

## ПРАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

## Оптимизация маркетингового бюджета фирмы с использованием моделей S-образных кривых функции спроса

Дятлов А.Н., Артамонов С.Ю.

Работа посвящена исследованию вопросов применения методики S-образных кривых при анализе эффективности маркетингового бюджета. Рассмотрена задача оптимизации маркетинговых затрат в приближении логистической кривой функции спроса. Предложена новая модель, позволяющая более гибко интерпретировать данные о рынке.

### 1. Введение. Моделирование зависимости спроса от маркетинговых затрат с использованием S-образных кривых

Известно, что спрос на продукцию фирмы является функцией от ее маркетинговых затрат. Известно также, что зависимость спроса от маркетинговых затрат имеет нелинейный характер, проходит через последовательную смену фаз

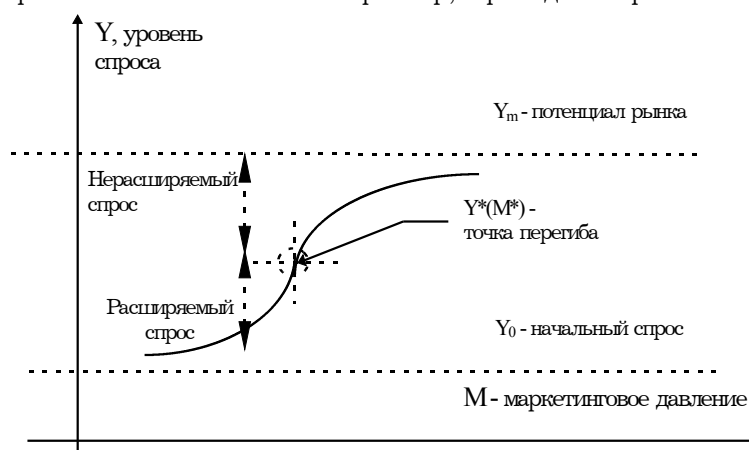


Рис. 1. Характерная форма кривой спроса при изменении маркетинговых затрат

медленного и быстрого роста и ограничивается размерами максимально доступного потенциала рынка, т.е. описывается S-образной кривой. Наличие нелинейности и предела насыщения связано с действием целого ряда факторов роста и ограничения, специфичных для каждого продукта,

Дятлов А.Н. - профессор, к.т.н., ГУ ВШЭ.

Артамонов С.Ю. - аспирант, ГУ ВШЭ.

рынка и средств стимулирования продаж. Соответствующие вопросы довольно подробно описываются в работах Ф. Котлера [1] и Ж.Ж. Ламбена [2]. Там же приводится и характерная форма кривой спроса (рис. 1).

Из рис. 1 видно, что эффективность маркетинговых затрат неодинакова по мере роста размеров маркетингового бюджета. После охвата наиболее доступных сегментов рынка и перехода в область нерасширяемого спроса фирме требуются все большие средства для охвата новых потребительских групп. Очевидно, что существует некий предельный уровень спроса, после которого дополнительные затраты на маркетинг перестают окупаться ростом объемов продаж и становятся неэффективными. Оценка соответствующего уровня маркетинговых затрат представляется одной из главных задач подразделений, участвующих в планировании маркетингового бюджета.

Чтобы оценить размеры экономически достижимого уровня спроса и соответствующие границы эффективности маркетингового бюджета, фирма должна представлять свою функцию спроса. Если рынок хорошо изучен, необходимые для построения кривой спроса данные могут быть получены из маркетинговых исследований, а задача оптимизации сводится к графическим расчетам. В то же время на новых или слабоизученных рынках получить исчерпывающую информацию удастся не всегда. В такой ситуации необходимо применение математических моделей, позволяющих на качественном уровне отразить характер зависимости спроса от маркетинговых затрат.

Далее мы будем рассматривать основные подходы к моделированию спроса с использованием уравнений S-образных кривых.

## 2. Оптимизация маркетинговых затрат в приближении логистической кривой функции спроса

Наиболее простой моделью, отражающей характерную динамику S-образной функции спроса, можно считать логистическую кривую:

$$(1) \quad Y(M) = Y_m \left[ 1 + \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} e^{-\frac{M}{\nu}} \right]^{-1}.$$

В этом уравнении параметры  $Y_m$  и  $Y_0$  соответствуют максимально достижимому и начальному уровню спроса, спрос  $Y$  измеряется в объемных величинах, затраты на маркетинг  $M$  - в денежных единицах,  $\nu$  представляет собой коэффициент, отражающий степень восприимчивости рынка.

Дифференциальная форма уравнения (1) имеет следующий вид:

$$(2) \quad \frac{Y'}{Y} = \frac{1}{\nu} \frac{Y_m - Y}{Y_m}.$$

Из (2) видно, что в предположении логистической кривой скорость роста спроса в процентах пропорциональна доле неохваченного рынка, что и определяет постепенное насыщение кривой.

