ГЛАВА ШЕСТАЯ

ОСОБЕННОСТИ СБЫТА ПРИ ШИРОКОМ АССОРТИМЕНТЕ ТОВАРА

Рассмотрим случай, при котором фирма на стационарном рынке ведёт сбыт такого товара, который при одном и том же функциональном назначении представлен широким ассортиментом, многочисленным набором сортов. Для различения товаров, имеющих совершенно одинаковое предназначение, но отличающихся рамками функциональных возможностей, дизайном и т. п., вводится характеристика *качество.* Будем считать, что различие товаров внутри определённой группы, определённого типа товаров можно трактовать как различие по качеству.

Удобно ввести качество как некоторую безразмерную величину, как некий параметр q, характеризующий как каждый отдельный образец товара, так и каждый сорт товара, и принимающий разные возможные значения в таком интервале:

$$0 \leq q < \infty .$$

Чем больше q, тем выше качество.

Отметим, что численную величину этого параметра для каждого вида товара из общей группы устанавливает сам предприниматель, ориентируясь и на себестоимость x и на другие элементы, которые могут показаться привлекательными для покупателя.

Например, фирма «Faber» (Италия) ведёт сбыт кухонных очистителей воздуха (газовых вытяжек). Покупателю предоставляется возможность выбирать из доброй сотни типов вытяжек различного качества (то есть параметр q принимает около 100 различных значений). Цена продажи при этом в зависимости от качества меняется от 60 $ до 1200 $ за единицу товара.

Если тип товара представлен лишь малым количеством сортов (а следовательно и качеств), сбыт каждого отдельного сорта можно изучать как сбыт отдельного товара. Методика маркетинговых исследований для такого варианта была рассмотрена нами выше. Однако, такой подход становится в

высшей степени неудобным, если число сортов, как в показанном только что примере, очень велико. И хотя величина q по самой своей природе дискретна, при большом количестве вариантов товара, различающихся по качеству, и при малых изменениях качества от сорта к сорту удобно рассматривать качество q как формально непрерывную величину.

Темп сбыта товара, естественно, зависит от его качества и связанной с последним цены продажи. Для рассматриваемого здесь случая широкого разнообразия сортов общий темп сбыта R, относящийся ко всему типу товара, охватывающему все возможные качества, не является достаточно информативной величиной. Следует больше знать о том, какого качества товары внутри данного типа пользуются бóльшим спросом, какие меньшим, насколько различается спрос на товары разного качества и т. д. Поэтому в случае широкого ассортимента товаров внутри одного типа в рассмотрение помимо общего темпа сбыта R вводится новая величина, более детально характеризующая скорость сбыта товара в зависимости от качества его.

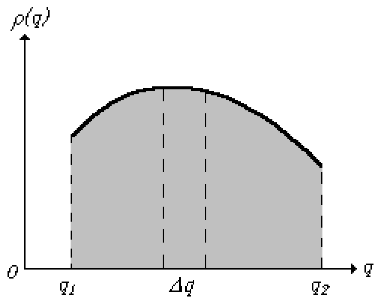

Рис. 6.1.

Эта величина называется плотностью темпа сбыта $\rho(q)$ и вводится так: $\rho(q)\,\Delta q$ - темп сбыта всех товаров, качество которых находится в интервале от q до $q+\Delta q$. Полный темп сбыта R рассчитывается как площадь под графиком плотности темпа сбыта в пределах от минимального q_1 до максимального q_2 качества (см. рис. 6.1).

$$R = \int_{q_1}^{q_2} \rho(q)\, dq \qquad (6.1)$$

Таким образом, мы фактически выходим за пределы модели простого сбыта, поскольку темп сбыта явным образом зависит не только от цены, но и от качества товара.

Пример 6.1

Пусть в интервале $1 < q < 5$ плотность темпа сбыта имеет вид, показанный на рис. 6.2.

