торое осуществляет транспортировку природного газа по магистральным трубопроводам и является поставщиком для «Псковоблгаза». Другая часть предприятия, занимающаяся реализацией сжиженного газа, останется в составе ОАО « Псковоблгаз» и может объединиться с СХП «Псковспецгаз», осуществляющим поставки сжиженного газа на территории Псковской области.

Проведенные экономические расчеты позволяют охарактеризовать каждый из вариантов.

В результате реализации первого варианта предприятие будет получать низкую прибыль, в то же время предпринимательский риск для него очень высок. Показатель низкой прибыли обусловлен высокими постоянными расходами. Прогнозные показатели рентабельности по данному варианту ниже их фактического уровня на сегодняшний день. Таким образом, этот вариант реализовать невыгодно.

По второму варианту показатель прибыли от продаж выше, чем по первому варианту, а также выше фактического показателя; предпринимательский риск для предприятия относительно невелик (около 3,9). Рентабельность продаж по данному варианту повышается более чем в 5 раз по сравнению с тем уровнем, который предприятие имеет в настоящее время.

Кроме того, слияние с поставщиком позволит упростить систему газоснабжения, когда подача газа от поставщика до горелки будет контролироваться и производиться в рамках одной системы. Заметно упростится система расчетов с потребителями за газ, так как не будет необходимости отдельно оплачивать поставку и транспортировку газа. Таким образом, разделение предприятия на части в соответствии с выполняемыми видами деятельности позитивно отразится на эффективности предприятий и газовой отрасли в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Байков Н.** Топливно-энергетический комплекс //Мировая экономика и международные отношения. 2004 - №8.
2. **Крючков В.** Особенности институциональных преобразований в нефтегазовом секторе экономики России// Социальные и гуманитарные науки. Серия 2 Экономика: РЖ/РАН. ИНИОН. – 2005.
3. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник под ред. Е.С.Стояновой – 6-е изд. – М.: Издательство «Перспектива», 2006г.

С.Е. ЕГОРОВА

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ ЕГО ЭЛАСТИЧНОСТИ

Показан один из подходов к количественной оценке потребительского спроса. Определены закономерности спроса. Дано обоснование концепции эластичности с использованием предлагаемой модели потребительского спроса.

Рыночная конъюнктура зависит от целого комплекса факторов, как социально-экономических и демографических, так и естественно-природных. Рынок чутко реагирует на внешние воздействия. Благоприятное влияние заставляет рынок оживляться и расширяться, а негативное – наоборот. Наибольшему влиянию на изменение рыночной конъюнктуры подвержены такие экономические категории как спрос и предложение, т. е. основные элементы рыночного механизма.

В условиях жесткой конкуренции управление спросом позволяет снизить риск появления невостребованной рынком продукции и увеличить объемы продаж, а соответственно и прибыль предприятия.

Заметим, что изменение цен на товары, входящие в бюджет потребителей, приводит к изменению их реального дохода при постоянном номинальном. Причем для потребителей с различным уровнем денежных доходов одно и то же изменение цен товаров вызывает неодинаковые сдвиги реальных доходов. Такой сдвиг реального дохода потребителей с денежным доходом s при изменении цен товаров может быть измерен индексом реального дохода I(p,s) (индекс Ласпейреса) [1].

Пусть $y_j(s)$ -расход потребителей с доходом s на товары группы j, а $\sum y_j(s) = s$ (здесь мы не рассматриваем механизм образования сбережений и s интерпретируется как доход, целиком идущий на потребление - при подобной трактовке мы вправе не учитывать таких категорий теории потребления, как неудовлетворенный спрос). Тогда если обозначить через p вектор цен на товары, при которых определены кривые Энгеля $y_j(s)$ [2], и перейти к долям расхода $\varphi_j(s) = \frac{y_j(s)}{s}$, то I(p,s) определяется соотношением

$$\mathrm{I(p,s)} = \frac{1}{\sum \frac{p_{j*}\varphi_j(s)}{p_j^0}},$$

т. е. относительными изменениями цен (индексами). Поэтому в дальнейшем удобнее пользоваться индексами цен, сохраняя прежние обозначения и полагая $p^0 = 1$. Кроме того, для краткости, под термином "цена " будем понимать индекс цен.

