

после длительного хранения меняется. Накладные расходы начисляются на всю заложенную продукцию как на стандартную, хотя в результате хранения она портится, да и закладывается нередко с большим процентом нестандартности. Такое положение искусственно завышает размер накладных расходов и не стимулирует повышения выхода стандартной продукции в результате длительного хранения.

Введение норм расходов (в пределах хотя бы минимально сложившихся за ряд лет) усилит борьбу за качество продукции как на стадии заготовок, так и при хранении, что в свою очередь скажется на повышении рентабельности. Кстати, для обеспечения заинтересованности в длительном хранении и снижении сезонности в реализации плодоовощей целесообразно дифференцировать скидки в пользу оптового звена по сезонам.

К недостаткам планирования следует также отнести и определение объема оптовой реализации в стоимостном выражении. Это не обеспечивает заинтересованности в хранении и реализации отдельных видов плодоовощной продукции, так как объем товарооборота в таком случае всегда проще выполнить за счет дорогостоящих видов плодоовощей. Поэтому для обеспечения соответствия интересов работников оптовой плодоовощной торговли интересам покупателей планирование товарооборота лучше производить по объему и ассортименту в натуральном выражении.

В целях обеспечения повышения эффективности оптовой плодоовощной торговли целесообразно, наряду с действующим показателем рентабельности, рассчитывать рентабельность по отношению к основным и оборотным фондам, издержкам обращения, фонду заработной платы в расчете на одного работника. Введение этих показателей даст возможность более правильно определить затраты труда, выявить тенденцию хозяйственной деятельности предприятия или организации, ибо оптовая плодоовощная торговля располагает большими и далеко еще не использованными резервами повышения эффективности затрат общественного труда, и основная задача торговых организаций и предприятий — полностью реализовать имеющиеся резервы по использованию материальных и денежных ресурсов, что в конечном итоге находит выражение в увеличении прибыли и рентабельности.

С. М. Моргунов

АНАЛИЗ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ОПТОВОЙ ПЛОДООВОЩНОЙ ТОРГОВЛИ МЕТОДОМ МНОГОФАКТОРНЫХ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Ведущую роль в анализе хозяйственной деятельности торговых предприятий занимает анализ прибыли и уровня рента-

бельности. Контроль за выполнением планов прибыли и состоянием рентабельности оптовой плодоовощной торговли направлен на укрепление хозяйственного расчета, соблюдение режима экономики, более полное вскрытие и использование внутренних резервов.

За период 1965 — 1972 гг. прибыль от оптовой реализации плодоовощей по Министерству торговли республики имеет значительные колебания. Такое положение дел во многом предопределено трудностями планирования оптовой реализации, вызванными неравной урожайностью сельскохозяйственных культур и неодинаковым уровнем их производства в различные годы. Поэтому равномерное выращивание заказанного количества продукции должно стать основой получения плановой суммы прибыли оптовой плодоовощной торговли республики.

В настоящее время для анализа, изучения и прогнозирования спроса на товары народного потребления все шире стали применяться экономико-математические модели. Нами этот метод был применен для анализа прибыли и уровня рентабельности оптовой плодоовощной торговли. Необходимость такого шага предопределяется предстоящим внедрением в торговлю ОАСУ. Для этого требуется переложить взаимосвязь и последовательность анализа экономических категорий на математический язык алгоритмизации аналитических расчетов для обработки данных с помощью ЭВМ. В практическом плане задача сводится к тому, чтобы каждому экономическому явлению, категории, показателю на основе логического отбора и оценки присвоить определенный математический символ, затем перевести экономическую взаимозависимость явлений (категорий, показателей) в математическую связь и, объединив эти символы в единое целое, создать экономико-математическую модель т. е. математический алгоритм (порядок, последовательность) расчетов, программируемых для ЭВМ.

Динамическая многофакторная экономико-математическая модель уровней вероятностных переменных величин строится в виде уравнения множественной регрессии, в котором в качестве зависимой величины (функции) выступает вероятностная переменная величина (в нашем случае уровень рентабельности оптовой плодоовощной торговли), а в качестве независимых переменных величин (аргументов) — формирующие моделируемую величину причинные факторы (издержки обращения, размер торговых скидок, качество продукции, объем оптового товарооборота и т. д.).

Количество факторов, вводимых в модель, практически не безгранично, так как при составлении экономико-математических моделей исключаются те из них, количественную оценку влияния которых на прибыль и уровень рентабельности определить невозможно: климат, виды на урожай, национальные особенности, реклама, вопросы организации торговли. При эконо-

мических исследованиях под факторами следует понимать условия, необходимые для совершения хозяйственных процессов, а также причины, оказывающие влияние на результаты этих процессов.¹

Отбор факторов осуществляется особым приемом экономико-математического моделирования уровней переменных вероятностных величин, так называемым агрегированием факторов, целью которого является подбор оптимального их числа в модели. Агрегирование факторов позволяет, не искажая самой экономической сущности процесса формирования и изменения уровней переменных вероятностных величин, существенно упростить экономико-математическую модель и представить ее в более пригодном для практических расчетов виде.

