

КОНЦЕПЦИЯ ЦЕННОСТНОЙ МОДЕЛИ СПРОСА

Данная работа представляет собой попытку на основе теории предельной полезности и некоторых допущений относительно шаблонов потребительского поведения вывести формулу, увязывающую спрос на товар с уровнем цены на него. Автор ставил перед собой две цели: ввести в маркетинг строгие математические модели и понятия и объединить инструментарий маркетолога и предпринимателя (экономиста).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ценообразование, спрос, покупательское поведение, предельная полезность, потребительская ценность, потребительская полезность, базовый продукт



Зверев Дмитрий Магомедович — руководитель отдела маркетинга ЗАО «Центропродукт», координатор PR-комитета Гильдии Маркетологов, обладатель европейского диплома по маркетингу International Management Education, сертификата Нидерландского института маркетинга NIMA. Работал в крупнейших российских компаниях (ОАО «Кондитерский концерн Бабаевский», ОАО «Свобода») (г. Москва)

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Всем известно, какую важную роль играет оптимальное ценообразование в деятельности фирмы: оно непосредственным образом влияет на размер прибыли и темпы развития организации, на мнение покупателя о продукте, на формирование круга лояльных потребителей. Являясь одним из элементов маркетинга-микса, цена представляет собой денежный эквивалент потребительской стоимости товара. В большинстве случаев механизм ценообразования работает по одному из следующих принципов:

- 1) на основе издержек;
- 2) по паритету с ценами конкурентов;
- 3) на основе потребительской ценности товара.

В процессе своей деятельности каждому маркетологу приходится искать ответ на вопросы, касающиеся политики и стратегии ценообразования компании.

■ **Оптимальный уровень цены:** обеспечивает ли текущая цена на товар максимум рентабельности?

■ **Конкурентоспособность цены:** конкурент снизил цены, на сколько должны изменить цены мы?

■ Изменение платежеспособного спроса: изменились доходы целевой аудитории, какое решение мы должны принять в отношении цены на товар?

■ Новый товар или новый рынок: мы выводим на рынок новый товар или осваиваем новый потребительский сегмент, какую установить цену?

■ Изменение потребительской ценности товара: мы (или наш конкурент) усовершенствовали товар, как это отразится на цене товара?

На каждый из этих вопросов можно ответить с помощью соответствующего маркетингового исследования. Однако исследования затратны, они оправданны, когда речь идет о риске потери значительных сумм или возможности получения дополнительного дохода от оптимизации уровня цены. В более простых случаях такие вопросы решаются интуитивно, на уровне экспертной оценки ситуации.

Существует ли способ определять правильную цену на товар быстро и с высокой степенью точности без проведения специальных исследований? Если бы маркетологи располагали формулой / моделью, отражающей зависимость объема продаж от уровня цены, и при этом в данную формулу / модель в качестве параметров входили, например, доход покупателя, потребительская ценность продукта, цены на остальные продукты в потребительской корзине и их потребительская ценность, то ответить на перечисленные выше вопросы не составляло бы большого труда. Использование такой модели открывает перед маркетологами широкие возможности по прогнозированию характера изменения спроса при изменении цены товара, уровня доходов покупателей, уровня цен других продуктов в потребительской корзине, воспринимаемой потребительской ценности товаров. Это позволило бы принимать более взвешенные, подкрепленные расчетами решения относительно ценообразования. Особенно важно, что на основании этих расчетов можно давать довольно точную финансовую оценку результатов ценовых решений.

Поиску такой модели и посвящена настоящая статья.

СБОР ДАННЫХ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ

В 2005 г. и в 2007 г. автором были собраны данные о фактических продажах хлебобулочных изделий в торговых точках г. Тулы. Ниже кратко описан метод сбора данных.

Замеры фактических продаж

Замеры фактических продаж позволяют получить срез текущей покупательской активности. С тем чтобы ввести читателя в курс дела, приведем краткое описание принципов проведения мониторинга продаж и покупателей (МПП)¹.

Для определения объема рынка и рыночных пропорций проводят перепись (формируют выборку) покупок, совершенных в торговых точках, которые расположены в конкретном географическом регионе (городе или части города). Единицей выборки является факт покупки, т.е. количество некоего товара, купленного по определенной цене в определенном месте в конкретное время конкретным покупателем. Для упрощения расчетов всю совокупность параметров, характеризующих покупки, априори разбивают на несколько однородных частей:

- торговые точки — на типы точек;
- товары — на товарные группы;
- дни — на будние и выходные;
- часы — на дообеденное и послеобеденное время.

В каждой из приведенных частей рассчитывают средний объем покупки за единицу времени (один час). Предполагается, что определяемые средние величины и их дисперсии подчиняются нормальному закону распределения случайной величины и для них можно задействовать весь аппарат математической статистики.

¹ Более подробно о методике проведения МПП смотрите в предыдущих публикациях автора [1, 2]. — Прим. ред.

После нахождения указанных средних объемов покупки восстанавливают общий объем рынка с учетом количества торговых точек, рабочих и выходных дней, часов работы торговых точек.

Для того чтобы выборка отражала пропорции генеральной совокупности и позволяла определять, например, доли участников рынка без процедуры восстановления средних до суммарного значения продаж, выборку квотируют по типам торговых точек, а замеры проводят по возможности равномерно в течение торгового дня и недели.