Тогда $\Delta q = 4$, и общий темп сбыта товара в этом интервале

$$\Delta R = [(100 / дн. + 90 / дн.) / 2] \times 4 = 380 / дн.$$

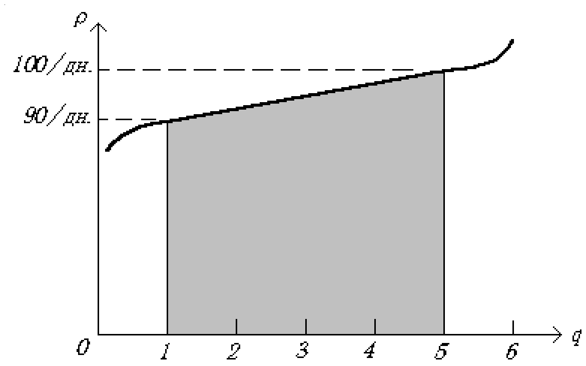

Рис. 6.2.

6.1. СБЫТ ПРЕСТИЖНОГО ТОВАРА

Престижным мы называем такой товар, интерес покупателей к которому предельно мал при низком качестве и резко возрастает по мере увеличения его качества. Разумеется, этот интерес несколько умеряется увеличением цены, сопутствующим увеличению качества. Руководствуясь такими соображениями, моделируем функцию $\rho(q)$ такой формой:

$$\rho(q) = q^{\mu} \rho_0 \exp[-y(q) / w]. \qquad (6.2)$$

В основу данной формы положена экспоненциальная ценовая модель (2.7). Принятая здесь форма плотности темпа сбыта не является единственно возможной, но мы ограничимся лишь ею одной.

В приведенном выражении для плотности темпа сбыта фактор ρ_0 играет роль рыночного *i*-параметра (параметра интереса), а величина *w* является *p*-параметром (параметром, устанавливающим допустимую область цен продажи). Размерность величины ρ_0 такова же, как и полного темпа сбыта: $[\rho_0] = 1/дн.$ В случае престижного товара безразмерный показатель μ положителен и является ещё одним рыночным параметром. Он показывает, насколько быстро возрастает интерес к товару по мере увеличения качества этого товара. Присутствующая в формуле (6.2) функция $y(q)$ является ценой продажи единицы товара; она зависит заданным образом от качества *q*.

На рис. 6.3 (он выполнен здесь для параметра μ, положительного, но несколько меньшего единицы) графически показана качественная зависимость ρ от q, задаваемая выражением (6.2). При этом предполагается, что функция $y(q)$ является монотонно возрастающей. Видно, что плотность темпа сбыта имеет хорошо выраженный максимум.

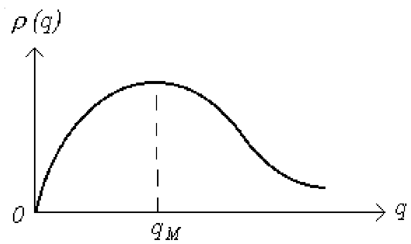

Рис. 6.3.

Вопрос о фактическом распределении товара по качеству всегда решается самой фирмой, исходящей из своих собственных представлений о достоинствах и недостатках товара, а, следовательно, о качестве его. Здесь же мы для определённости будем считать, что фирма установила градацию качества по одной лишь себестоимости товара и приняла простейший вариант: качество пропорционально индивидуальной себестоимости единицы товара. Таким же образом и цена продажи товара тоже устанавливается пропорциональной его качеству. В итоге принята зависимость себестоимости x и цены продажи y от качества q в виде линейных форм, отражающих простую пропорциональную зависимость:

$$x(q) = q\,x_0\,, \quad y(q) = q\,y_0\ . \tag{6.3}$$

Здесь x_0 и y_0 - себестоимость и цена продажи товара с качеством $q = 1$. Назовём такой товар опорным, а себестоимость и цену продажи единицы этого товара - опорными ценами. При этом, как видим, для любого значения качества q сохраняется постоянное, равное опорному, отношение цены продажи и себестоимости:

$$y(q)/x(q) = y_0 / x_0\,. \tag{6.4}$$

Предприниматель сам устанавливает, какому варианту товара приписать качество $q = 1$. Можно, в частности, приписать его самому дешёвому товару, хотя обычно удобнее это значение приписать некоторому товару с промежуточным качеством. После того как значение $q = 1$ установлено, тем самым автоматически численно определена величина опорной цены x_0 (ведь все себестоимости хорошо известны предпринимателю). При этом сразу же устанавливаются границы изменения качества. Опорную цену продажи y_0 предприниматель тоже устанавливает сам или находит посредством специально организованного эксперимента.

