

УДК 681.3.12

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СППР ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ПРОДАЖ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА

А.О. Антоненко, М.Э. Куссуль, А.С. Сычев

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: owldarin@gmail.com

Введение

В данной статье мы хотели бы коснуться темы построения СППР бизнес-аналитика, в частности, таких СППР, которые позволяют строить прогнозы объемов продаж товаров массового потребления.

При планировании стратегии развития производства бизнес-аналитику крайне важно иметь как можно более точный прогноз динамики продаж готовой продукции. В условиях кризиса, когда происходит резкое изменение конъюнктуры рынка, эта проблема стала еще более актуальной. Кризис не только повысил интерес к построению такого типа прогнозов, но и существенно усложнил процесс прогнозирования.

Если ранее, в условиях стабильного рынка, для получения прогнозов можно было ограничиться построением простых математических моделей, то в нынешних условиях для получения адекватных прогнозов требуется создание моделей, которые должны учитывать значительно большее количество факторов, влияющих на изменение прогнозируемых параметров.

В частности, на фоне стабильного рынка долгосрочные модели строятся на годовом уровне, тогда как в период кризиса нестабильность макроэкономических и контролируемых параметров (например, цена товара) может существенно изменяться внутри года, и для адекватного отражения динамики продаж на годовом уровне появляется необходимость построения моделей на более низких уровнях: квартальном, месячном или даже недельном.

Таким образом, в условиях кризиса стоит проблема создания моделей прогноза динамики продаж, которая, с одной стороны, учитывала бы все основные факторы влияющие на тенденции прогнозируемого параметра, а, с другой стороны, была бы наименее трудоемка. Разработке формального алгоритма для построения таких моделей и посвящена наша статья. Работы по созданию алгоритма проводились по заказу фирмы «4iCG CONSULTING GROUP INC.» Illinois Corporation USA.

Проблемы, возникающие при построении моделей во время кризиса

Причины изменения тенденций в поведении прогнозируемого параметра можно разделить на два класса: внешние и внутренние. К внешним причинам относятся следующие:

1. Изменение покупательной способности населения и, как следствие, уменьшение объемов продаж и переход на более дешевые товары.
2. Перераспределение долей рынков между каналами распространения товаров. В связи с уменьшением покупательной способности потребители отдают предпочтение сетям магазинов с более низкими ценами.
3. Увеличение чувствительности потребителей к цене товаров и, в частности, к рекламным скидкам.

Внутренними причинами мы называем изменение политики фирмы. К ним можно отнести следующие:

1. Изменение цены товара. Изменение цены на товар может быть как простое, так и скрытое. Например, когда производитель оставляет прежней цену за одну упаковку товара, при этом постоянно меняя размер упаковки.
2. Изменение количества рекламных акций и их типов. Поскольку во время кризиса покупатель становится более чувствителен к рекламным акциям, связанным со снижением цены на товар, производитель может это использовать в своих интересах.
3. Изменение объема предоставляемых скидок на товар.

Модель, отражающая динамику рынка в период кризиса, должна учитывать вышеописанные типы влияний.

Исходные данные для построения модели

В первую очередь при построении модели необходимо определиться с временным шагом, который будем использовать. Конечно, он, главным образом, зависит от имеющихся исторических данных, однако нужно учитывать, что, поскольку в период кризиса рынок изменяется очень динамично, то для адекватной оценки ситуации на некоторых этапах построения модели лучше пользоваться данными, собранными на протяжении недели или месяца.