Преимущества замеров фактических продаж

Преимуществом замеров фактических продаж, проводимых с помощью МПП, является получение оценки объема продаж, значение которой наиболее близко к фактическому объему (с учетом статистической погрешности). Выявляемые зависимости продаж от уровня цен также наиболее адекватны действительным зависимостям. Кроме того, данный метод позволяет понять структуру продаж и выявить типы потребительского поведения.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ СПРОСА ОТ ЦЕНЫ

Вводные положения

Нами были использованы следующие положения относительно поведения покупателей, которые далее приведены в качестве аксиом.

1. Покупатели стремятся максимизировать суммарную потребительскую ценность совокупности продуктов, приобретенных за определенный промежуток времени. Имеется в виду та потребительская ценность, которую видят в товаре покупатели. Она может быть реальной или воображаемой, формироваться

под воздействием рекламы, на основе опыта потребителя, являться результатом стереотипов мышления и т.д.

2. Затраты покупателей ограничены их бюджетом (доходом).

Вывод: из различных комбинаций покупатель выбирает ту, в которой суммарная ценность товаров наибольшая.

В рамках построения модели имеют место следующие допущения.

1. Совокупность приобретенных товаров или услуг можно заменить на некий «эффективный товар». Эффект от потребления этого гипотетического товара будет таким же, как от потребления совокупности приобретенных товаров. Назовем этот эффективный товар (продукт) *базовым*, он будет иметь эффективную цену и эффективную полезность.

2. Изменение цен на товар является более частым событием, чем изменение дохода покупателя. Таким образом, при рассмотрении цен доход покупателя можно принять за константу.

3. Уровни ценности товаров считаются неизменными.

4. Ценность определенным образом связана только с потребительским качеством этого продукта и его количеством в соответствии с теорией предельной полезности.

Вид кривой продаж

На рис. 1 представлена гистограмма, отражающая зависимость объема продаж продукта (хлеб и хлебобулочные изделия) от его цены (гистограмма составлена на основе результатов МПП, проведенного в Туле в августе 2007 г.). Мы видим, что цена на продукт в различных торговых точках города составляла от 18 руб. до 42 руб. за килограмм. Такое распределение явно асимметрично (коэффициент асимметрии отрицателен). Причина ценового разброса кроется в разнородности торговых точек (булочные, торговые центры, супермаркеты, торговые точки на рынках, дискаунтеры и т.д.), их территориальном расположении, разнице в доходах потребителей.

Соединим вершины столбцов гистограммы плавной линией так, чтобы она приобрела вид непрерывной кривой (рис. 2). В идеальном случае кривая исходит из начала осей координат и имеет некий максимум; в нисходящей части кривой объем продаж асимптотически стремится к нулю.

Кривая продаж схожа с графиком функции Пуассона. Однако на нее можно посмотреть иначе: если вспомнить, как выглядит график зависимости спроса от цены, то можно предположить, что данная кривая представляет собой так называемую *кривую наблюдаемых продаж* (пунктирная линия на рис. 3). Автор имеет в виду график продаж, который образуется при совмещении кривых предложения и спроса. До точки равновесной цены и максимума кривой продажи ограничены предложением, по прохождении точки равновесной цены продажи ограничены спросом.

Рассмотрим более подробно ту часть кривой наблюдаемых продаж, которую образует только кривая спроса, и попробуем вывести зависимость уровня спроса на товар от его цены.

ВЫВОД ФОРМУЛЫ ЗАВИСИМОСТИ СПРОСА ОТ ЦЕНЫ

1. Исходные определения:

■ *исследуемый продукт* — продукт, зависимость объемов продаж которого от его цены мы изучаем (в нашем случае это хлеб и хлебобулочные изделия);

■ *базовый продукт* — некий гипотетический продукт, эквивалентный всей совокупности приобретаемых потребителями продуктов за исключением исследуемого продукта (в нашем примере это продукты, приобретенные жителями Тулы в августе 2007 г., за вычетом хлеба и хлебобулочных изделий).

2. Исходные предположения:

■ покупатель ограничен в покупках своим доходом R ;

■ покупатель совершает покупки, пытаясь увеличить суммарную ценность приобретаемых благ A .

Введем понятия потребительской полезности и потребительской ценности в расчете на одного покупателя.