В дальнейшем ради простоты расчётных формул мы пользуемся моделью (6.2), (6.3) и полагаем

$$q_{min} \to 0\,, \quad q_{max} \to \infty\,. \tag{6.5}$$

Последнее условие сильно упрощает окончательные выражения. При необходимости можно обойтись и без него, но мы такой случай из-за его громоздкости здесь рассматривать не будем.

Полный темп сбыта согласно формулам (6.1), (6.3) - (6.5):

$$R = \Pi(\mu)\,\rho_0 (w / y_0)^{\mu + 1}\,, \tag{6.6}$$

полный темп выручки:

$$g = \int_{q_1}^{q_2} y(q)\rho(q)\,dq = (\mu+1)\Pi(\mu)\rho_0 y_0 (w/y_0)^{\mu+2}\ , \tag{6.7}$$

общий темп прибыли:

$$\begin{aligned} Q &= \int_{q_1}^{q_2} [y(q) - x(q)]\rho(q)\,dq - L = \\ &= (\mu+1)\Pi(\mu)\rho_0 (y_0 - x_0)(w/y_0)^{\mu+2} - L \end{aligned}\ , \tag{6.8}$$

Здесь

$$\prod(\mu) = \mu! = \int_0^{\infty} z^{\mu} \exp(-z)\,dz \tag{6.9}$$

хорошо известная табулированная функция (см. ниже Таблицу - 6.1). При расчётах может оказаться также полезной следующая рекуррентная формула:

$$\Pi(\mu - 1) = \Pi(\mu)/\mu\ . \tag{6.10}$$

Например (см. таблицу):

$$\Pi(-0{,}4) = \Pi(0{,}6)/0{,}6 = 0{,}8935/0{,}6 \approx 1{,}4892\,.$$

Пример 6.2

Рассмотрим фирму, ведущую сбыт некоторого товара в широком ассортименте. При этом себестоимость разных сортов x изменяется в пределах

$$10\,\$ \le x \le 200\,\$\,.$$

Предположим, что в качестве опорного фирма выбрала товар с себестоимостью $x = 50\,\$$. Это означает, что данному товару приписано качество $q = 1$ и опорная себестоимость $x_0 = 50\,\$$. Тогда сразу видно, что качество товара изменяется в таких пределах:

$$q_{min} = 0{,}2 \le q \le q_{max} = 4\,.$$

Если фирма в качестве опорной цены продажи выбрала $y_0 = 120\,\$$, то общий диапазон цен продажи таков:

$$24\,\$ \le y \le 480\,\$\,.$$

ТАБЛИЦА - 6.1

μ	(μ)		μ	(μ)		μ	(μ)
0,05	0,9735		1,05	1,0222		2,05	2,095
0,1	0,9514		1,1	1,0465		2,1	2,198
0,15	0,9330		1,15	1,0730		2,15	2,307
0,2	0,9182		1,2	1,1018		2,2	2,424
0,25	0,9064		1,25	1,1330		2,25	2,549
0,3	0,8975		1,3	1,1667		2,3	2,683
0,35	0,8912		1,35	1,2031		2,4	2,981
0,4	0,8873		1,4	1,2422		2,5	3,323
0,45	0,8857		1,45	1,2842		2,6	3,717
0,5	0,8862		1,5	1,3293		2,7	4,171
0,55	0,8889		1,55	1,3777		2,8	4,694
0,6	0,8935		1,6	1,4296		2,9	5,299
0,65	0,9001		1,65	1,4852		3,0	6,000
0,7	0,9086		1,7	1,5447		3,2	7,757
0,75	0,9191		1,75	1,6084		3,4	10,136
0,8	0,9314		1,8	1,6765		3,6	13,381
0,85	0,9456		1,85	1,7494		3,8	17,84
0.9	0,9618		1,9	1,8274		4,0	24,00
0,95	0,9799		1,95	1,9108		4,5	40,71
1,0	1,0000		2,0	2,0000		5,0	120,0