Теперь предположим, что потребители со среднедушевым денежным доходом s при векторе цен p, т. е. при сдвиге реального дохода в I(p,s) раз, будут иметь такую же структуру расходов, какую имели потребители со среднедушевым денежным доходом sI(p,s) до изменения цен, т. е. при векторе цен p^0. Это предположение назовем гипотезой устойчивости структуры расходов. Тогда структуру спроса потребителей с доходом s при ценах p можно описать соотношением:

$$\varphi_j(s,p) = \varphi_j(sI(p,s)) \tag{1}$$

Гипотеза, определяемая (1), представляется не лишенной смысла при условиях малых изменений цен и большой агрегации статей расхода потребителей. Однако по поводу ее достоверности могут быть высказаны сомнения в случае, когда первое условие не выполняется. Пусть цены на товары группы j, для которой $y_j(s) \rangle 0$, заметно изменились, например, повысились. Тогда реальный доход потребителей с доходом s снизился. Согласно гипотезе устойчивости структуры расходов, потребители с доходом s приобретут товаров группы j на сумму $\varphi_j(p,s) \langle \varphi_j(s)$. Учитывая, что цены на товары группы j увеличились существенно, натуральное потребление товаров этой группы должно значительно уменьшиться. Однако можно назвать ряд товарных групп, натуральное потребление которых при существенном росте цен может снизиться не очень значительно. Например, если цены на хлеб выросли в несколько раз, то маловероятно, что покупка хлеба также уменьшится, по крайней мере, во столько же раз, согласно принятой гипотезе, это уменьшение должно быть еще больше. Кроме того, сомнение возникает в связи с существованием парадокса Гиффена и Веблена [3] для некоторых товаров. Сомнения в достоверности гипотезы устойчивости структуры расходов подкрепляются зависимостью поведения потребителей только от общего уровня цен, а не от их структуры.

Исходя из сказанного, можно выдвинуть альтернативную гипотезу поведения потребителей. Предположим, что потребители с доходом s при изменении цен p будут иметь структуру натурального потребления такую же, какую имели потребители с доходом sI(p,s) до изменения цен. Это предположение назовем гипотезой устойчивости структуры потребления. Тогда, с учетом нормировки, структура спроса потребителей с доходом s при ценах p может быть определена как

$$\varphi_j(p,s) = \frac{p_j * \varphi_j}{\sum_{k=1}^{n} p_k * \varphi_k(p,s)} \tag{2}$$

Заметим, что нормировочный множитель $\frac{1}{\sum_{k=1}^{n} p_k * \varphi_k(p,s)}$ является индексом Пааше [1], так как взвешивание цен производится по новой структуре расходов $\varphi_j(p,s)$. Обозначив индекс Пааше I(p,s), можно переписать

$$\varphi_j(p,s) = p_j * \varphi_j(p,s) I(p,s) \tag{3}$$

По поводу гипотезы устойчивости структуры потребления в свою очередь возникают сомнения в ее достоверности. Один из аргументов может быть сформулирован с помощью понятия необходимости товаров (товарных групп).