Так, уровень рентабельности (как отношение балансовой прибыли, включающей помимо разницы между валовым доходом и издержками обращения также непланируемые доходы, ассигнования из бюджета и т. д., — к товарообороту) — есть функция от уровня валового дохода от оптовой реализации плодоовощей, с учетом непланируемых доходов, дотаций из госбюджета на покрытие убытков от реализации картофеля и овощей и т. д. (для исключения мультиколлинеарности между факторами); функция от уровня издержек обращения (отношения расходов по завозу, хранению и реализации продукции к товарообороту), а также от предлагаемого нами показателя уровня отклонения от качества и стандартности товаров, рассчитываемого как отношение стоимости переданных в переработку и на корм скоту плодоовощных товаров (в связи с понижением качества после длительного хранения на базах и складах торгующих организаций), ко всей реализованной и отпущенной продукции по ценам реализации. Правомерность ввода в модель указанного фактора обуславливается тем, что на реализованные некачественные товары не начисляется торговая скидка (продажная цена в этом случае равняется цене покупной).

Кроме того, следует особо подчеркнуть необходимость учета фактора времени — временного тренда, обуславливающего общую тенденцию уровня рентабельности, которая определяется развитием производительных сил общества, материально-технической базы оптовой плодоовощной торговли, степенью удовлетворения потребностей населения, состоянием организации товародвижения и массой других самых разнообразных факторов.

Таким образом, имеем, что

$$Y = f(x_1; x_2; x_3; x_4).$$

Теснота связи между функцией и перечисленным рядом ар-

¹ Дембинский Н. В. Вопросы теории экономического анализа. М., 1973.

гументов рассчитывается с помощью коэффициента парной корреляции:

$$R = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Зависимость между уровнем рентабельности и уровнем валового дохода измеряется коэффициентом корреляции, равным 0,7161. Коэффициент корреляции между уровнем рентабельности и уровнем издержек обращения показывает отрицательную между ними связь и равен — 0,3177. Отмечается также обратная связь между уровнем рентабельности и уровнем отклонения от качества. Коэффициент корреляции в этом случае равен — 0,6230, т. е. чем больший удельный вес в оптовом товарообороте занимают товары с низкими потребительскими свойствами, тем ниже уровень рентабельности их реализации.

Может возникнуть мысль о нецелесообразности включения в модель факторов, имеющих незначительную тесноту связи с результативным признаком. Однако введение в модель таких факторов дает возможность более полного охвата причин, влияющих на уровень рентабельности. Эта мера вытекает из требования экономить в большом и малом, так как в ряде торговых организаций все еще как следует «не заботятся о том, чтобы сберечь копейку, которая им дана, и не стараются превратить ее в 2 копейки²».

Таким образом, динамическая многофакторная модель уровня рентабельности оптовой плодоовощной торговли принимает вид уравнения множественной регрессии:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4,$$

где y — уровень рентабельности; x_1 — уровень валовых доходов; x_2 — уровень издержек обращения; x_3 — уровень отклонения от качества и стандартности товаров; x_4 — временный тренд; a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 — параметры уравнения, характеризующие степень количественного воздействия каждого из включенных в модель факторов на величину функции.

Тенденции, которые проявляются в изменениях функции под влиянием факторов, включенных в модель, — это линии регрессии (линии возврата к среднему состоянию), показывающие такие изменения средних значений одной из случайных переменных, которые присходили бы с изменением значений других, если бы влияние посторонних причин было изолировано путем закрепления их на одном и том же среднем уровне, для всех случаев наблюдения.

После установления формы уравнения множественной регрессии, отбора и измерения факторов, включенных в модель,

² Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 45, с. 16.

необходимо определить параметры этого уравнения. Тем самым анализ экономический трансформируется в анализ математический. Для решения поставленной задачи можно применить систему уравнений:

$$\begin{aligned}\Sigma y &= a_0 n + a_1 \Sigma x_1 + a_2 \Sigma x_2 + a_3 \Sigma x_3 + a_4 \Sigma x_4 \\ \Sigma x_1 y &= a_0 \Sigma x_1 + a_1 \Sigma x_1^2 + a_2 \Sigma x_1 x_2 + a_3 \Sigma x_1 x_3 + a_4 \Sigma x_1 x_4 \\ \Sigma x_2 y &= a_0 \Sigma x_2 + a_1 \Sigma x_1 x_2 + a_2 \Sigma x_2^2 + a_3 \Sigma x_2 x_3 + a_4 \Sigma x_2 x_4 \\ \Sigma x_3 y &= a_0 \Sigma x_3 + a_1 \Sigma x_1 x_3 + a_2 \Sigma x_2 x_3 + a_3 \Sigma x_3^2 + a_4 \Sigma x_3 x_4 \\ \Sigma x_4 y &= a_0 \Sigma x_4 + a_1 \Sigma x_1 x_4 + a_2 \Sigma x_2 x_4 + a_3 \Sigma x_3 x_4 + a_4 \Sigma x_4^2,\end{aligned}$$