Из выражения (6.2) видно, что принятая ценовая модель плотности темпа сбыта содержит три параметра: ρ_0, μ, и w. Для того, чтобы организовать сбыт товара оптимальным образом, необходимо предварительно с помощью маркетингового эксперимента найти эти параметры. Рассмотрим один из возможных вариантов рыночного эксперимента. Он начинается с того, что должным образом выбрана опорная себестоимость x_0 и произвольно устанавливается некоторая опорная цена продажи

$y_0 > x_0$. Тем самым согласно формуле (6.3) определена цена продажи товара любого качества. После этого в ходе обычного сбыта товаров регистрируется, какого качества товар характеризуется наибольшим частным темпом сбыта. Обозначим это качество символом q_M (см. рис. 6.3). Регистрируются также полный темп сбыта R и полный темп выручки g. Известные, измеримые величины R, g, y_0 и q_M позволяют найти рыночные параметры w, ρ_0 и μ. Они рассчитываются по таким формулам, следующим из формул (6.6) - (6.7):

$$\mu = y_0 R (\mu + 1) q_M / g \; ; \tag{6.11}$$

$$w = g / R \; (\mu + 1) \quad ; \tag{6.12}$$

$$\rho_0 = (\mu / q_M)^{\mu + 1} R / \Pi(\mu) \, . \tag{6.13}$$

Если в реальных условиях приближение (6.5) не выполняется, рабочие расчётные формулы (они существуют) являются весьма громоздкими, поскольку в них явным образом входят специальные функции от величин q_{min} и q_{max}.

Определим среднюю цену сбыта $< y >$ формулой

$$< y > = g / R \, . \tag{6.14}$$

Из формул (6.11) и (6.12) видно, что для рассматриваемой модели (6.2), (6.3)

$$< y > = (\mu + 1) \, w \, . \tag{6.15}$$

Отметим, что в рассматриваемом случае средняя цена продажи не зависит от опорной цены y_0.

Ниже, на рис. 6.4 показана графическая зависимость общего темпа прибыли от величины опорной цены продажи (рисунок выполнен для прибыльного случая $Q(y_0^*) > 0$). Из формулы (6.8) следует выражение для оптимальной опорной цены продажи:

$$y_0^* = x_0 (\mu + 2) / (\mu + 1) \, . \tag{6.16}$$

Ей соответствует максимальный темп прибыли

$$Q(y_0^*) = x_0 \, \Pi(\mu) \, \rho_0 [(\mu + 1) \, w / (\mu + 2) x_0]^{\mu + 2} - L \, . \tag{6.17}$$

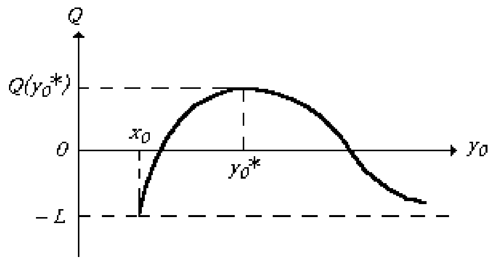

Рис. 6.4.

Зная параметры распределения сбыта по качеству, мы теперь можем рассчитать ожидаемый темп сбыта в любом интересующем нас интервале качеств. Так, темп сбыта товаров, качество которых находится внутри некоторого интервала $q_a < q < q_b$, определяется выражением

$$\Delta R(q_a;q_b) = S(q_a \leq q \leq q_b). \qquad (6.18)$$

Здесь величина $S(q_a \leq q \leq q_b)$ равна площади под графиком функции $\rho(q)$. Площадь ограничена пределами q_a и q_b (см. рис. 6.5).