Рис. 1. Соотношение объемов продаж продукта и цены на него

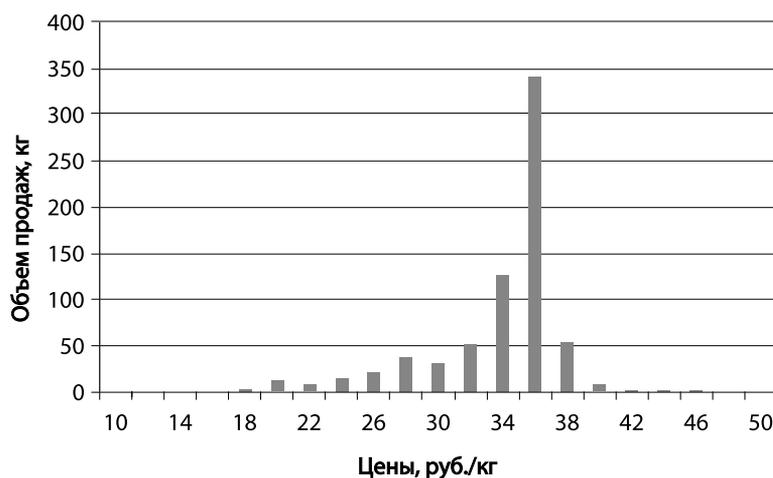
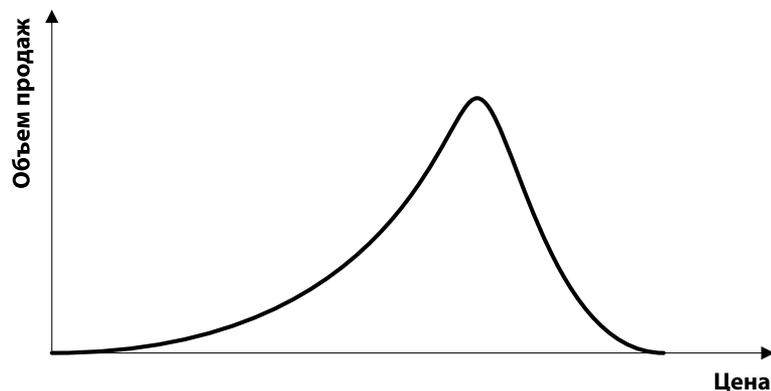
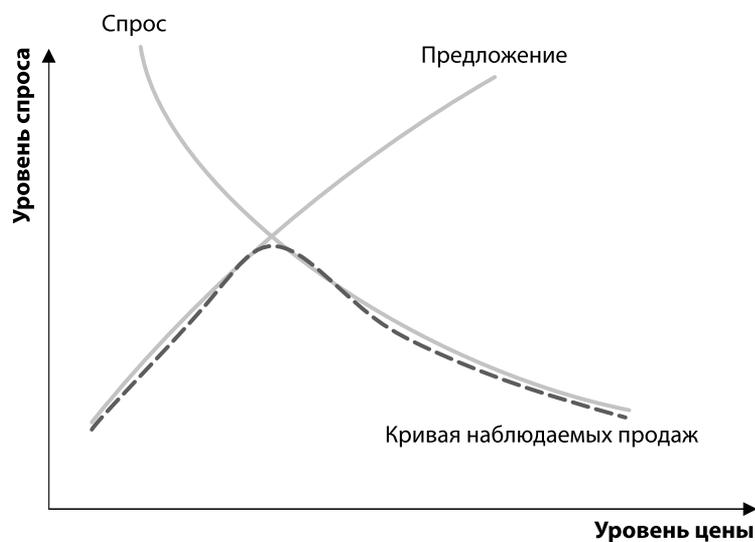


Рис. 2. Вид кривой продаж продукта**Рис. 3.** Кривая наблюдаемых продаж (пунктирная линия)

Потребительская полезность — это суммарное количество блага², приобретенного (полученного) потребителем; данная величина отражает степень удовлетворения осознанных запросов

клиента. Потребительская полезность товара тем выше, чем настоятельнее и повсеместнее потребность в нем и чем лучше и полнее полученное благо удовлетворяет эту потребность.

² Именно «блага» как нечто полезное, но неопределенное. Использование понятия «блага» (мн. ч.) отсылает нас к количеству (штуки, килограммы, литры и т.д.), однако однозначно сказать, в чем измеряется полезность, пока не представляется возможным. — *Прим. авт.*

Потребительская ценность — величина, обозначающая удельную потребительскую полезность, содержащуюся в единице товара. Она зависит от количества приобретенного товара, уменьшаясь с ростом этого количества. Этот термин аналогичен понятию предельной полезности из одноименной экономической теории.

На основании исходных положений можно составить исходную систему уравнений:

$$\begin{cases} R = px + p_0x_0 \\ A = ux + u_0x_0 \end{cases} \quad (1)$$

где p — цена исследуемого продукта;
 p_0 — цена базового продукта;
 u — потребительская ценность исследуемого продукта;
 u_0 — потребительская ценность базового продукта;
 x — приобретенное количество исследуемого продукта;
 x_0 — приобретенное количество базового продукта;
 R — доход потребителя;
 A — суммарная потребительская полезность исследуемого и базового продуктов.

Правомочность замены совокупности продуктов базовым продуктом показана ниже. Опишем формулу 1, обозначив в ней всю совокупность товаров, приобретаемых покупателем:

$$\begin{cases} R = px + p_{cp} \sum_{i=2}^N (\delta_{pi} x_i) \\ A = ux + u_{cp} \sum_{i=2}^N (\delta_{ui} x_i) \end{cases} ,$$

где N — количество продуктов и услуг в товарной корзине покупателя;
 δ_{pi} — отклонения цены продукта от среднего значения p_{cp} (по продуктам со второго по N -ый), первым продуктом считается исследуемый продукт, индекс 1 для него не используется;
 δ_{ui} — отклонения потребительской ценности от среднего значения u_{cp} (по продуктам со второго по N -ый).

Введем два новых значения

$$\widehat{x}_p = \sum_{i=2}^N (\delta_{pi} x_i) \text{ и } \widehat{x}_u = \sum_{i=2}^N (\delta_{ui} x_i),$$

а также некий коэффициент, который свяжет отклонения δ_{ui} с отклонениями δ_{pi} :

$$\xi = \frac{\sum_{i=2}^N (\delta_{ui} x_i)}{\sum_{i=2}^N (\delta_{pi} x_i)}.$$

Тогда правильным будет равенство

$$\widehat{x}_u = \xi \widehat{x}_p.$$

В итоге получаем следующую формулу:

$$\begin{cases} R = px + p_{cp} \widehat{x}_p \\ A = ux + u_{cp} \xi \widehat{x}_p \end{cases}.$$

Мы видим, что итоговая формула оказалась очень похожей на формулу 1. Если допустить, что $p_0 = p_{cp}$, $u_0 = \xi u_{cp}$, $x_0 = \widehat{x}_p$, то мы получим формулу 1. Таким образом, p_{cp} — это цена, а ξu_{cp} — потребительская ценность базового продукта.