Очевидно, что целесообразность применения такой модели на практике зависит от возможности оценки входящих в нее параметров  $Y_m$ ,  $Y_0$  и  $\nu$ , которая

должна основываться на качественных представлениях о рынке. Если величины  $Y_m$ ,  $Y_0$  на качественном уровне определяются довольно легко, определение значения параметра  $v$  представляется более сложным, поскольку на первый взгляд отсутствует его прямая интерпретация в терминах измеряемых экономических величин. Тем не менее, как мы увидим в дальнейшем, смысл параметра  $v$  раскрывается после решения задачи оптимизации маркетингового бюджета.

Рассмотрим условие максимизации маржинальной прибыли при варьировании уровня маркетинговых затрат, которое будет иметь следующий вид:

$$(3) \quad \pi(M) = (p - c)(Y(M) - Y_0) - M \rightarrow \max.$$

В этом уравнении  $p$  и  $c$  означают соответственно цену продукта и удельные переменные издержки по его производству. Будем считать  $p$  и  $c$  постоянными, т.е. независимыми от объема продаж и маркетинговых затрат (случай  $p(M)$  и  $c(M)$  является более сложным, хотя и более интересным). Также предположим, что  $p > c$ .

Дифференцируя (3) по  $M$  и приравнявая производную маржинальной прибыли к нулю, получаем следующее уравнение:

$$(4) \quad \frac{dY}{dM} = \frac{1}{p - c}.$$

Решая систему уравнений (2) и (4), получаем следующее квадратное уравнение относительно уровней продаж:

$$(5) \quad \frac{1}{Y_m} Y_{onm}^2 - Y_{onm} + \frac{v}{p - c} = 0.$$

Его приближенное решение в предположении  $4v \ll Y_m(p - c)$  (в этом случае уравнение имеет положительные корни) имеет следующий вид:

$$(6) \quad \begin{aligned} Y_1 &= \frac{v}{p - c} \\ Y_2 &= Y_m - \frac{v}{p - c}. \end{aligned}$$

Первая точка представляет своеобразный пороговый уровень спроса, за которым затраты на маркетинг начинают окупаться маржинальной прибылью от роста объемов продаж. Вторая точка является искомой и соответствует верхнему пределу спроса, после которого дополнительные затраты на маркетинг снова перестают окупаться.

Соответствующее выражение для оптимального уровня маркетингового бюджета имеет следующий вид:

$$(7) \quad M_{onm} = \nu \ln \left\{ \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \left( \frac{Y_m(p-c)}{\nu} - 1 \right) \right\}$$

$$M_{onm} = (Y_m - Y_{onm})(p-c) \ln \left\{ \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \frac{Y_{onm}}{Y_m - Y_{onm}} \right\}.$$

Из вышеперечисленных формул видно, что на любом рынке, требующем маркетинговых затрат на рекламу и стимулирование продаж, существует некоторый объем спроса, который не может быть эффективно поглощен. Как следует из (7), его размер в терминах «недополученной» маржинальной прибыли от соответствующих «экономически недоступных» объемов продаж может быть выражен параметром модели  $\nu$ , который теперь приобретает более явный экономический смысл:

$$(8) \quad \nu = (Y_m - Y_{onm})(p-c).$$

Таким образом, качественная оценка  $\nu$  сводится к определению размера рынка, характеризующегося значительно более высоким уровнем дополнительных маркетинговых затрат, не окупаемых соответствующим ростом объемов продаж.

Напомним, что полученные решения являются приближенными в предположении  $4\nu \ll Y_m(p-c)$ , которое теперь можно записать так:

$$(9) \quad Y_{onm} > \frac{3}{4} Y_m.$$

Это условие накладывает определенные ограничения на характер моделируемых рынков. Далее мы увидим, что в ситуации, когда оно не выполняется, маркетинговые затраты обладают отрицательной рентабельностью, т.е. на таких рынках вообще нет смысла осуществлять рекламу и стимулирование продаж. Рынки такого типа относятся к нерасширяемым и хорошо известны в литературе.

Далее рассмотрим конкретный пример и графическую интерпретацию вышеизложенных расчетов.

### 3. Возможности использования логистической модели в практических расчетах. Определение параметров кривой

Предположим, что речь идет о торговой фирме, обслуживающей продуктами питания ряд близлежащих жилых домов. Фирма может грубо оценить потенциал своего рынка, определив количество проживающих там семей и приходящееся на них потребление продуктов. Допустим  $Y_m$  был определен как 10000 кг в месяц. Еще до планирования действий по стимулированию продаж оказывается известным и потребление продуктов в отсутствии маркетинговых затрат. Пусть  $Y_0$  оказался равным 500 кг в месяц. Будем также считать, что розничная цена на продукцию фирмы  $p$  составляет 100 руб/кг, а закупочные цены  $c$ , по которым продукция обходится для фирмы, составляют 40 руб/кг. Наконец, для построения

модели необходимо оценить значение параметров  $\nu$  или  $Y_{opt}$ . Рассмотрим оба случая.