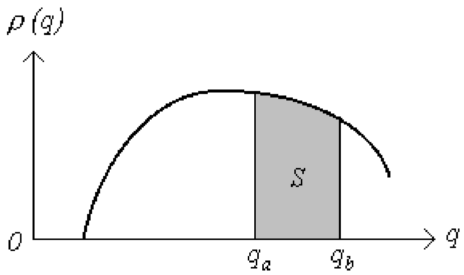

Рис. 6.5.

Пример 6.3

Рассчитаем оптимальную опорную цену и соответствующий ей общий темп прибыли для приведенных ниже данных.

Фирма ведёт сбыт товара в широком спектре качества (можно считать, что практически перекрывается вся область $0 \leq q < \infty$) при опорной себестоимости $x_0 = 10\ \$$ и максимуме

сбыта, наблюдающемся при качестве $q_M = 2$. Общий темп сбыта $R = 200 / дн.$ Темп текущих расходов, сопровождающих сбыт, $L = 500\ \$ / дн.$ При установлении цены продажи фирма использует линейную шкалу (6.3) и модель (6.2) при $\mu = 1$. В соответствии с формулой (6.16) принята оптимальная опорная цена продажи: $y_0^* = 15\ \$$. С помощью формул (6.12) и (6.13) рассчитаны рыночные параметры:

$$w = 30\ \$ \quad \text{и} \quad \rho_0 = 50 / дн.$$

Расчёт темпа прибыли по формуле (6.17) приводит к такому результату для общего темпа прибыли:

$$Q(y_0^*) = 1500\ \$ / дн.$$

Пример 6.4

Этот пример относится к более общему случаю, когда параметр μ подлежит нахождению опытным путём.

Пусть опыт, проведенный фирмой при опорной цене $y_0 = 67\ \$$, показал, что максимум сбыта наблюдается при качестве $q_M = 3$. При этом общий темп сбыта составлял $R = 40 / дн.$ и общий темп выручки $g = 12000\ \$ / дн.$

Подставляя эти числа в расчётные формулы (6.11) - (6.13), получаем:

$$\mu = 2; \quad \rho_0 = 6 / дн.; \quad w = 100\ \$.$$

Пусть себестоимость $x_0 = 37{,}5\ \$$. Тогда из формулы (6.16) следует, что оптимальной опорной ценой продажи будет цена $y_0^* = 50\ \$$.

Используя формулы (6.6), (6.7) и (6.16), рассчитываем при оптимальной цене y_0^* общий темп сбыта и общий темп выручки. Получаем: $R(y_0^*) = 96 / дн.; g(y_0^*) = 28800\ \$ / дн.$ Посчитать темп прибыли нет возможности, поскольку в условии задачи не задан темп текущих расходов L.

Приведём результаты расчёта темпа сбыта в различных интервалах качества (расчёт проводился по формулам (6.2), (6.3) и (6.18)):

$$\Delta R(0;1) = 1{,}44 / дн.;\ \Delta R(1;2) = 6{,}96 / дн.;$$
$$\Delta R(2;3) = 11{,}04 / дн.;\ \Delta R(3;4) = 12{,}72 / дн.;$$
$$\Delta R(4;5) = 12{,}96 / дн.;\ \Delta R(5;6) = 11{,}76 / дн.;$$
$$\Delta R(6;7) = 10{,}08 / дн.;\ \Delta R(7;8) = 8{,}40 / дн.;$$
$$\Delta R(8;9) = 7{,}44 / дн.;\ \Delta R(9;10) = 5{,}52 / дн.;$$
$$\Delta R(10;\infty) = 7{,}68 / дн.$$

А теперь рассмотрим другой вариант установления фирмой распределения цен сбыта по качеству (он более близок к рассмотренному ранее случаю сбыта товара одного качества). Вместо выражений (6.3), задающих это распределение, выбираем такие:

$$x(q) = q\,x_0\,, \quad y(q) = x(q) + u \;=\; q\,x_0 + u\;. \qquad (6.19)$$

Как видим, в данном случае цена продажи устанавливается путём единой наценки к себестоимости. Тогда форма плотности темпа сбыта в соответствии с формулой (6.2) имеет вид

$$\rho\,(q) = q^{\mu}\,\rho_0\,\exp[\,-\,(q\,x_0 + u)\,/\,v]\,. \qquad (6.20)$$

Здесь v - рыночный p-параметр.