СВЯЗЬ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЦЕННОСТИ И КОЛИЧЕСТВА ПРИОБРЕТАЕМОГО ТОВАРА

Необходимо отметить, что u зависит от x , т.к. потребительская ценность (удельная величина) уменьшается при увеличении количества потребляемого товара.

Исследуем влияние x на u .

При u и u_0 , независимых от x и x_0 , $u = \text{const}$ и $u_0 = \text{const}$, а график суммарной полезности ($A = ux + u_0x_0$) имеет линейный вид (плоскость).

При таких условиях $A(x, x_0)$ не имеет экстремума. Максимальное значение $A(x, x_0)$ приобретает на участке $x \in [0; x_{max}]$ и $x_0 \in [0; x_{(0)max}]$ при $x = x_{max}$ и $x_0 = x_{(0)max}$.

Для того чтобы возник экстремум, необходимо наличие зависимости A от x и x_0 (например,

параболической). Это имеет место при зависимости $u = u - kx$ и $u_0 = u_0 - k_0x_0$. В этих зависимостях u (ипсилон) и u_0 — это потребительская ценность первой единицы исследуемого товара (x) и базового товара (x_0), самая высокая среди ценностей всех последующих единиц товара.

Поскольку между x_0 и x существует зависимость $R = px + p_0x_0$, каждый уровень цены p чертит на плоскости (ОХУ) линии графиков зависимостей:

$$x_0 = \frac{(R - px)}{p_0}.$$

Наклон линии зависимости x_0 от x зависит от величины p . Каждый такой график в трехмерной системе координат является плоскостью и отсекает на искривленной плоскости зависимости $A(x; x_0)$ параболы (на рис. 4 указаны сплошными линиями). Каждая парабола имеет максимум (x_{max}), точка которого и является искомым

уровнем продаж изучаемого товара при заданном уровне цены p .

В рамках зависимости $u = u - kx$ и $u_0 = u_0 - k_0x_0$ существует такое критическое значение $x = x_{кр}$, при котором все дальнейшие дополнительные покупки приносят новую ценность, меньшую либо равную нулю. При $x = 0$ потребительская ценность равна значению потребительской ценности первой единицы товара (u) (рис. 5).

В целом зависимость $u = u(x)$ является эмпирической и также может в общем случае включать x_0 . Так, например, может выглядеть кривая $u = u(x)$ для потребления витамина D (рис. 6).

Следует помнить, что на самом деле $u_0 = \xi u_{cp}$ и если u_{cp} зависит от x_0 , то ξ не зависит от x_0 , а меняется только при изменении ценностно-стоимостных пропорций в составе продуктов в потребительской корзине.

Примем в первом приближении, что пропорции продуктов в потребительской корзине остаются неизменными и $u = u - kx$, а $u_0 = u_0 - k_0x_0$. Тогда

Рис. 4. Характерный вид зависимости $A(x; x_0)$

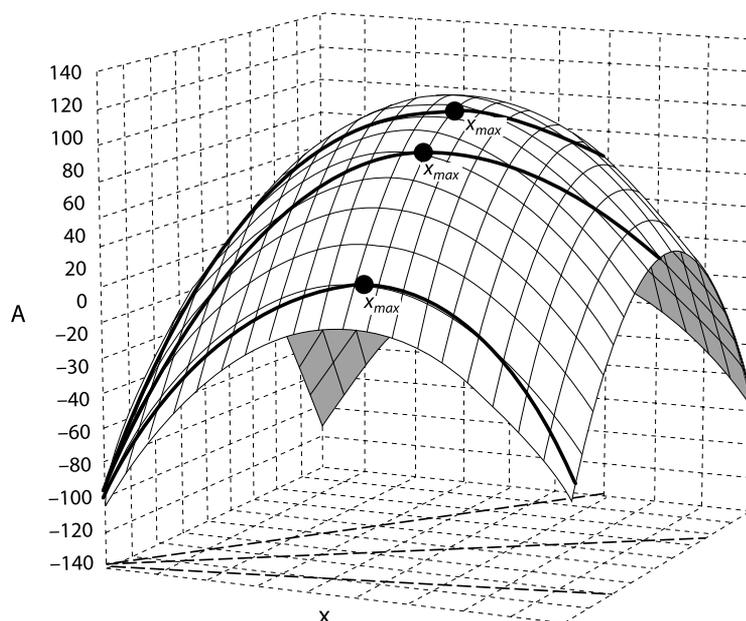
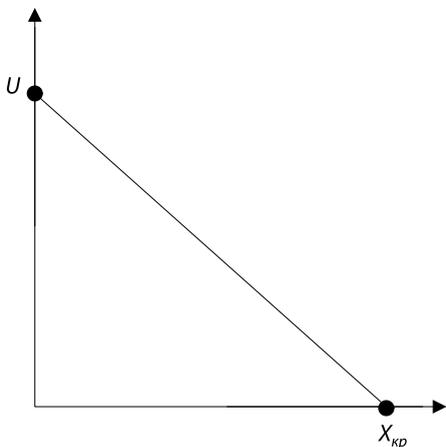