Допустим фирме известно, что примерно 10% семей, проживающих в обслуживаемых ею домах, относятся к определенной потребительской группе, по объективным причинам предпочитающей пользоваться услугами других продавцов. Причем фирма уверена, что эти потенциальные потребители окажутся плохо восприимчивыми к запланированным ею методам стимулирования продаж. Понятно, что в этом случае  $Y_{opt}$  составит около 9000 кг, а  $\nu$  по формуле (8) будет равно 60 тыс. руб.

В соответствии с вышеизложенными значениями параметров графики кривой продаж и маржинальной прибыли в зависимости от размера маркетингового бюджета будут иметь следующий вид:

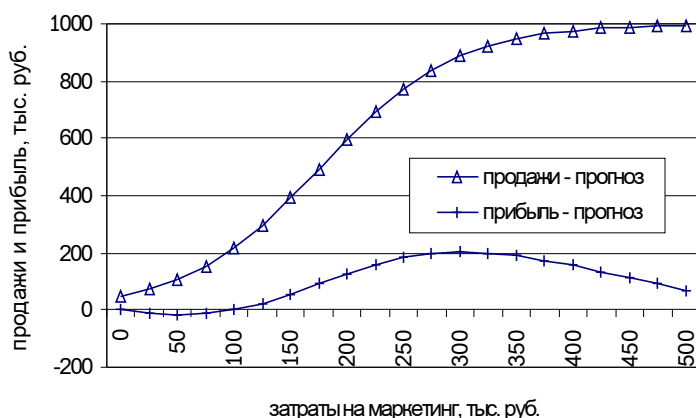


Рис. 2. Пример моделирования спроса с использованием логистической кривой

ющих средств для стимулирования продаж. В то же время стимулирование продаж в больших объемах не представляется целесообразным, поскольку оно снижает маржинальную прибыль от маркетинговых затрат. Из графика также видно, что в данных условиях оказываются неэффективными и затраты в объемах ниже 100 тыс. руб. несмотря на то, что они способствуют почти четырехкратному росту объемов продаж.

Очевидно, что надежность проделанных расчетов зависит от точности определения оптимального уровня продаж, поскольку параметр  $\nu$  рассчитывался по формуле (8) на основе изначальных предположений об уровне  $Y_{opt}$ . В то же время точное определение  $Y_{opt}$  как правило затруднено, тогда как чувствительность логистической модели к его изменениям оказывается достаточно высокой. Можно считать, что моделирование на базе экспертных представлений об  $Y_{opt}$  подходит для начального этапа прогнозирования, тогда как по мере освоения выделенных средств необходима корректировка модели по поступающим сигналам от рынка. Такая корректировка предполагает использование статистических методов регрессионного анализа фактических данных относительно пар значений  $\left\{ \hat{Y}_i, \hat{M}_i \right\}$ .

Как видно из рис. 2, максимально эффективными оказываются затраты на уровне 300 тыс. руб., которым соответствует дополнительная прибыль в размере 200 тыс. руб. Рентабельность таких затрат, как мы видим, составляет порядка 65%, что является хорошим показателем и говорит в пользу принятия решения о выделении соответствующей

Заметим, что модель может корректироваться без ущерба для экономических результатов вплоть до прохождения ею точки перегиба кривой, поскольку до этого момента рентабельность маркетинговых затрат в любом случае будет возрастать.

Наиболее простым методом оценки параметра  $\nu$  можно считать метод наименьших квадратов. Для его применения зависимость (1) целесообразно представить в виде:

$$(10) \quad \hat{M}_i = \nu \ln \left( \frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \frac{\hat{Y}_i}{Y_m - \hat{Y}_i} \right) + \varepsilon_i.$$

В (10) принимается, что случайная ошибка  $\varepsilon$  распределена по нормальному закону, а ее математическое ожидание равно нулю. Тогда формула для  $\nu$  имеет следующий вид:

$$(11) \quad \nu = \frac{\sum_i \left( \frac{\hat{M}_i \ln \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)}}{\ln^2 \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)}} \right)}{\sum_i \left( \frac{\ln^2 \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)}}{\ln^2 \frac{\hat{Y}_i (Y_m - Y_0)}{Y_0 (Y_m - \hat{Y}_i)}} \right)}.$$

Предположим, что в условиях нашего примера фирма поэтапно освоила средства в размере 150 тыс. руб. (половина от изначально запланированного бюджета), после чего были получены следующие данные об объемах продаж (в сравнении с запланированными):

**Таблица.**

Затраты, тыс. руб.	Этапы освоения затрат					
	25	50	75	100	125	150
Продажи факт, тыс. руб.	70	90	120	160	200	250
Продажи план, тыс. руб.	75	110	150	220	300	390

Из полученных данных по формулам (8) и (11) легко определить, что  $\nu$  должен составлять около 80 тыс. руб., в то время как  $Y_{opt}$  будет равен 865 тыс. руб. (напомним, что в расчетах  $Y_0$  и  $Y_m$  принимаются равными 50 тыс. руб. и 1000 тыс. руб. соответственно). После внесения соответствующих корректировок в модель получаем новый, более корректный прогноз уровня продаж и прибыли.