Полный темп сбыта R, темп выручки g и темп прибыли Q теперь запишутся так:

$$R = (v\,/\,x_0)^{\mu+1}\rho_0\,\exp[\,-\,(u\,/\,v)]\,\Pi\,(\mu)\,; \qquad (6.21)$$

$$g = (v\,/\,x_0)^{\mu+1}\rho_0\,[v\,(\mu+1) + u]\exp[\,-\,(u\,/\,v)]\,\Pi\,(\mu)\,; \qquad (6.22)$$

$$Q(u) = u\,(v\,/\,x_0)^{\mu+1}\rho_0\,\exp[-\,(u\,/\,v)]\,\Pi(\mu\,) - L\,. \qquad (6.23)$$

Из этих формул видно, что для рассматриваемой здесь модели распределения цен сбыта по качеству средняя цена сбыта $<y>$, определяемая соотношением (6.14), принимает такой вид:

$$<\,y\,> = g\,/\,R = v\,(\mu+1) + u\,. \qquad (6.24)$$

Нетрудно убедиться, что величина $Q(u)$ достигает максимума при наценке

$$u = v\;. \qquad (6.25)$$

При этом общий темп прибыли достигает максимума и равен

$$Q(v) = v\,(v\,/\,x_0)^{\mu+1}\rho_0\,\exp(\,-\,1)\,\Pi\,(\mu\,) - L\,. \qquad (6.26)$$

Для того, чтобы иметь возможность вести конкретные оптимизационные расчёты, необходимо найти численные значения

параметров μ, v и ρ_0. Их можно получить, проведя сбыт при двух различных значениях наценки u (см. формулы (6.19)).

Будем считать, что при опыте с наценкой u_1 полный темп сбыта равнялся R_1, а темп выручки - g_1. Точно так же наценке u_2 соответствовали величины R_2 и g_2. Тогда на основе выражений (6.21) и (6.22) получаем следующие расчётные формулы:

$$v = (u_2 - u_1)\,/\ln\,(R_1/R_2)\,; \qquad (6.27)$$

$$\mu\; = [(g_1/R_1) - \,u_1]\,/v - 1\,; \qquad (6.28)$$

$$\rho_0 = R_1\,(x_0/v)^{\mu+1}\exp(u_1/v)\,/\,\Pi\,(\mu)\,. \qquad (6.29)$$

Интересно сравнить выражения (6.17) и (6.26) для оптимального темпа прибыли, полученные при разных подходах к формированию распределения цены сбыта по качеству. Для упрощения записи будем сравнивать не сами величины Q, а темпы дохода $r = Q + L$. Получаем:

$$r(v)/r(y_0^*) = C(\mu) = [(\mu+2)\,/(\mu\,+\,1)]^{\mu\,+2}\exp(-\,1)\,. \qquad (6.30)$$

Нетрудно убедиться, что $C(\mu) > 1$; при этом

$$C(0) = 4\exp(\,-\,1) \approx\; 1{,}4716\,,\; C(\infty) = 1\,. \qquad (6.31)$$

Таким образом, вариант с постоянной наценкой (см. формулы (6.17)) в рамках модели (6.2) сулит несколько более высокий темп прибыли, чем вариант, задаваемый формулой (6.3). Однако выигрышный вариант осложняется необходимостью провести предварительный эксперимент по сбыту при разных ценах (точнее, при разных наценках u_1).