Исходные данные для построения модели можно разделить на три основные группы:

1. В первую группу входят данные, которые касаются самого прогнозируемого параметра. В первую очередь сам прогнозируемый параметр по крайней мере за последние 5-7 лет. Если мы хотим учитывать влияние кризиса, желательны данные по объему продаж за период прошлого кризиса. Если же товар на рынке новый и он не имел существенных продаж в период прошлого кризиса, то желательно иметь данные по поведению близких по типу товаров. Поскольку мы планируем учитывать влияние рекламных акций, то необходимо их расписание с учетом количества и силы для каждого из типов акций на всем известном историческом интервале. Для учета возможного перераспределения долей каналов сбыта необходимо на всем историческом интервале иметь данные распределения товара по каналам сбыта.
2. Во вторую группу входят макроэкономические показатели, по поведению которых можно судить о состоянии рынка в целом (будем в дальнейшем называть их макроэкономическими трендами или просто трендами). Тренды должны коррелировать на историческом промежутке с прогнозируемым параметром, особенно это касается участков предыдущих кризисов. Тренды выбираются из списка общеизвестных макроэкономических показателей по максимальной корреляции на истории. Но в первую очередь при выборе тренда нужно руководствоваться мнением экспертов в данной области, поскольку даже при хорошей корреляции на истории использование некоторых трендов может только навредить при построении модели. Как правило, большинство макроэкономических показателей доступны на официальных сайтах статистических агентств (www.census.gov, www.imf.org), причем зачастую с прогнозами на ближайшие несколько лет.
3. В третью группу данных входят оценки экспертов. Это оценки тенденции развития прогнозируемого параметра и влияющих на него факторов. В эту же группу данных входят планы производителя данного товара на ближайшее будущее, такие как изменение рекламной политики, размера упаковки, перераспределение реализации продукции между каналами распространения и т.д.

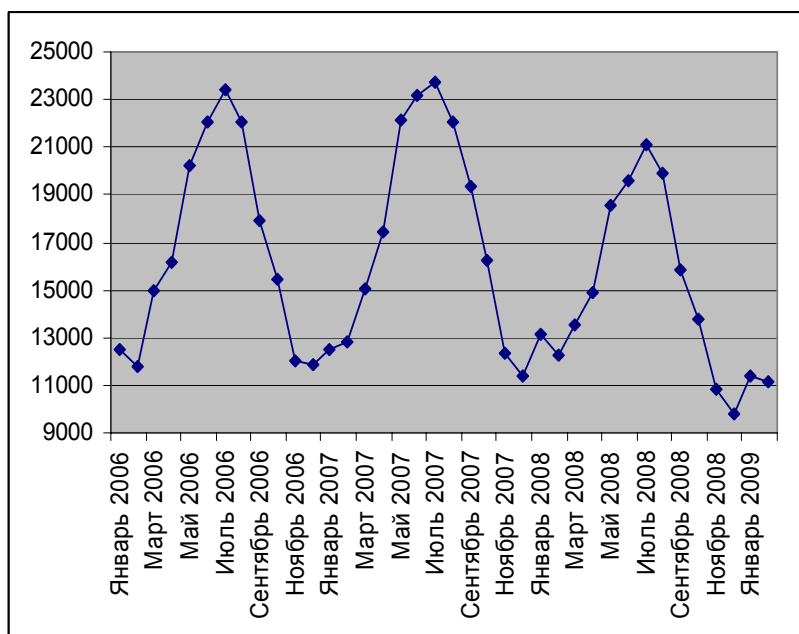
Описание алгоритма построение модели

Алгоритм создания модели можно разбить на следующие шаги:

