменениями выбранных факторов (OF_k – “Другие факторы”).

$$OF_t = C'_t - C'_{t-1} - \sum_{k=1+D} INSF_{kt}. \quad (5)$$

Полученные результаты вычислений оцениваются экспертом. При неудовлетворительной оценке результатов эксперт может скорректировать список выбранных факторов и выполнить все вычисления еще раз.

6. Недостатки метода

При учете стандартных факторов главным недостатком является то, что не происходит учета взаимного влияния факторов на категорию. Это можно показать на примере разложения прироста категории на две составляющие: первая – это увеличение населения региона, вторая – это увеличение потребления на душу населения.

$$C_t = N_t \cdot P_t = N_{t-1} \cdot (1 + \Delta N_t) \cdot P_{t-1} \cdot (1 + \Delta P_t) = C_{t-1} \cdot (1 + \Delta N_t + \Delta P_t + \Delta N_t \Delta P_t), \quad (6)$$

где C_t – значение категории, N_t – количество населения в регионе, P_t – потребление на душу населения, ΔN_t – процент прироста населения, ΔP_t – процент прироста потребления на душу населения. Из уравнения видно, что, поскольку используемые факторы имеют мультипликативное влияние на категорию, то, кроме влияния каждого фактора, есть еще взаимное влияние $\Delta N_t \Delta P_t$, равное произведению влияний каждого фактора. Величина взаимного влияния для большинства случаев, конечно, очень мала по сравнению с влияниями каждого фактора. Однако, легко заметить, что она возрастает пропорционально квадрату влияния самих факторов, что при большом значении ΔN_t и ΔP_t может привести к резкому возрастанию погрешности.

Следующим серьезным недостатком является то, что изменение количества факторов влияет на величину влияния нестандартных факторов. То есть, если эксперт неправильно определил, какие факторы влияют на изменение категории, это будет вносить серьезные погрешности в вычисления.

Еще одним недостатком является предположение линейного влияния нестандартных факторов на категорию. Поэтому наличие факторов, которые влияют на категорию нелинейно, будут вносить ошибки в оценку влияния всех нестандартных факторов.

7. Апробация метода

Качество работы данного метода оценить достаточно тяжело, поскольку оно сильно зависит от класса решаемых задач. По результатам апробации, которую прошел данный алгоритм в компании “4iCG CONSULTING GROUP INC”, по заказу которой он был разработан, мы можем оценить его качество по проценту количества случаев, когда полученные влияния факторов были признаны экспертами удовлетворительными. Ниже приведена табл. 1, где показана зависимость удовлетворительных результатов от количества нестандартных факторов. Там же для примера показана аналогичная зависимость, при которой

величина влияния факторов вычислялась на основании коэффициентов линейной регрессии. Величина влияния стандартных факторов в обоих случаях вычислялась одинаково.

Таблица 1. Результаты апробации

Количество нестандартных факторов	1	2	3	4	5	6	7
Разрабатываемый алгоритм	90%	79%	68%	59%	51%	44%	38%
Регрессия	90%	52%	15%	-	-	-	-

Невзирая на то, что результаты применения предложенного метода далеко не всегда дают удовлетворительные результаты, в целом он позволяет существенно уменьшить затраты времени при оценке влияния факторов на категорию.

8. Выводы

Предложенный метод позволяет, с одной стороны, учесть мнения экспертов, что положительно отражается на качестве получаемых результатов. С другой стороны, он дает возможность существенно автоматизировать процесс получения результатов, что позволяет более рационально использовать затраченное экспертами время. Данный метод прошел успешную апробацию как один из составных частей СППР компании “4iCG CONSULTING GROUP INC” и используется экспертами данной компании уже более двух лет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хэндри Д. Эконометрика: алхимия или наука? / Д. Хэндри // Эковест. – 2003. – № 2. – С. 172 – 196.
2. Орлов А.И. Устойчивость в социально-экономических моделях / Орлов А.И. – М.: Наука, 1979. – 296 с.
3. Морозов А.О. Інформаційно-аналітичні технології підтримки прийняття рішень на основі регіонального соціально-економічного моніторингу / А.О. Морозов, В.Л. Косолапов. – Київ: Наукова думка, 2002. – 229 с.
4. Marshall A. Principles of Economics: Unabridged Eighth Edition / A. Marshall. – New York: Cosimo, Inc., 2009. – 740 p.
5. McKinnon A.C. Physical Distribution Systems / McKinnon A.C. – London: Routledge, 1989. – 316 p.
6. Bordley R. Generating Market Elasticity Estimates Using Cross-Sectional First-Choice and Second-Choice Data / R. Bordley // Journal of Business & Economic Statistics. – 1989. – Vol. 7, N 1. – P. 141 – 146.
7. Saltelli A. Sensitivity Analysis. Wiley Series in Probability and Statistics / A. Saltelli, K. Chan, M. Scott. – New York: John Wiley and Sons, 2000. – 492 p.

Стаття надійшла до редакції 25.09.2010