Пример 6.5

Рассмотрим случай $x_0 = 20\,\$$ и будем считать, что ценовой эксперимент даёт такие числа:

$$u_1 = 35\,\$\,,\;\; R_1 = 74\,/\,дн.\,,\;\; g_1 = 7900\,\$\,/\,дн.\,;$$
$$u_2 = 40\,\$\,,\;\; R_2 = 62\,/\,дн.\,,\;\; g_2 = 7000\,\$\,/\,дн.$$

Для того, чтобы убедиться в пригодности модели (6.19), рассчитаем для обоих наборов экспериментальных данных комбинации $g/R - u$. Согласно формулам (6.21) и (6.22) эта комбинация измеримых величин зависит только от внутренних параметров модели и совершенно не зависит от выбора наценки u. Получаем:

$$g_1 / R_1 - u_1 = 71,76\ \$, \quad g_2 / R_2 - u_2 = 72,90\ \$.$$

Отсюда видно, что рассматриваемая модель работает очень хорошо.

Расчёт по формулам (6.27) - (6.29) даёт такой результат:

$$u_{opt} = v = 28,3\ \$, \quad \mu = 1,53, \quad \rho_0 = 78,2 / дн.$$

Таким образом, оптимальная наценка равна $28,3\ \$$. При этом оптимальный темп дохода

$$r(v) = 2094\ \$ / дн.$$

Можно, казалось бы, ввести наценку, зависящую от качества. То есть вместо формы (6.19) использовать более общую, например, такую:

$$x(q) = q\, x_0, \quad y(q) = x(q) + u = q\, x_0 + u + a\, q. \qquad (6.32)$$

Проведенный для такого случая расчёт показывает, что оптимальным значением, максимизирующим текущий темп прибыли, является $a = 0$. Следовательно, возвращаемся к варианту (6.19).

В заключение считаем важным ещё раз напомнить, что большинство приведенных рабочих расчётных формул относится к случаю, когда сбыт происходит в довольно широких рамках качества. Если же эти рамки узки, то есть нет оснований приближённо полагать $q_{min} = 0$ и $q_{max} \to \infty$, тогда следует использовать другие, более сложные расчётные формулы и, естественно, специальный численный расчёт.

6.2. СБЫТ ТОВАРОВ ШИРОКОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Здесь рассматривается случай, при котором зависимость плотности темпа сбыта ρ от качества q является везде монотонной (см. рис. 6.6), тем принципиально отличаясь от немонотонной зависимости, характерной для ранее рассмотренного престижного товара (см. рис. 6.1).

Эту зависимость мы можем по-прежнему моделировать формой (6.2), полагая при этом величину μ отрицательной, а, точнее, находящейся в пределах $-1 < \mu < 0$. Это означает, что основная масса потребителей не столько интересуется качеством, сколько возможностью приобрести товар по невысокой цене. Распределение цены по качеству снова принимаем в форме (6.3).

В рассматриваемом здесь случае мы имеем полную возможность по-прежнему пользоваться формулами (6.6) - (6.8) и (6.14) - (6.17), но, ввиду монотонности графика $\rho(q)$ и отсутствия репера q_M, не можем для нахождения рыночных параметров μ, w и ρ_0 пользоваться формулами (6.11) - (6.13). Здесь необходимо провести экспериментальный сбыт товара при двух различных опорных ценах y_{01} и y_{02}. Заметим, что для проверки применимости принятой нами модели (6.2) распределения цены продажи по качеству следует убедиться, что средняя цена сбыта не зависит от выбора опорной цены (см. формулу (6.15)).

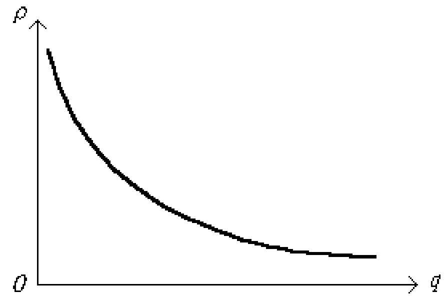

Рис. 6.6.