Рис. 5. Идеализированная зависимость потребительской ценности от количества продукта



$$\frac{du}{dx} = -k, \quad \frac{du_0}{dx_0} = -k_0.$$

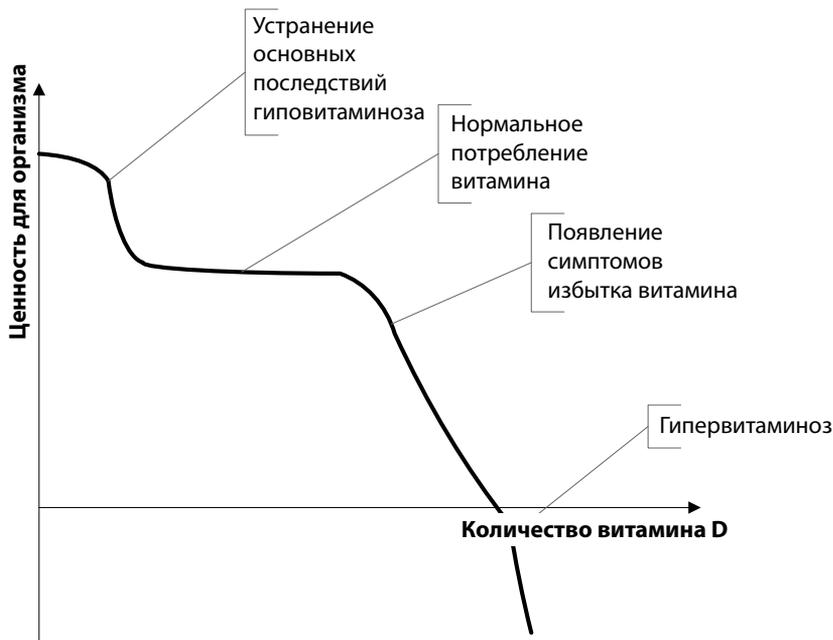
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ

Используя систему уравнений 1, определяем x_0 из уравнения для дохода, дифференцируем уравнение потребительской полезности по x и приравниваем производную полезности по x к нулю для определения вида зависимости $x(p)$ или $p(x)$ при максимуме A . Далее решаем полученное дифференциальное уравнение и с учетом следующих обозначений

$$\left(K = \frac{k_0}{k}; \frac{v}{k_0} = \frac{v}{k} \frac{k}{k_0} = \frac{X}{K}; \frac{v}{k} = X; \frac{v_0}{k_0} = X_0 \right)$$

приходим к итоговой формуле:

Рис. 6. Зависимость потребительской ценности, которую можно встретить в реальности



$$p = \frac{\sqrt{\frac{p_0^2}{K} x(2X - x) + (p_0 X_0 - R)^2} - (p_0 X_0 - R)}{x} \quad (2)$$

При этом действуют следующие ограничения: $p \geq 0$, $x \geq 0$. Тогда подкоренное выражение в уравнении 2 остается положительным. Впрочем, при больших значениях

$$\left(\frac{p_0 X_0 - R}{2} \right)$$

величина x может и превосходить X , причем подкоренное выражение будет оставаться положительным. С тем чтобы подкоренное выражение не стало меньше нуля, x должен удовлетворять следующим условиям:

$$0 \leq x \leq \hat{X} = X + \sqrt{X^2 + \frac{K}{p_0^2} (R - p_0 X_0)^2} \quad (3)$$

Вид графиков функции 2 приведен на рис. 7.

МАРКЕТИНГОВЫЙ СМЫСЛ НЕКОТОРЫХ ВЕЛИЧИН

Вернемся к понятию потребительской полезности A . Оно сродни понятию внутренней энергии в физике, абсолютную величину которой в принципе измерить невозможно. Предложить единицу измерения для потребительской полезности тоже достаточно сложно. Единственной особенностью этой величины, на которую можно указать определенно, является то, что потребительская полезность товаров и услуг — это только осознанная потребителем полезность этих товаров и услуг. Вся польза, которую потребитель не видит, не понимает, не осмысливает, не является потребительской.

Потребительская ценность (u) в терминологии настоящей статьи — это удельная потребительская полезность единицы товара. При этом для N единиц товара потребительские ценности

отдельных единиц (или порций) не равны друг другу. Согласно теории предельной полезности, потребительская ценность каждой последующей единицы (порции) товара убывает. Эта зависимость отражена формулой $u = v - kx$. Для базового товара зависимость будет такой: $u_0 = v_0 - k_0 X_0$. Величины u и u_0 условны и, скорее всего, трудно измеримы на практике. Более важны величины

$$X = \frac{v}{k} \text{ и } X_0 = \frac{v_0}{k_0}.$$

Они имеют практический смысл и могут быть измерены. Как показано на графике (рис. 8), X и X_0 — это то количество товара, при превышении которого каждая дополнительная единица товара или услуги имеет отрицательную потребительскую ценность. До X и X_0 суммарная потребительская полезность A увеличивается. При $x > X$ и $x_0 > X_0$ значение A начинает уменьшаться.

Таким образом, X и X_0 — это *предельные полезные количества* изучаемого и базового продуктов, при которых потребитель получает наибольшую потребительскую полезность A . Величины X и X_0 имеют размерность единицы продукта. Значения данных величин могут быть определены в ходе несложных маркетинговых исследований.

Другая величина

$$K = \frac{k_0}{k},$$

которая присутствует в формуле 2, также может быть измерена.

K — это безразмерная величина, которая отражает отношение ценности базового продукта к ценности изучаемого.

Фактически это отношение тангенсов углов наклона графиков $u_0(x_0)$ и $u(x)$, что показывает, насколько сильнее снижается потребительская полезность базового продукта относительно потребительской полезности изучаемого продукта при увеличении количества базового и изучаемого продуктов на 1.