Как видно из рис. 3, уточненный уровень оптимальных маркетинговых затрат несколько вырос - до 350 тыс. руб., в то время как соответствующая ему маргинальная прибыль сократилась в два раза и теперь ожидается в объеме около 100 тыс. руб. Нижняя граница маркетингового бюджета также сместилась, так что теперь отдачу можно ожидать от затрат в объеме не менее 200 тыс. руб.

Очевидно, фактическое восприятие рынком прилаемых маркетинговых мер оказалось более слабым, нежели чем ожидалось при первоначальном прогнозе. Тем не менее, соответствующие корректировки были внесены, поэтому фирма имеет возможность своевременно оценить дополнительные потребности в финансировании своего маркетингового бюджета (в данном случае потребуется дополнительно еще 50 тыс. руб. к ранее запланированным в бюджете).

Из рис. 3 также видно, что рентабельность маркетинговых затрат сократилась более чем в два раза и теперь составляет менее 30%, при том что  $Y_{omn}$  сократился менее чем на 4%. В этой связи представляет интерес оценка чувствительности рентабельности маркетинговых затрат к изменению уровня оптимального спроса  $Y_{omn}$ .

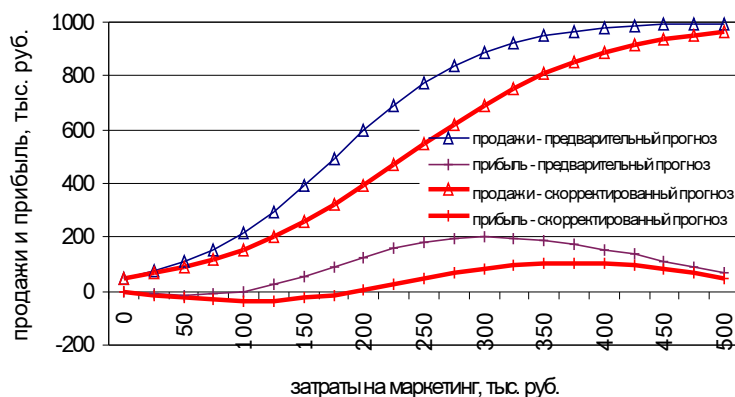


Рис. 3. Пример корректировки прогноза по фактическим данным продаж

#### 4. Оценка пределов эффективности маркетингового бюджета в зависимости от соотношения размеров начального, эффективного и максимального уровней продаж

Знание параметров модели функции спроса позволяет оценивать не только оптимальные размеры маркетингового бюджета  $M_{omn}$  и соответствующие ему пределы эффективности поглощения спроса  $Y_{omn}$ , но и собственно рентабельность маркетинговых затрат, которая выражается следующей формулой:

$$(12) \quad rent = \frac{(Y - Y_0)(p - c) - M}{M}.$$

Подставляя в (12) выражение (7) для оптимального размера маркетингового бюджета, получаем следующую формулу для оценки рентабельности, соответствующей максимальному объему маржинальной прибыли от продаж:

$$(13) \quad rent_{omn} = \frac{\frac{Y_{omn} - Y_0}{Y_m - Y_{omn}}}{\ln\left(\frac{Y_m - Y_0}{Y_0} \frac{Y_{omn}}{Y_m - Y_{omn}}\right)} - 1.$$

Из формулы видно, что уровень рентабельности оптимального маркетингового бюджета может быть оценен исключительно из соотношений  $Y_0/Y_m$  и  $Y_{onm}/Y_m$ .

Полученная формула верна в предположении (9), однако, исходя из представлений о вероятной высокой чувствительности рентабельности к оптимальному уровню продаж, целесообразно рассмотреть точное решение уравнения (5).