1. Получение данных.
2. Выбор макроэкономических показателей, влияющих на продажи данного товара.
3. Разделение данных по каналам распространения.
 - 3.1. Вычисление базового объема продаж.
 - 3.2. Определение чувствительности покупателя к изменению цены.
 - 3.3. Определение влияния рекламных акций.
 - 3.3.1. Определение влияния рекламных акций, связанных с изменением цены на товар [1].
 - 3.3.2. Определение влияния рекламы, размещаемой и распространяемой СМИ [2].
 - 3.4. Построение модели для получения прогноза базовой линии [1] с малым временным шагом (на месячном или недельном уровне) на ближайшее будущее (1-2 года). При построении модели используется макроэкономические показатели, влияющие на тенденции данной категории. Также необходимо учитывать мнение экспертов. Подробнее об учете мнения экспертов будет изложено в п.4
 - 3.5. Построение модели для получения прогноза на годичном или квартальном уровне на более дальнюю перспективу с использованием результатов моделирования на месячном или недельном уровне.
 - 3.6. Учет изменения цены в прогнозируемом периоде.
 - 3.7. Учет влияния рекламы в прогнозируемом периоде.
 - 3.8. Оценка ошибки модели на исторических данных и в контрольном периоде. В большинстве случаев хорошей можно считать такую модель, ошибка которой на истории не превышает 2 %.
 - 3.9. Соединение локальных моделей по каналам распространения в общую модель.

Учет мнения экспертов

На рис. 1 мы видим пример графика объемов продаж за последние 3 года. На данном графике хорошо видны сезонность продаж и изменение тенденции продаж в 2008 году. С помощью одного из стандартных методов получения прогноза (ARIMA, МГУА и т.д [3,4]) можем построить модель и получить прогноз, однако даже при минимальной среднеквадратичной ошибке результаты прогнозирования будут маловероятными, поскольку по последнему году четко видно изменение тенденции: в 2007 году продажи увеличились, в 2008 они резко упали. Понятно, что на объемы продаж повлиял кризис, однако только эксперт может



определить, какие именно причины привели к таким изменения и как данные причины будут влиять на прогнозируемый параметр в дальнейшем. Есть несколько способов учесть мнение эксперта при прогнозе.

- Выбрать из всех возможных моделей ту, которая наиболее близка к экспертной оценке.
- Убрать из исторических данных изменения, внесенные кризисом, получить прогноз и внести в него тенденции, предсказанные экспертом.
- На основании экспертных оценок построить шаблон развития ситуации и использовать его в качестве одного из трендов при прогнозировании.

Использование результатов прогнозирования в СППР

Полученная общая модель учитывает тенденции изменения прогнозируемого параметра, влияние на него макроэкономических факторов и рекламных акций. Изменение любого из этих параметров приводит к адекватному изменению прогнозируемой величины. Построенная на базе такой модели СППР может быть использована бизнес – аналитиком для оптимизации производства продукции с учетом спроса, выбора наиболее оптимальной стратегии рекламирования товара, выбора оптимальной цены. Другими словами, данная СППР может помочь провести анализ развития ситуации и выбрать наиболее оптимальную стратегию развития. Если будут заданы критерии оптимальности, то данную модель можно использовать для автоматической оптимизации цены, расстановки рекламных акций, распределения средств на рекламу разных типов.

Выводы

В данной статье мы попробовали сформулировать методику создания СППР для бизнес-аналитика, в основе которой лежит модель для прогнозирования продаж товаров массового потребления. Достоинством данной методики является возможность построения модели, гибко реагирующей на изменения рынка, учитывающей мнения экспертов и влияние рекламы. При этом процесс создания таких систем относительно прост, малотрудоемок и может быть достаточно формализован для создания моделей подобного класса.

Список литературы

1. Fibich, Gadi, Arie Gavious, and Oded Lowengart. The Dynamics of Price Elasticity of Demand in the Presence of Reference Price Effects // Journal of the Academy of Marketing Science. – 2005. – № 33. – P. 66-78.
2. Prasad A. Naik, Murali K. Mantrala, Alan G. Sawyer. Planning Media Schedules in the Presence of Dynamic Advertising Quality // Marketing Science. – 1998. – № 17. – P. 214-235.
3. George Box, Gwilym M. Jenkins, and Gregory C. Reinsel. Time Series Analysis: Forecasting and Control // Prentice-Hall. – 1994. – P. 592.
4. Ивахненко А.Г. Метод группового учета аргументов - конкурент методу стохастичної апроксимації // Автоматика. – 1968. – № 3. – С. 58-72.