Величина $R - p_0 X_0$ имеет также любопытное

Рис. 7. Итоговый вид зависимости $p = f(x)$, представленной в формуле 2

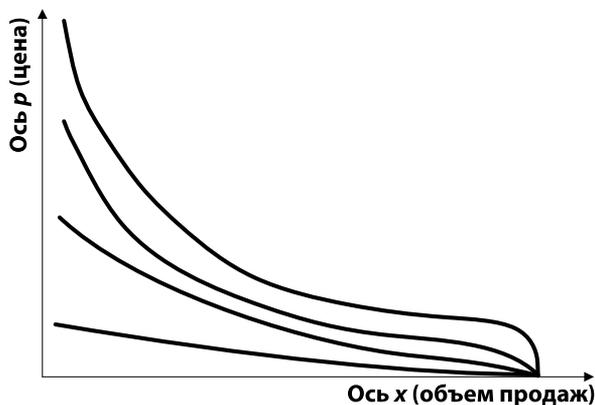
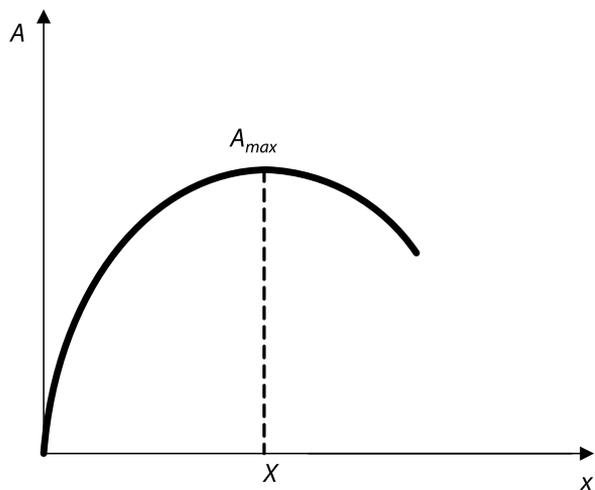


Рис. 8. График $A(x)$



значение. Она показывает, какую часть своего дохода покупатель готов тратить на исследуемый продукт, после того как приобретает полное предельное полезное количество базового продукта. Другими словами, какое количество средств на покупку исследуемого продукта останется от дохода покупателя после приобретения

им предельного полезного количества базового продукта. Назовем эту величину *минимальным остаточным доходом*.

ПОВЕДЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ 2 ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЯХ ПАРАМЕТРОВ

Изобразим формулу 2 в следующем виде:

$$p = \frac{\sqrt{ax(2X - x) + (b)^2} - b}{x}, \tag{4}$$

где $-b$ — минимальный остаточный доход, равный любому действительному числу, т.е. он может быть как больше, так и меньше нуля;

$$a = \frac{p_0^2}{K}, \quad b = p_0 X_0 - R.$$

Значения x, равные 2X

При значениях x, равных 2X, выражение 4 принимает следующий вид:

$$p = \frac{\sqrt{0 + (b)^2} - b}{2X} = \frac{b - b}{2X} = 0,$$

т.е. при $x = 2X$ значение p равно 0.

Очень большие значения X_0 (предельного полезного количества базового товара)

В этом случае потребитель быстро насыщается исследуемым продуктом, его потребность в базовом продукте практически неисчерпаема. Преобразуем выражение 4:

$$p = \frac{\sqrt{ax(2X - x) + (b)^2} - b}{x} = \frac{b}{x} \left(\sqrt{\frac{ax(2X - x)}{b^2} + 1} - 1 \right). \tag{5}$$

При $X_0 \rightarrow \infty$ справедливо, что $b \rightarrow \infty$, а выражение

$$\frac{ax(2X - x)}{b^2} \rightarrow 0.$$

Из свойств замечательных пределов известно, что для очень малых чисел ε верно следующее:

$$\sqrt{\varepsilon+1}-1 \approx \frac{\varepsilon}{2}.$$

Так что при $X_0 \rightarrow \infty$

$$p = \frac{a(2X-x)}{2b} \rightarrow 0,$$

т.е. зависимость p от x превращается в линейную и все теснее прижимается к оси абсцисс.

Очень большие значения R (дохода)

При очень больших величинах дохода покупателя членами

$$\frac{p_0^2}{K} x(2X-x)$$

и $p_0 X_0$ в формуле 2 можно пренебречь. Тогда мы получаем:

$$p = \frac{\sqrt{R^2 + R}}{x} = 2 \frac{R}{x}.$$

В целом при больших доходах зависимость цены продукта от уровня продаж превращается в простую гиперболу, единственным коэффициентом которой является удвоенный доход покупателя.

Очень большие и очень малые значения K

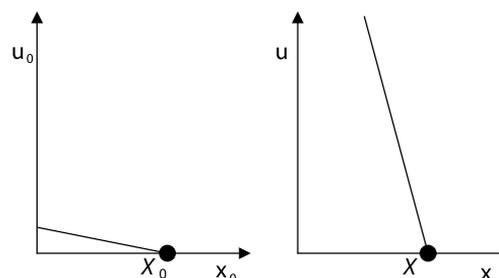
Как уже говорилось, величина K определяет соотношение ценностей исследуемого и базового продуктов. При фиксированных значениях X и X_0 рассмотрим случаи с $K \rightarrow 0$ (рис. 9) и $K \rightarrow \infty$ (рис. 10).