Пусть для некоторых j и k $d\varphi_j(s) \rangle d\varphi_k(s)$. Тогда будем говорить, что товар k более необходим, чем j. Если $d\varphi_j(s) = d\varphi_k(s)$, то необходимость этих товаров одинакова. Исходя из этого, все товары (товарные группы) можно частично упорядочить по степени необходимости, определение которой, естественно, иллюстрируется с помощью статистики бюджетов населения. Например, с ростом дохода доля расходов на хлеб и хлебобулочные изделия, сахар, картофель падает, а на фрукты, культурно-бытовые товары, транспортные средства - растет. Очевидно, что при снижении (росте) цен на товары первой группы их натуральное потребление увеличится (уменьшится) несущественно. Другими словами, спрос на эти товары мало зависит от уровня цен на них, а на товары второй группы является эластичным по цене. Отсюда следует предположение о том, что структура расходов потребителей при изменении цен товаров зависит от упорядочения товаров по степени их необходимости: чем нужнее товар, тем стабильнее натуральное потребление при изменении уровня и структуры цен. Это предположение будем использовать как третью гипотезу для определения структуры расходов потребителей при сдвиге цен. Назовем ее смешанной, поскольку она может быть представлена как линейная выпуклая комбинация двух предшествующих.

Структура спроса потребителей с доходом s при ценах p с использованием этой гипотезы определяется как

$$\varphi_j(p,s) = L(p,s) * \lfloor \alpha_j(p,s) * \varphi_j(p,s) + \beta_j(p,s) * \varphi_j(p,s) \rfloor \tag{4}$$

где коэффициенты L(p,s) = $\left[\sum \left(\alpha_k(p,s) * \varphi_k(p,s) + \beta_k(p,s) * \varphi_k(p,s)\right)\right]^{-1}$ - нормировочный;

$\alpha_j(p,s)$ - устойчивости структуры расходов;

$\beta_j(p,s)$ - устойчивости структуры потребления;

$\alpha_j(p,s) \geq 0, \beta_j(p,s) \geq 0, \alpha_j(p,s) + \beta_j(p,s) = 1$.

Из формальной записи смешанной гипотезы поведения потребителей можно видеть, что проблема выбора вида и вычисления параметров функции полезности в нашем случае трансформируется в проблему определения значений $\alpha_j(p,s)$. При спецификации коэффициентов устойчивости структуры расходов возникают сложные вопросы. Например, значения $\alpha_j(p,s)$ существенно зависят от условий переключения спроса на другие товары, входящие в состав группы. Не лишено основания предположение, что эти возможности тем шире, чем больше разнообразие товаров в группе. На данном этапе исследований вопрос об оценке разнообразия товаров в группах и определении зависимости коэффициента устойчивости структуры расходов от показателя разнообразности товаров может быть только поставлен. Однако представляется полезным проведение имитационных экспериментов с различными способами формирования коэффициентов $\alpha_j(p,s)$.

Исходя из выдвинутых гипотез поведения потребителей можно поставить задачу отыскания таких цен, при которых прогнозируемый спрос на товары будет совпадать с предложением этих товаров. Конечно, было бы наивным утверждать, что установление подобных цен привело бы к точному балансу между спросом и предложением. Но рассчитанные цены равновесия могут оказаться полезным "начальным приближением". Кроме того, характер зависимости этих цен от параметров прогнозируемого спроса даст возможность получить важные качественные выводы о самих гипотезах поведения потребителей. И, наконец, в рамках подобной постановки вопроса можно рассматривать различные варианты совместного изменения цен и предложения товаров. С формальной точки зрения цены равновесия - такие, при которых функции избыточного спроса обращаются в нуль. В наших условиях эти функции имеют вид

$$F_j(p)=\frac{\left(\int\limits_0^\infty \varphi_j(p,s)s\mu(s)ds\right)}{p_j}-V_j,$$