Новые, точные выражения для коэффициента пропорциональности  $\nu$  и рентабельности в оптимальной точке  $rent_{onm}$  имеют следующий вид:

$$(14) \quad \nu = Y_{onm} \left(1 - \frac{Y_{onm}}{Y_m}\right) (p - c).$$

$$(15) \quad rent_{onm} = \frac{\frac{Y_{onm}}{Y_m} - \frac{Y_0}{Y_m}}{\frac{Y_{onm}}{Y_m} \left(1 - \frac{Y_{onm}}{Y_m}\right) \ln \left( \frac{1 - \frac{Y_0}{Y_m} \frac{Y_{onm}}{Y_m}}{1 - \frac{Y_{onm}}{Y_m} \frac{Y_0}{Y_m}} \right)} - 1.$$

Из рис. 4 и рис. 5 видно, что для рынков, характеризующихся соотношением  $Y_{onm}/Y_m < 65-75\%$ , рентабельность маркетинговых затрат независимо от соотношения  $Y_0/Y_m$  близка к нулю или отрицательна. Таким образом, для рынков с положительной рентабельностью маркетинговых затрат сделанное нами ранее предположение (9) оказывается справедливым при любых сочетаниях параметров модели, что свидетельствует в пользу справедливости приближенных решений (6), (7), (8), (13).

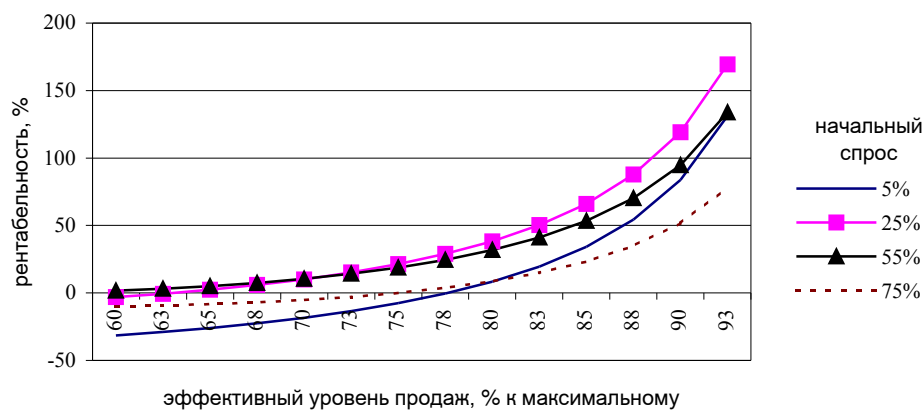


Рис. 4. Чувствительность рентабельности к изменению эффективного уровня продаж



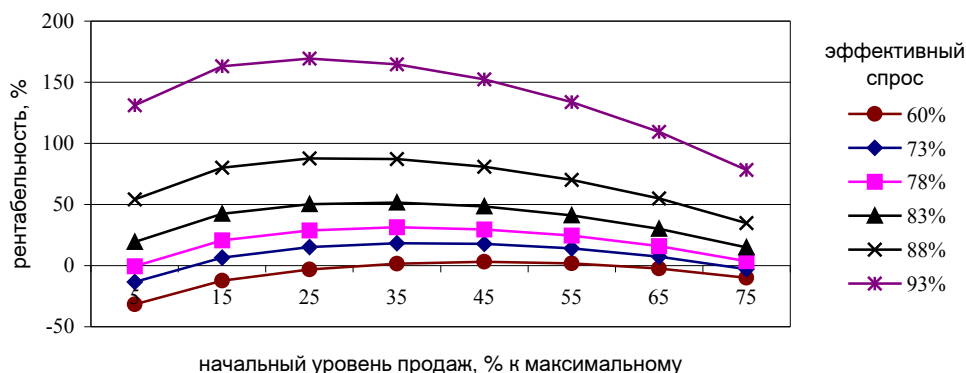


Рис. 5. Чувствительность рентабельности к изменению начального уровня продаж

Еще одно полезное наблюдение, которое можно сделать из графиков, целесообразно сформулировать так:

- рентабельность маркетингового бюджета резко возрастает с ростом уровня оптимального спроса до 90% и более от максимального уровня продаж;
- на каждом фиксированном уровне оптимального спроса рентабельность оказывается максимальной, если начальный спрос составляет около 25-35% от максимального.

Таким образом, отдача от маркетинговых затрат в точке оптимальности маркетингового бюджета зависит от условий, характеризующих рынок, к которым, как мы видели, относятся уровни начального и эффективного спроса в процентах к уровню максимально возможных продаж (потенциала рынка).

Подчеркнем, что оценка соотношений  $\frac{Y_{onm}}{Y_m}$  и  $\frac{Y_0}{Y_m}$  может использоваться в качестве экспертного метода анализа привлекательности рынков с точки зрения возможности осуществления эффективных мероприятий стимулирования продаж, применение которого оказывается возможным уже на предварительной стадии прогнозирования спроса и оценки уровня необходимых маркетинговых затрат. Такой метод позволяет спрогнозировать принципиально доступные уровни рентабельности маркетинговых затрат, которые позднее могут быть скорректированы по данным о фактических уровнях достигнутых продаж.