Опишем возможную в рассматриваемом случае процедуру минимального маркетингового эксперимента. Будем в ходе эксперимента регистрировать соответствующие каждой опорной цене полный темп сбыта и полный темп выручки. В итоге мы получим два набора чисел:

$$y_{01}, \ R_1, \ g_1; \qquad y_{02}, \ R_2, \ g_2.$$

Тогда с помощью выражений (6.6) и (6.7)) приходим к таким расчётным рабочим формулам:

$$\mu = \ln (R_1 / R_2) / \ln (y_{02} / y_{01}) - 1 , \qquad (6.33)$$

$$w = (g_1 / R_1) \ln (y_{02} / y_{01}) / \ln (R_1 / R_2) , \qquad (6.34)$$

$$\rho_0 = R_1 (y_{01} / w)^{\mu + 1} / \Pi(\mu) . \qquad (6.35)$$

Пример 6.6

Будем считать, что при $x_0 = 3\$$ в ходе минимального маркетингового эксперимента получен такой набор данных:

Первая пробная продажа:

$$y_{01} = 10\,\$, \quad R_1 = 110 / дн. , \quad g_1 = 330\,\$ / дн. ;$$

вторая пробная продажа:

$$y_{02} = 12{,}5\,\$, \quad R_2 = 100 / дн. , \quad g_2 = 300\,\$ / дн .$$

Как видим, $g_1/R_1 = g_2/R_2$. Это означает, что модель (6.2), (6.3) хорошо работает.

Подставляя экспериментальные числа в формулы (6.33) - (6.35), получаем такие значения маркетинговых параметров:

$$\mu = -\ 0{,}573 ; \quad w = 7{,}02\,\$, \quad \rho_0 = 61{,}6 / дн.$$

Из формулы (6.16) находим оптимальную опорную цену продажи:

$$y_0{}^* = 10{,}02\,\$.$$

Таким образом, первый опыт чисто случайно был проведен при оптимальной опорной цене продажи.

Подсчитаем теперь при темпе текущих расходов $L = 100\,\$/дн.$ общий темп прибыли при двух разных опорных ценах. Используя для расчётов формулу (6.8), получаем:

$$Q(y_0 = 12{,}5\,\$) = 122\,\$ / дн. ; \qquad Q(y_0{}^* = 10{,}02\,\$) = 131\,\$ / дн.$$

Помимо модели (6.3), дающей один из многих возможных способов распределения цены продажи по качеству, в определённых случаях может оказаться более подходящей модель (6.19). Выбор среди этих двух возможностей осуществляется путём простого расчёта. Составим две такие комбинации:

$$U_1 = g_1 R_2 / g_2 R_1 \qquad (6.36)$$

и

$$U_2 = [\,(g_1 / R_1) - y_1 + x_1\,] / [\,(g_2 / R_2) - y_2 + x_2\,] . \qquad (6.37)$$

Если из этих величин ближе к единице величина U_1, тогда лучше работает модель (6.3). Если же к единице ближе величина U_2, лучше воспользоваться моделью (6.19).

Пример 6.7

Рассмотрим такой набор экспериментальных данных:

$$y_1 = 10\,\$, \quad R_1 = 100 / дн. , \quad g_1 = 800\,\$ / дн . ;$$

$$y_2 = 13\,\$, \quad R_2 = 80 / дн. , \quad g_2 = 890\,\$ / дн .$$

Пусть к тому же $x_0 = 4\,\$$ и темп текущих расходов $L = 200\,\$ / дн.$ Тогда имеем такие наценки: $u_1 = 6\,\$$, $u_2 = 9\,\$$.

Сосчитаем теперь по формулам (6.36) и (6.37) величины U_1 и U_2. Получаем:

$$U_1 = 0{,}711 , \quad U_2 = 0{,}941 .$$

Как видим, величина U_2 намного ближе к единице, и в данном случае предпочтение следует отдать модели (6.19). Используя для расчёта формулы (6.27) - (6.29), находим:

$$\mu = -\ 0{,}851 , \quad v = 13{,}45\,\$ \quad , \rho_0 = 9{,}22 / дн.$$

Таким образом, оптимальной наценкой является наценка *13,45 $*, а оптимальной опорной ценой продажи (см. выражение (6.19)) цена $y_0{}^* = 17{,}45\,\$$. Тогда наибольший возможный темп прибыли, рассчитанный согласно формуле (6.26), равен

$$Q(v) = 190\,\$ / дн.$$