где V_j - предложение товаров группы j; $\mu(s)$ - функция плотности распределения населения по уровню доходов. Тогда p^* - цены равновесия - являются решением системы

$$p_jV_J=\int\limits_0^\infty \varphi_J(p,s)s\mu(s)ds \qquad (5)$$

или неподвижной точкой отображения

$$\mathrm{R(p)} = \{R_1(p),\dots,R_n(p)\},$$

где

$$R_J(p)=\frac{\int\limits_0^\infty \varphi_j(p,s)s\mu(s)ds}{V_j}.$$

Так как для второй и смешанной гипотез функции $\varphi_j(p,s)$ не обладают условием непрерывности в нуле, то нельзя утверждать существование решения системы (5). То, что требование непрерывности $\varphi_j(p,s)$ - существенно, можно проиллюстрировать следующим простым примером. Пусть $\varphi_j(s)=\lambda_j,(\lambda_j\rangle 0,\sum\lambda_j=1)$. Тогда , согласно второй гипотезе,

$$\varphi_j(p,s)=\lambda_j p_j/\sum\lambda_k p_k, \qquad F_j(p)=\lambda_j M/\sum\lambda_k p_k-V_j,$$

где M=$\int s\mu(s)ds$ - суммарный доход. Очевидно, в этих условиях система (5) имеет решение только в том случае, если λ_j пропорциональны V_j.

В то же время в рамках классической теории обычно рассматривается вопрос о существовании таких цен (равновесных), при которых все функции избыточного спроса неположительны. При этом необходимо выполнение условий типа заменимости, что в нашем случае не имеет места.

В практических расчетах для нахождения приближенного решения системы (5) можно использовать стандартный итеративный процесс, который может быть записан в виде

$$p^{n+1} = \gamma_n p^n + (1-\gamma_n)R\left(p^n\right),$$

где p^n - вектор цен, полученный на итерации n, а γ_n - последовательность демпфирующих параметров.

В практических расчетах часто оказывается полезным упростить функции избыточного спроса за счет замены функции на ее среднее значение M, функций $\varphi_j(p,s)$ - на $\overline{\varphi}_j\left(p,\overline{s}\right)$, где $\overline{s}$ - среднедушевой доход. В упрощенном виде система (5) примет вид

$$p_j V_j = \overline{\varphi_j}\left(p,\overline{s}\right)M\ . \tag{5*}$$

При проведении вариантных расчетов упрощенная система (5*) оказывается полезной. Для анализа же социальных функций цен необходимо использовать более точную систему (5), так как в ней учитывается социально-экономическая дифференциация потребителей.

Далее рассмотрим один из подходов к изучению эластичности спроса, используя гипотезы поведения потребителей. Если считать указанные гипотезы справедливыми при небольших изменениях цен, то можно построить предельные функции спроса, укладывающиеся в рамки классической теории. Таким образом, некоторые постулаты рациональности поведения потребителей (сохранение устойчивости структуры расходов или натурального спроса) можно связать с его описанием, основанным на предположении о наличии системы потребительских предпочтений относительно товаров. Кроме того, при таком подходе получается возможность дать интерпретацию реакции потребителей на изменение цен и доходов.

Начнем с анализа первой гипотезы.

Пусть $q_j(p,s)$ - система функций натурального спроса, удовлетворяющая бюджетному ограничению, т. е. $\sum p_j q_j(p,s) = s$ и $\varphi_j(p,s)$ - соответствующие доли расходов. Будем говорить, что эта система удовлетворяет первой гипотезе при малых изменениях цен, если

$$\varphi_j(p+\Delta p,s) = \varphi_j(p,sI) + o(\Delta p),$$

где $\Delta p = \{\Delta p_1,\ldots,\Delta p_n\}$ - малое изменение цен.

$I = (\dfrac{p_k+\Delta p_k}{p_k}\varphi_k(p,s))^{-1}$, $\quad \Delta p = \sum\left|\Delta p_k\right|$ и $\dfrac{o(\Delta p)}{\Delta p}$ стремится к нулю при Δp, стремящемся к нулю. Покажем, что при этих условиях выполнено соотношение:

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k} = -s\frac{\varphi_k}{p_k}\frac{d\varphi_j}{ds} = -q_k\frac{d\varphi_j}{ds}. \tag{6}$$

Действительно,

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k} = \lim_{\Delta p_k\to 0}\frac{\varphi_j(p_1,\ldots,p_k+\Delta p_k,\ldots,p_n,s)-\varphi_j(p_1,\ldots,p_n,s)}{\Delta p_k}.$$