которая после подстановки цифровых значений принимает следующий вид: $5,47 = 8a_0 + 85,44a_1 + 79,97a_2 + 7,21a_3 + 36a_4$

$$\begin{aligned}61,55 &= 85,44a_0 + 917,02a_1 + 855,33a_2 + 76,41a_3 + 382,98a_4 \\ 53,71 &= 79,97a_0 + 855,33a_1 + 801,6a_2 + 72,7a_3 + 366,47a_4 \\ 3,68 &= 7,21a_0 + 76,41a_1 + 72,7a_2 + 7,45a_3 + 35,07a_4 \\ 16,51 &= 36a_0 + 382,98a_1 + 366,47a_2 + 35,07a_3 + 204a_4\end{aligned}$$

и решается способом наименьших квадратов, то есть решение в принципе сводится к отысканию таких параметров уравнений регрессии, при которых сумма квадратов отклонений теоретических значений функции от эмпирических была бы минимальной. Найдя параметры уравнения, представим экономико-математическую модель уровня рентабельности в следующем виде:

$$y = -1,5054 + 0,8956x_1 - 0,7059x_2 - 0,1703x_3 - 0,0374x_4.$$

Параметры a_1 , a_2 , a_3 , a_4 в уравнении есть коэффициенты регрессии, показывающие усредненные, стандартизованные значения совместного варьирования изучаемых признаков. В нашем примере $a_1 = 0,8956$ показывает среднее увеличение уровня рентабельности на 0,8956% на каждый процент прироста валового дохода. Коэффициент регрессии $a_2 = -0,7059$ показывает среднее уменьшение уровня рентабельности на 0,7059% при росте издержек обращения на один процент. Каждый процент отклонения от качества реализуемых товаров приводит в целом к понижению уровня рентабельности оптовой плодоовощной торговли на 0,1703%.

Влияние фактора x_4 количественно выражается в среднегодовом понижении уровня рентабельности оптовой плодоовощной торговли за анализируемый период на 0,0374%. Введение фактора времени позволяет, таким образом, учесть в модели тенденцию развития изучаемого признака.³ Что касается сво-

³ Бредов В. М., Левин А. И. Экономико-математические модели спроса и расчеты на их основе. М., 1969.

бодного параметра a_0 , то ему не следует придавать какое-либо материальное значение. Свободный параметр лишь определяет положение начальной точки средней линии регрессии в системе координат, и наличие его обуславливается самим способом наименьших квадратов.⁴

Вариация индивидуальных средних расчетных значений уровня рентабельности от фактических величин измеряется дисперсией этого признака

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y}_f)^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,0884^2}{8}} = 0,0313,$$

отнесенной к средней фактической величине уровня рентабельности \bar{y}_f , или коэффициентом вариации

$$V = \frac{\sigma \cdot 100}{\bar{y}_f} = \frac{0,0313 \cdot 100}{0,68375} = 4,5\%.$$

Коэффициент вариации, характеризующий величину среднеквадратического отклонения расчетных значений функций от фактических — и тем самым точность наших расчетов на базе экономико-математических моделей — 4,5%. Это значит, что индивидуальные расчетные значения уровня рентабельности с учетом четырех анализируемых факторов имеют незначительное отклонение от фактически сложившейся закономерности (тенденции) образования прибыли в оптовой плодоовощной торговле республики.

Экономическая интерпретация математических данных, полученных при анализе методом экономико-математических моделей за ряд прошлых лет, позволяет сделать общий вывод, что в целом оптовая плодоовощная отрасль торговли имеет тенденцию к снижению рентабельности, иными словами, на рынке плодоовощной продукции совокупное действие отрицательных факторов превалирует над положительными.

Увеличение прибыли за счет роста оптового товарооборота — и тем самым валового дохода — практически не произойдет, так как весь валовой доход поглощается высокими накладными расходами и воздействием ряда других причин: неравномерным ростом объема оптовой реализации плодоовощей, изменениями в структуре товарооборота, наличием значительной массы некачественной продукции и т. д. Следовательно, резервы повышения рентабельности оптовой плодоовощной торговли нужно искать в ослаблении действия факторов, дающих отрицательный результат. Так, анализ расходов оптовой плодоовощной торговли по методу наименьших затрат по статьям издержек за

⁴ Дружинин Н. К. Математическая статистика в экономике (введение в математико-статистическую методологию). М., 1971.