1. $K \rightarrow 0$, т.е.

$$\frac{k_0}{k} \rightarrow 0.$$

При очень малых K ценность базового продукта при любом x_0 весьма низка, а исследуемого продукта — наоборот, высока. При $K \rightarrow 0$

Рис. 9. Ценность исследуемого продукта превосходит ценность базового продукта



справедливо, что $a \rightarrow \infty$. Тогда формула 5 приобретает следующий вид:

$$\begin{aligned} p &= \frac{b}{x} \left(\sqrt{\frac{ax(2X-x)}{b^2}} \right) = \sqrt{a \left(\frac{2X}{x} - 1 \right)} = \\ &= p_0 \sqrt{\frac{1}{K} \left(\frac{2X}{x} - 1 \right)}. \end{aligned}$$

Поскольку a не включает в себя доход R , то получается, что при исключительной ценности исследуемого продукта цена на него перестает зависеть от дохода покупателя. Она рассчитывается как цена базового товара, умноженная на коэффициент

$$\sqrt{\frac{1}{K} \left(\frac{2X}{x} - 1 \right)}.$$

Зависимость же $p(x)$ имеет вид гиперболы.

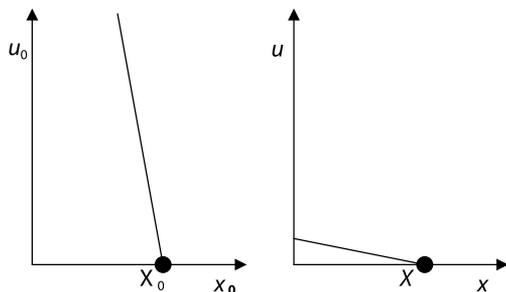
2. $K \rightarrow \infty$, т.е.

$$\frac{k_0}{k} \rightarrow \infty.$$

В этом случае мы снова воспользуемся свойством замечательных пределов для формулы 5, в результате чего получим следующее:

$$p = \frac{a(2X-x)}{2b} \rightarrow 0.$$

Рис. 10. Ценность исследуемого продукта значительно ниже ценности базового продукта



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ $P = P(X)$ НА ПРАКТИКЕ

Формула 2 была использована для моделирования кривой зависимости продаж пшеничного хлеба от цены за 1 кг изделия. Особенностью данного продукта является скачкообразное падение продаж после прохождения точки равновесной цены. На рис. 11 представлен график фактической зависимости продаж хлеба от цены на него. Моделированию подвергалась только правая часть графика, показанная пунктирной линией.

Были получены следующие результаты (рис. 12).

Как мы видим, в 2007 г. потребность в хлебе снизилась, на это указывает меньшее значение

предельного полезного количества хлеба (2,0373 млн тонн против 1,524 млн тонн). Минимальный остаточный доход ($-b$) для хлеба остался отрицательным ($-8\ 223\ 234$ руб.) и почти не изменился. Рост коэффициента a связан с обычным инфляционным ростом цен. Если убрать его влияние, то можно определить, что потребительская ценность пшеничного хлеба повысилась по мнению покупателей (уменьшилось значение K). Резюмируя, можно предварительно заключить: несмотря на то что потребление хлеба снизилось, воспринимаемая ценность приобретаемого хлеба выросла.

Хочется особо подчеркнуть, что приближение модели к фактическим данным было бы более полным, если при выводе формулы использовалась бы не линейная зависимость потребительской ценности от количества продукта, а нелинейная, что, скорее всего, и имеет место в реальности. Для хлеба наилучшим образом подошла бы зависимость, представленная на рис. 13. В целом, приведенная в настоящей статье модель может довольно точно описывать фактические продажи, если использовать нелинейные зависимости $u(x)$. Однако введение в модель нелинейных зависимостей приводит к ее значительному усложнению, поэтому автор ограничился упрощенным вариантом модели.

Рис. 11. Оценочный вид кривой спроса (пунктирная линия) на графике фактических продаж товара

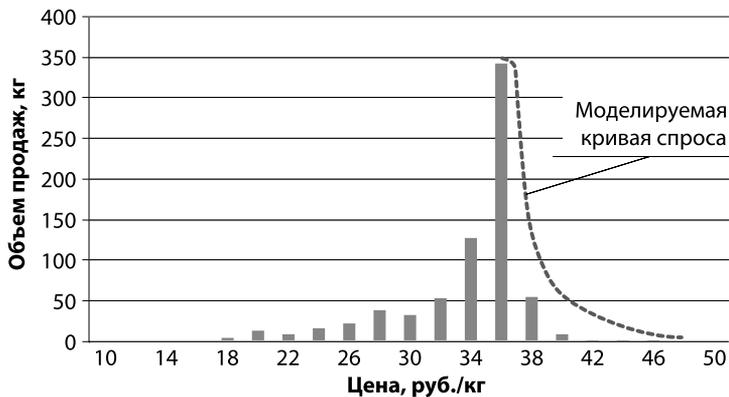
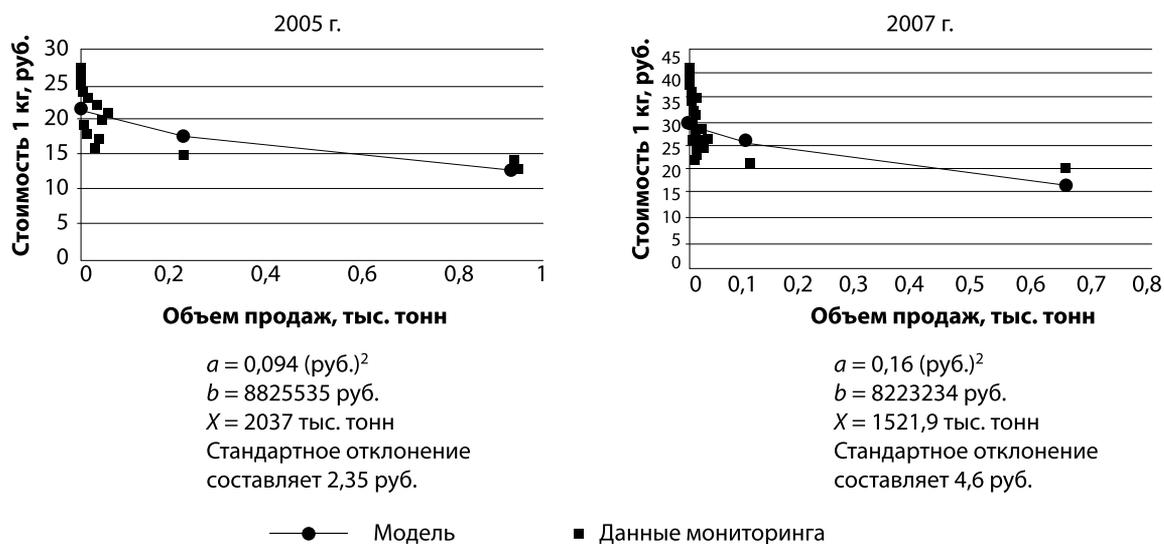
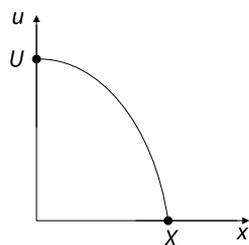