## 5. Развитие модели с переходом к параметрической кривой с регулируемой точкой перегиба

Логистическая кривая отражает характерную динамику нелинейной S-образной функции спроса, а ее относительно простой математический вид облегчает использование модели в теоретических построениях. В то же время нельзя забывать, что в основе нелинейности спроса лежит действие реальных, экономически обусловленных факторов рынка, которые часто не «укладываются» в простейшие

уравнения модели логистической кривой, в которой характер восприимчивости потребительских групп отражается одним единственным параметром  $\nu$ .

В частности, уравнение логистической кривой не допускает возможности моделирования такой важной характеристики спроса, как положение точки перегиба, представляющей уровень продаж, в котором преломляется тенденция роста скорости спроса и начинает убывать относительная отдача от маркетинговых затрат. С экономической точки зрения точка перегиба определяет емкость наиболее доступных потребительских групп или, иначе, пределы расширяемого спроса. Для логистической кривой этот уровень определяется фиксированным значением  $\frac{1}{2}Y_m$ .

Поскольку, таким образом, логистическая кривая неизбежно нивелирует многообразие исследуемых рынков, можно говорить о том, что она допускает скорее концептуальное, а не практическое применение. Поэтому следующим шагом в развитии теории является построение аппарата, допускающего возможность свободного (например, параметрического) задания точки перегиба кривой зависимости спроса от маркетинговых затрат.

Авторами была разработана собственная оригинальная модель такой «параметрической» кривой. Обобщенное уравнение семейства S-образных кривых со свободным положением точки перегиба было найдено посредством монотонного преобразования  $Y \rightarrow y^{(p-1)}$  уже известного нам уравнения модели логистической кривой. Параметр преобразования  $p$  был определен в диапазоне значений больше нуля с проколом в единице.

После преобразования уравнения (1) и (2) для функции спроса приняли следующий вид:

$$(16) \quad y = y_m \left[ 1 + \frac{y_m^{p-1} - y_0^{p-1}}{y_0^{p-1}} e^{-\frac{M}{\nu}} \right]^{\frac{-1}{p-1}}.$$

$$(17) \quad \frac{y'}{y} = \frac{1}{\nu} \frac{1}{p-1} \frac{y_m^{p-1} - y^{p-1}}{y_m^{p-1}}.$$

После решения уравнения для второй производной  $y''=0$  мы определили, что параметр преобразования  $p$  однозначно (без участия каких-либо других параметров) задает удельную долю расширяемого спроса, выражение для которого имеет следующий вид:

$$(18) \quad y_* = y_m p^{\frac{-1}{p-1}}.$$

Чувствительность нового уравнения спроса к изменению параметра  $p$  отражена на приведенных ниже графиках.

Из рис. 6 видно, что в зависимости от значения параметра  $p$  множество моделируемых функций распадается на два семейства «верхних» и «нижних» кривых соответственно при  $0 < p < 1$  и  $p > 1$ . Для каждого из семейств существу-

ют свои классические уравнения S-образных кривых, хорошо известные из литературы.

Верхние кривые моделируют рынки с быстрым насыщением области расширяемого спроса, прообразом которых является кривая модифицированной экспоненты, представляющая собой предельный случай S-образных кривых с вырожденной точкой перегиба. Нижние кривые, наоборот, отражают рынки с преобладанием области расширяемого спроса, прообразом которых является уже знакомая нам логистическая кривая. Граничная кривая, которая следует из уравнения в пределе при  $p \rightarrow 1$ , соответствует уравнению Гомпертца.