1970 -- 1972 гг. дает основание утверждать, что при минимальных расходах по каждой статье можно было получить в 1972 г. экономии в сумме 581 тыс. руб.

Следующий фактор — отклонение от качества и стандартности товаров. Среднегодовой уровень за анализируемый период — 0,79% к обороту. За счет превышения в 1972 г. среднегодовой нормы выхода некачественной продукции на 0,89% (1,68 -- 0,79) плодоовощная торговля недополучила 94 тыс. руб. прибыли.

Прочие факторы материализуют свое действие в сальдо непланируемых доходов и убытков. Рассмотрим этот показатель на примере Минского заготовплодоовощторга. Сальдо непланируемых доходов и убытков в среднегодовом выражении в этом торге за 1965 — 1971 гг. было пассивно, то есть непланируемые убытки превысили аналогичные доходы в среднем за год на 24,7 тыс. руб. Учитывая, что в оптовом товарообороте плодоовощей указанный торг занимает удельный вес 36,5%, приближенно можно говорить о том, что по Министерству торговли по плодоовощным товарам непланируемые убытки в 1972 г. составили 68 тыс. руб.

Как видим, в целом ослабление воздействия отрицательных факторов на конечный результат хозяйственной деятельности оптовых плодоовощных организаций в 1972 г. может дать ориентировочную экономию в сумме 743 тыс. руб. (571 + 94 + 68) даже при сложившейся структуре оптовой реализации картофеля, овощей и фруктов.

Таким образом, применение экономико-математических моделей в практике анализа экономических явлений дает конкретное направление изысканию внутренних резервов повышения эффективности хозяйственной деятельности торгующих организаций в условиях функционирования ОАСУТ. Однако это лишь одно звено логической цепи моделирования экономических процессов. Исследования пока не дали какой-либо единой модели, адекватно отражающей все закономерности функционирования торговых организаций и предприятий. К тому же возможности действующих ЭВМ и математических методов, а также соображения экономической целесообразности не позволяют в настоящее время разрабатывать даже приближенные глобальные экономико-математические модели (блок-схему частных моделей), охватывающие все стороны деятельности торговой отрасли. Тем не менее дальнейшее развитие хозяйственной реформы, внедрение автоматических систем управления (вместо автоматизированных) требует разрешения этой проблемы. Для торговли на первых порах придется разрабатывать частные экономико-математические модели по отдельным показателям производственно-экономической деятельности торговых организаций и предприятий (уровень рентабельности, валовой доход, прибыль, структура товарооборота, материально-

техническая база и т. д.), а затем объединить их в комплекс. Так, описанный нами алгоритм моделирования уровня рентабельности предполагает дальнейшую детализацию. Например, все факторы, включенные в модель, в свою очередь могут рассматриваться как функции от переменных второго порядка. В частности, издержки обращения оптовой плодоовощной торговли (как, впрочем, и некоторые другие показатели) зависят от структуры товарооборота, включающей семь основных товарных групп. Эта зависимость выражается моделью вида:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + a_7x_7.$$

Здесь в роли переменной y может выступать нужный нам показатель; аргументами выступают товарные группы: картофель, овощи свежие, фрукты, цитрусовая группа, арбузы и дыни, переработанные овощи, прочие культуры — соответственно $x_1, x_2, x_3, \dots, x_7$.

Внедрение автоматизированных систем управления, согласование логики экономико-математических моделей с традиционными расчетами предполагает учет всех показателей, а также выработку дополнительных процедур для их определения. Естественно, что это намного усложняет процесс разработки АСУ и основы ее становления — интегрированной системы обработки данных. Разработка блока экономико-математических моделей в этой связи даст возможность интегрировать в рамках одной схемы (например, ОАСУТ) расчет большого числа планово-экономических показателей, используемых в управлении народным хозяйством.

В. В. Кожарский

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Повышение эффективности использования основных фондов создает условия для увеличения объема производства, повышает удельный показатель совокупного общественного продукта в расчете на единицу стоимости средств труда (фондоотдачи), способствует снижению расходов на единицу выпускаемой продукции, повышению общественного производства без дополнительных капиталовложений и высвобождает средства на более неотложные нужды народного хозяйства.

Практика работы предприятий общественного питания и других отраслей народного хозяйства показывает, что за последние годы выпуск продукции в расчете на 1 руб. основных фондов несколько снизился. Такое положение нельзя признать нормальным, особенно если учесть, что в условиях высоких темпов