Рис. 12. Результаты моделирования зависимости продаж

Рис. 13. Нелинейная зависимость $u(x)$, более близкая к реальности

Что подразумевать под X_0 , P_0 и R

■ X_0 — предельное полезное количество базового продукта. Основной вопрос в том, что является единицей измерения базового товара. По определению, базовый товар — это совокупность прочей продукции, услуг и накоплений потребителя. Автор полагает, что ближайшей аналогией может служить официальная или определенная в ходе опроса потребительская корзина. Поскольку любую группу (сегмент) покупателей, независимо от ее размера, мы всегда обобщаем до

одного покупателя, то следует рассматривать потребительскую корзину всей совокупности покупателей. В таком случае единицей измерения базового продукта будет являться одна потребительская корзина.

■ P_0 — цена базового продукта. В соответствии с принятым толкованием единицы базового продукта цена базового продукта — это стоимость потребительской корзины.

■ R — доход покупателя. Для определения дохода покупателя можно использовать официальные оценки средних доходов населения. При необходимости их уточнения для определенных сегментов покупателей можно прибегнуть к иным источникам и оценкам.

НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ ИЗ МОДЕЛИ

Используемые автором ценностно-стоимостный подход, идеи теории предельной полезности, некоторые простые допущения о потребительском поведении, а также поиск максимума потребительской полезности, выраженной формульно

с привлечением математического аппарата, позволили получить весьма любопытный результат.

1. Оказывается, увеличение спроса при снижении цены на продукт происходит не бесконечно, а заканчивается на некотором объеме спроса $2X$, где X является предельным полезным количеством продукта. Приобретение продукта в объемах, превышающих $2X$, потребитель считает ненужным и даже вредным для себя.

2. По всей видимости, величина X зависит от типа покупателя и продукта, но не зависит от цены этого продукта.

3. Спросу на очень малые количества товара соответствует конечный уровень цены, т.к. для покупателя действует ограничение по величине его дохода.

4. Вид кривой зависимости спроса от цены не является постоянным и меняется при разных сочетаниях параметров модели. При малоценности продукта по отношению к потребительской корзине зависимость спроса от цены вырождается в линейную. При исключительной важности продукта спрос на него превращается в гиперболу и даже перестает существенно зависеть от дохода покупателя.

5. В оценку потребительской полезности вводится опорная точка — базовый продукт, представляющий собой потребительскую корзину, некую «полную чашу» (X_0), которой хотел бы обладать покупатель. Именно относительно базового продукта мы определяем ценности исследуемого продукта (оцениваем K). Конечно, состав базового продукта может меняться со временем, при этом, как и в случае с исследуемым продуктом, X_0 зависит не от уровня цен, а лишь от типа покупателя и общего уровня развития экономики. К сожалению, автором пока не найдены методы определения K .

6. Примечательно, что в рамках данной модели определение влияния различных атрибутов товара на его цену отходит на второй план. Атрибутивный анализ товара предусматривает довольно хлопотливые исследования, характерные, например, для совместного анализа. Следование предложенной модели позволяет построить кривую спроса, не прибегая к таким специализированным исследованиям. Необходимо найти лишь величину K , сравнивающую ценность исследуемого продукта с базовым, однако пока данная задача является «белым пятном» в модели. Автор измерял K с помощью МПП, но этот вид исследования также является довольно трудоемким, поэтому поиск простой методики определения K по-прежнему актуален.

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ МОДЕЛИ

Поскольку представленная модель разрабатывалась впервые, она не лишена определенных недоработок. Автор полагает, что работа, связанная с построением адекватной модели, может развиваться в следующих направлениях:

- расчет параметров модели с помощью специальных маркетинговых исследований (не МПП);
- использование численных методов для получения решений с нелинейными зависимостями $u(x)$;
- разработка модели, описывающей цену предложения в зависимости от его объема; это позволит построить полную модель продаж и оценивать объем рынка;
- введение в модель переменной времени;
- определение методов измерения величины K .

ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев Д. Ассортиментно-ценовой мониторинг розничных продаж // Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2000. — №6.
2. Зверев Д. Сегментация покупателей. Практика использования факторного анализа данных // Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2003. — №2.
3. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (Мир математических уравнений). — <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/solutions/eqindex.htm>.
4. Википедия — свободная энциклопедия. Статьи «Полезность (экономика)», «Предельная полезность», «Функция полезности». — <http://ru.wikipedia.org>.