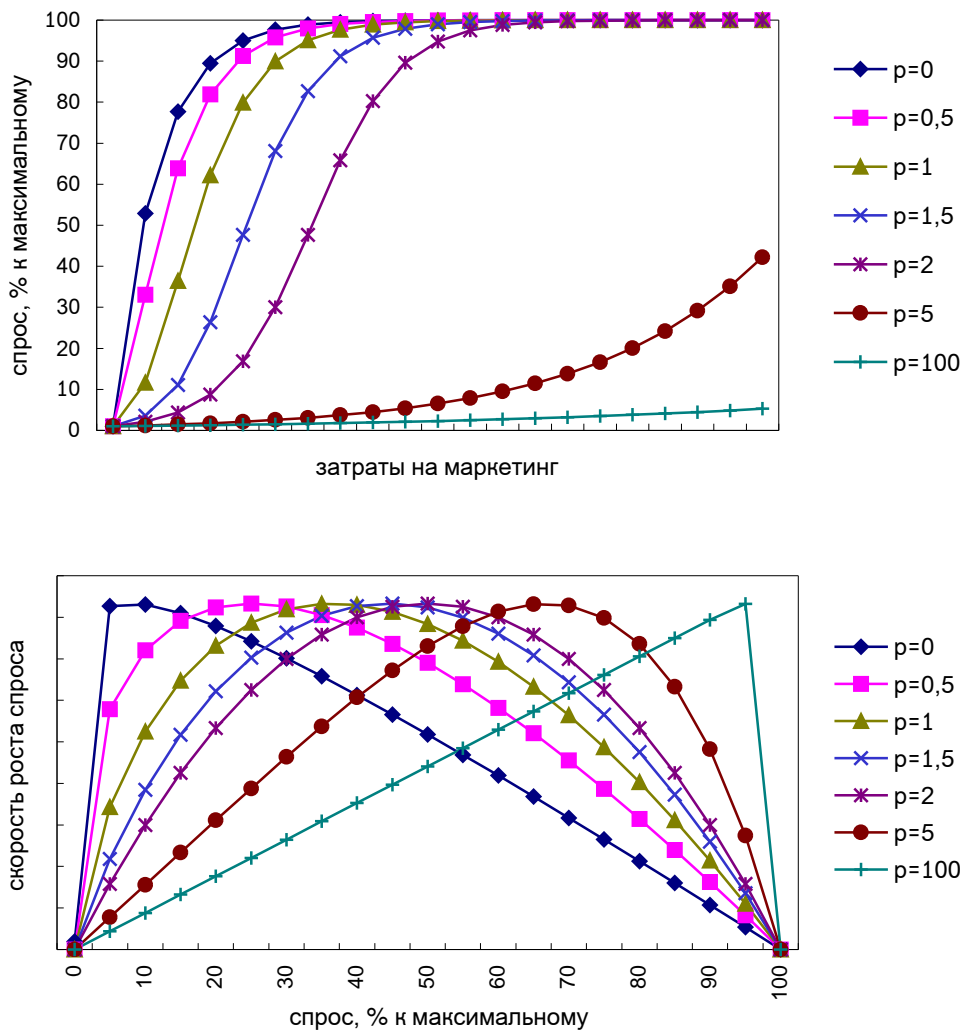


Рис. 6. Чувствительность уравнения параметрической кривой спроса к изменению параметра  $p$

Сравнительные характеристики этих кривых можно найти в более ранней работе одного из авторов настоящей статьи [3].

Введение в расчеты нового параметра  $p$  существенно расширяет прогнозные возможности модели, поскольку позволяет учесть представления о такой важной характеристике рынка, как предполагаемая доля расширяемого спроса. Точно так же, как и в случае экспертного определения параметра  $y_{onm}$ , при нахождении значения параметра  $v$  качественная оценка объема расширяемого спроса  $y_*$  позволяет экспертным путем определить значение параметра  $p$ .

Рассмотрим прежний пример с фирмой, снабжающей продуктами питания ряд близлежащих домов. Если предположить, что 40% домов находятся в непосредственной близости от магазина, а 60% находятся на некотором удалении, можно ожидать, что потребители близко расположенных домов отреагируют на рекламу гораздо быстрее, что и определит снижение темпов роста продаж после насыщения этой доли рынка и прохождения точки перегиба на уровне  $0,4y_m$ . Как видно из приведенного ниже калибровочного графика, на рис. 7 соответствующее значение параметра  $p$  составит около 1,2.

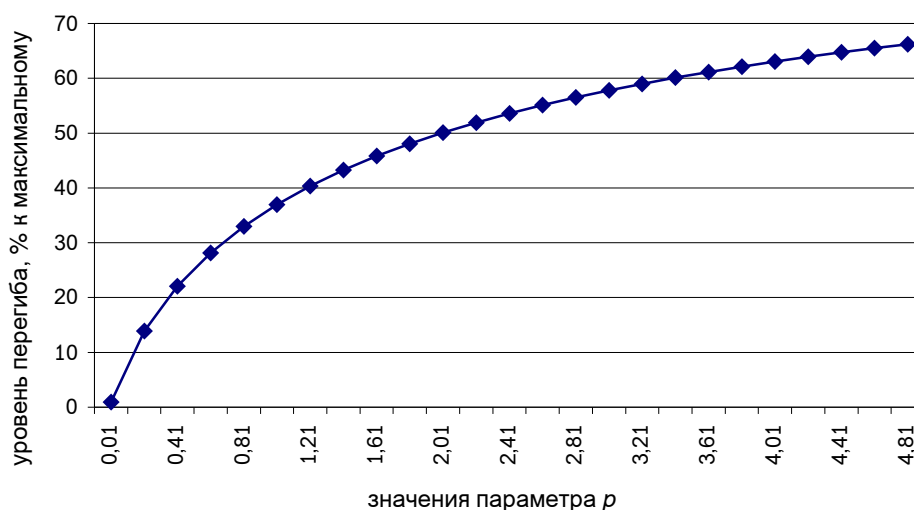


Рис. 7. Калибровочный график для определения значения параметра  $p$  по положению точки перегиба