В то же время согласно первой гипотезе:

$$\varphi_j(p_1,\dots,p_k+\Delta p_k,\dots,p_n,s)=\varphi_j\left(p,s\left[1+\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k(p,s)\right]^{-1}\right)+o(\Delta p_k).$$

Здесь I представлено следующим образом:

$$I=\left[\frac{p_1}{p_1}\varphi_1+\frac{p_2}{p_2}\varphi_2+\dots+\frac{p_k+\Delta p_k}{p_k}\varphi_k+\dots+\frac{p_n}{p_n}\varphi_n\right]^{-1}=\left[\varphi_1+\varphi_2+\dots+\varphi_k+\dots+\varphi_n+\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k\right]^{-1}=$$
$$=\left[1+\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k\right]^{-1}.$$

В свою очередь

$$\left[1+\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k\right]^{-1}=\frac{p_k+\Delta p_k\varphi_k-\Delta p_k\varphi_k}{p_k+\Delta p_k\varphi_k}=1-\frac{\Delta p_k\varphi_k}{p_k+\Delta p_k\varphi_k}=1-\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k+o(\Delta p_k).$$

и, следовательно.

$$\varphi_j\left(p,s-s\frac{\Delta p_k}{p_k}\varphi_k(p,s)+so(\Delta p_k)\right)=\varphi_j(p,s)-\frac{s\Delta p_k}{p_k}\frac{d\varphi_j}{ds}\varphi_k(p,s)+o(\Delta p_k).$$

Подставляя окончательное выражение $\varphi_j(p_1,\dots,p_k,+\Delta p_k,\dots,p_n,s)$ в предельное соотношение для частной производной получаем (6).

Теперь от долей расхода перейдем к натуральному спросу. Учитывая, что $\varphi_j=\dfrac{q_jp_j}{s}$, получаем:

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k}=\frac{1}{s}\left(\frac{dq_j}{dp_k}p_j+q_j\right)=\begin{cases}\dfrac{dq_j}{dp_k}\dfrac{p_j}{s}+\dfrac{q_j}{s}\_npu\_k=1\\ \dfrac{dq_j}{dp_k}\dfrac{p_j}{s}\_npu\_k\pm 1\end{cases}; \qquad (7)$$

$$\frac{d\varphi_j}{ds}=\frac{p_j}{s}\frac{dq_j}{ds}+\frac{p_jq_j}{s^2}\ . \qquad (8)$$

Используя полученные соотношения имеем:

$$\frac{dq_j}{dp_k}=\begin{cases}\dfrac{q_jq_k}{s}-q_k\dfrac{dq_j}{ds},k\neq 1\\ \dfrac{q_j^2}{s}-\dfrac{q_j}{p_j}-q_k\dfrac{dq_j}{ds}\end{cases} \qquad (9)$$

Как видно из (9),

$$\frac{dq_j}{dp_k}+q_k\frac{dq_j}{ds}=\frac{dq_k}{dp_j}+q_j\frac{dp_k}{ds}.$$

Далее проанализируем вторую гипотезу. Будем считать, что вторая гипотеза выполняется при малых изменениях цен:

$$\varphi_j^*(p+\Delta p, s) = p_j \varphi_j (p+\Delta p, s) I \ ,$$

где $\Delta p = \{\Delta p_1,...,\Delta p_n\}$ - малое изменение цен,

$\Delta p = \sum \Delta p_k$,

$I = \left(\sum \frac{p_j + \Delta p_j}{p_j} \varphi_j \right)^{-1}$,

φ_j^* - новая доля j-той группы товаров в общем объеме потребления.

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k} = \lim_{\Delta p_k \to 0} \frac{p_j \varphi_j (p+\Delta p, s) I_н - p_j \varphi_j (p, s) I}{\Delta p_k} .$$

Рассмотрим два случая:

1) $k \neq j$

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k} = p_j \lim_{\Delta p_k \to 0} \left(\left(\varphi_j I_н - \frac{s \Delta p_k}{p_k} \frac{d\varphi_j}{ds} \varphi_k (p, s) I_н - \varphi_j I \right) / \, \Delta p_k \right) =$$

$$= p_j \lim_{\Delta p_k \to 0} \frac{\varphi_j (I_H - I)}{\Delta p_k} - p_j \lim_{\Delta p_k \to 0} \left(\left(\frac{s \Delta p_k}{p_k} \frac{d\varphi_j}{ds} \varphi_k I \right) / \, \Delta p_k \right).$$

$$I_H - I = \frac{1}{\sum p_i \varphi_i + \Delta p_k \varphi_k} - \frac{1}{\sum p_i \varphi_i} = \frac{\sum p_i \varphi_i - \sum p_i \varphi_i - \Delta p_k \varphi_k}{\left(\sum p_i \varphi_i + \Delta p_k \varphi_k\right) \sum p_i \varphi_i} = \frac{\Delta p_k \varphi_k}{\left(\sum p_i \varphi_i + \Delta p_k \varphi_k\right) \sum p_i \varphi_i} .$$

Учитывая выражение для $I_н - I$, получим:

$$\frac{d\varphi_j}{dp_k} = -p_j \varphi_k \varphi_j I^2 - p_j \frac{s}{p_k} \frac{d\varphi_j}{ds} \varphi_k I = -\frac{\varphi_j \varphi_k}{p_k} - q_k \frac{d\varphi_j}{ds} .$$

Таким образом, мы вывели следующее равенство:

$$\frac{dq_j}{dp_k} = -q_k \frac{dq_j}{ds} \ ; \qquad (10)$$

2) k=j

В результате аналогичных рассуждений получаем:

$$\frac{dq_j}{dp_k} = -q_k \frac{dq_j}{ds} - \frac{q_j}{p_j} . \qquad (11)$$

Формулы (9), (10), (11), описывающие предельные изменения функции спроса при вариации цен, позволяют уточнить содержательную интерпретацию гипотез. Рассмотрим случай, когда изменения цен компенсируются дополнительным доходом. Пусть Δp_k - абсолютное изменение цены на товар и $\Delta s = \sum \Delta p_k q_k$ - компенсирующий доход. Тогда для произвольной системы функций спроса $q_j(p,s)$ линейная часть приращения (дифференциал) в спросе на товар j dq_j будет равна:

$$\sum\left(-\frac{dq_j}{dp_k}+q_k\frac{dq_j}{ds}\right)\Delta p_k.$$

Из формул (10) и (11) автоматически следует равенство нулю dq_j, т. е. при компенсированном изменении цен и дохода натуральный спрос является постоянным. Это свойство - основная характеристика гипотезы устойчивости натурального спроса.

Аналогично можно проверить эквивалентность формулы (9) неизменности в том же смысле долей расходов при компенсированном изменении цен и доходов, что полностью характеризует гипотезу устойчивости расходов.

Система функций спроса, удовлетворяющая при всех p и s соотношению (11), обладает отличительной особенностью. А именно можно показать, что при некоторых дополнительных предположениях такая система порождена максимизацией функции вида

$$\Phi(q_1,...,q_n)=\min\left(U_J\left(q_j\right)\right)$$

при бюджетном ограничении $\sum p_j q_j = s.$

Для начала проверим справедливость обратного утверждения в предположении строгой монотонности функций $U_J(Q_J)$. Задача максимизации $\Phi(q_1,...,q_n)$ эквивалентна задаче

$$\begin{gathered}\sigma \to \max,\\ U_j\left(q_j\right)\le\sigma,\\ \sum p_j q_j = s.\end{gathered}\tag{12}$$