Скорректированное значение параметра  $p$  может определяться в ходе исполнения бюджета по формуле (18) после того, как фирма фиксирует прохождение точки перегиба, что может быть оценено по устойчивому снижению скорости роста объемов продаж. После определения  $p$  для корректировки значения параметра  $v$  может использоваться формула, аналогичная (11), которая теперь имеет следующий вид:

$$(19) \quad \nu = \frac{\sum_i \left( \frac{\hat{M}_i \ln \frac{\hat{y}_i^{p-1} (y_m^{p-1} - y_0^{p-1})}{y_0^{p-1} (y_m^{p-1} - \hat{y}_i^{p-1})}}{\ln^2 \frac{\hat{y}_i^{p-1} (y_m^{p-1} - y_0^{p-1})}{y_0^{p-1} (y_m^{p-1} - \hat{y}_i^{p-1})}} \right)}{\sum_i \left( \frac{\hat{y}_i^{p-1} (y_m^{p-1} - y_0^{p-1})}{y_0^{p-1} (y_m^{p-1} - \hat{y}_i^{p-1})} \right)}.$$

В заключении раздела необходимо остановиться на показателе, суммирующим действие обоих параметров чувствительности функции спроса  $p$  и  $\nu$ . Таким показателем, отражающим динамические свойства хода продаж, является средневзвешенный темп прироста функции спроса  $\Phi_{ср.взв.}$ :

$$(20) \quad \Phi(y) = \frac{dy}{dM} \frac{1}{y}.$$

$$(21) \quad \Phi_{ср.взв.} = \frac{\int_{y_0}^{y_m} \Phi dy}{\int_{y_0}^{y_m} dy} = \frac{1}{\nu p} \left( 1 - \frac{1}{p-1} \frac{y_0}{y_m - y_0} \frac{y_m^{p-1} - y_0^{p-1}}{y_m^{p-1}} \right).$$

После преобразования уравнения (21), исходя из предположения, что  $\frac{y_0}{y_m} \ll 1$ , получаем следующее простое выражение:

$$(22) \quad \Phi_{ср.взв.} = \frac{1}{\nu p}.$$

Поскольку в показателе  $\Phi_{ср.взв.}$  как бы интегрируется действие каждого из рассмотренных выше параметров восприимчивости спроса, он приобретает смысл универсального индикатора активности рынка, отражающего его реакцию на предпринимаемое маркетинговое воздействие. Таким образом, посредством экспертных оценок  $\Phi_{ср.взв.}$  на основе представлений о  $\nu$  и  $p$  становится возможным сравнивать качество рынков с точки зрения эффективности маркетинговых затрат.

## 6. Заключение. Основные выводы, возможности и ограничения на применение предложенной модели

Описываемая выше модель, отражающая характерную зависимость спроса от маркетинговых затрат, естественно не является абсолютно точным отражением реальной функции спроса, наблюдаемой фирмой на практике в процессе исполнения ее маркетингового бюджета. Закладываемые в нее оценки качественных параметров потребительских групп не могут учитывать действие таких сложно

переплетенных факторов спроса, как изменения внешней среды, появление новых конкурентов, новые предпочтения потребительского выбора и прочие. В этом смысле модель не может конкурировать с маркетинговыми исследованиями результатов стимулирования продаж аналогичных продуктов других фирм.

В то же время сложность и стоимость проведения обширной исследовательской работы довольно часто делают ее недоступной для мелких и средних фирм. Возможно, именно по этой причине многие торговые компании России и сегодня обходятся без обоснованных маркетинговых прогнозов, полагаясь на оперативное регулирование своих маркетинговых затрат. При этом эффективность таких затрат, нередко составляющих большую часть издержек по реализации продукта, определяется единственно доступным методом проб и ошибок, что не допустимо в условиях растущей конкуренции в секторе услуг.

В силу этих обстоятельств в условиях дефицита информации о действительной динамике продаж использование относительно простой модели, позволяющей закладывать в прогнозы такие важные представления о рынке, как абсолютный объем рынка ( $Y_m$ ), доля рынка, слабо восприимчивая к планируемым методам стимулирования продаж ( $Y_m - Y_{omn}$ ), а также объем расширяемого рынка, наиболее доступный планируемым методам стимулирования продаж ( $Y_*$ ), может иметь смысл как экспертный метод прогнозирования эффективного размера необходимых маркетинговых затрат, допускающий возможность оперативной корректировки качественных оценок по мере поступления рыночных сигналов об уровнях продаж.

\*            \*  
\*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлер Ф. *Маркетинг менеджмент*. - СПб.: Питер Ком, 1999.
2. Ламбен Ж.Ж. *Стратегический маркетинг*. - СПб.: Наука, 1996.
3. Кужин Ю.С., Дятлов А.Н. *Закономерности технического перевооружения парка машин для строительства и ремонта магистральных трубопроводов*. - М.: ВНИИО-ЭНГ, 1989.