Обращая функции $U_j(q_j)$ и пользуясь бюджетным ограничением, приходим к неравенству $s\ge\sum W_j(\sigma)p_j.$ Пусть $(\sigma^*,q_1^*,...,q_n^*)$ - решение задачи (11). Так как $W_j(\sigma)$ (обратные к $U(q_j)$) монотонно возрастают, то σ^* - решение уравнения $\sum W_j(\sigma)p_j = s$ и $q_j = W_j(\sigma^*)$. Дифференцируя обе части уравнения последовательно по s и p_k, получаем $\dfrac{d\sigma^*}{dp_k}=-W_k\left(\sigma^*\right)\dfrac{d\sigma^*}{ds}$ и, следовательно, выполнены соотношения (10) и (11).

Предположим, что для всех j справедливы неравенства $\dfrac{dq_j}{ds}\rangle 0$ в некотором диапазоне изменения s. Соотношения (10) и (11) влекут пропорциональность градиентов функций $q_j(p,s)$

$$\frac{dq_i}{dp_k}/\frac{dq_j}{dp_k}=\frac{dq_i}{ds}/\frac{dq_j}{ds}=\Psi_{i,j}(p,s),\ \text{причем}\ \ \Psi_{i,j}(p,s)\rangle 0\ .$$

Но пропорциональность градиентов функций $q_j(p,s)$ равносильна существованию функциональной зависимости $q_j = W_j(\sigma)$, где $W_J(\sigma)$ - монотонно возрастающие функции одного переменного. Здесь существенно предположение $\dfrac{dq_j}{ds}\rangle 0$.

Так как $q_j(p,s)$ удовлетворяют бюджетному ограничению, то σ^* - решение уравнения $\sum p_j W_j(\sigma) = s$, единственное в силу монотонности $W_j(\sigma)$. Повторяя теперь вышеприведенные рассуждения в обратном порядке, получим требуемый результат.

Сделанное нами предположение о ценности всех товаров ($\frac{dq_j}{ds} \rangle 0$) является, конечно, нереалистичным. Но, разделяя все товары на две группы по знаку $\frac{dq_j}{ds}$, можно в каждой из них установить жесткие зависимости потребления от одного из представителей группы. В пределах каждой группы отношение $\frac{dq_i}{ds}$ к $\frac{dq_j}{ds}$ положительно и существуют функциональные связи между $q_i(p,s)$ и $q_j(p,s)$. Именно возможность выделения двух комплектов и является характеристическим признаком поведения потребителей, описываемого гипотезой сохранения структуры натурального спроса.

Первая гипотеза может быть выражена теми же терминами, только разделение происходит на группы необходимых ($\frac{d\varphi_j}{ds} \langle 0$) и не необходимых ($\frac{d\varphi_j}{ds} \rangle 0$) товаров. Соотношение (6) также определяет пропорциональность градиентов функций $\varphi_j(p,s)$, причем везде коэффициент пропорциональности положителен. Следовательно, в пределах каждой из групп расходы на один из товаров однозначно обусловливают расходы и на другие, т. е. существуют два комплекта, определяющих структуру расходов.

Связь для обеих гипотез между долями расхода или натуральным спросом на различные товары находится в полном соответствии с (6), (10) и (11). Действительно, в обоих случаях отсутствует "эффект замены" и изменение расходов (спроса) зависит только от "эффекта дохода" – для поддержания структуры расходов или возможности купить тот же набор товаров потребитель нуждается лишь в дополнительном доходе. Разумеется, можно предположить различные способы объяснения рациональности такого поведения. Если снова обратиться к предельным изменениям спроса при сдвигах цен, то можно показать, что

$$\frac{dq_j}{dp_k} = -q_k \frac{dq_j}{ds} + \frac{q_j q_k}{s} \alpha_j(s) + \alpha_k(s) - \sum_{r=1}^{n} \alpha_r(s) \varphi_r(p,s),$$

где $\alpha_j(s)$ $\lfloor 0 \le \alpha_j(s) \le 1 \rfloor$ - коэффициенты устойчивости структуры расходов, в данном случае не зависящие от цен.

В этой формуле уже присутствует "эффект замены" и в долях расхода и в натуральном спросе и нет комплектной связи между ними. Далее выясним, насколько общей является рассматриваемая ситуация, т. е. при каких условиях воздействие изменения цен на спрос можно представить в виде выпуклой комбинации влияния, обусловленного стремлением сохранения структуры: 1) натурального спроса и 2) расходов.

Выведенные формулы для частных производных $\frac{dq_j}{dp_k}$ дают возможность провести для обеих гипотез сравнительный анализ изменения спроса при малых изменениях цен. Для удобства обозначим выражения для частных производных в соотношении (9) через $(dq_j / dp_k)_1$, а в (10) и (11) - через $(dq_j / dp_k)_2$. Легко заметить, что

$$\left(\frac{dq_j}{dp_k}\right)_1 \rangle \left(\frac{dq_j}{dp_k}\right)_2 \quad \text{при} \quad k \ne j \;, \tag{13}$$

$$\left(\frac{dq_j}{dp_j}\right)_1 \langle \left(\frac{dq_j}{dp_j}\right)_2 .$$

Если товар j является ценным $(dq_j / ds \rangle 0)$, то в случае второй гипотезы его потребление упадет при увеличении цены на любой товар, т. е. $(dq_j dp_k)_2 \langle 0$. Для первой гипотезы это произойдет только тогда, когда товар j не является необходимым $(d\varphi_j / ds)\rangle 0$. В последнем случае для обеих гипотез повышение цены на какой-нибудь товар $(k \neq j)$ приводит к сокращению потребления товара j, но для первой гипотезы величина изменения будет меньше, чем для второй. При повышении цены на товар j ситуация обратная, как следует из (13).

Таким образом, если потребители склонны к поддержанию структуры расходов, то спрос на какой-нибудь товар (если исключить необходимое потребление) более чувствителен (по сравнению со стремлением к поддержанию структуры натурального потребления) к изменению цены на этот товар, чем на другие, т. е. проявляется ценовая эластичность.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Липе Петер фон дер** Экономическая статистика. – Висбаден: Федеральное статистическое управление, 1995. - С. 516-517.
2. **Гальперин В.М., Игнатьев С.М., Моргунов В.И.** Микроэкономика. Изд. 2, испр. - СПб.: Экономическая школа, 1996. - С. 125-128.
3. **Беляевский И.К.** Маркетинговые исследования: информация, анализ, прогноз. – М.: Финансы и статистика, 2004. - С. 220.

С.Е. ЕГОРОВА, Д.П. МАЛЫШЕВ, Р.С. МОХУР

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье изучены возможности оптимизации запасов предприятия, показана возможность учета изменения рыночной конъюнктуры на формирование величины запасов.

Общеизвестно, что финансовый результат деятельности предприятия зависит от многих факторов, в том числе от эффективности управления оборотными активами. Одной из составляющих оборотных активов являются запасы. Управление запасами направлено: во-первых, на обеспечение бесперебойного осуществления процесса производства и реализации продукции, а во-вторых - на минимизацию текущих затрат по обслуживанию запасов.

По многим причинам из всех известных подходов к управлению запасами в России самым популярным является оптимизация. Однако, как показывает практика, в реальных условиях определение уровней запасов, в том числе и оптимальных, может осуществляться различными способами.

Вопросу оптимизации уровня запасов в специальной литературе уделено довольно много внимания [1], [2], [3]. Как правило, в основе оптимизации уровня запасов лежит расчет оптимального размера заказа – **Economic Order Quantity (EOQ)**, восполняющего запас до оптимального уровня.

Одна из моделей расчета **EOQ** была предложена Вильсоном в 1915 году. Согласно модели, функция суммарных затрат, связанных с запасом, имеет следующий вид:

$$TC(Y) = \frac{D}{Y} \cdot K + \frac{Y}{2} \cdot h,$$