

ПЛАНИРОВАНИЕ ОПТОВЫХ ЦЕН НА ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ
ВИДЫ СРЕДСТВ ПРОИЗВОДСТВА *

К. Г. ГОФМАН

(Москва)

При планировании цен на взаимозаменяемые средства производства приходится иметь дело с комплексом факторов, определяющих уровень и соотношения цен. К числу таких факторов относятся, во-первых, затраты на производство и транспортировку к потребителю по каждому из взаимозаменяемых продуктов, во-вторых, показатели, характеризующие качество, потребительную стоимость этих продуктов: технические эквиваленты, взаимозамены, показатели экономичности в эксплуатации и, наконец, соотношение между ресурсами и потребностью народного хозяйства в средствах производства данного вида. Все эти факторы в совокупности определяют народнохозяйственную экономичность производства и применения отдельных видов взаимозаменяемой продукции и являются одновременно решающими при планировании баланса ее производства и потребления. Отсюда возникают возможность и необходимость увязки планирования цен и планирования производства и потребления взаимозаменяемых видов продукции в народном хозяйстве. Лишь в процессе такой увязки может быть обеспечено соответствие цен и общественно необходимых затрат на взаимозаменяемые продукты.

Соответствие цен на взаимозаменяемые продукты общественно необходимым затратам означает прежде всего, что эти цены правильно отражают народнохозяйственную экономичность производства и применения одного взаимозаменяемого продукта вместо другого. Известно, что при существующих методах планирования цен на прогрессивные виды заменителей их производство нередко менее выгодно, чем производство заменяемых ими материалов, оборудования и т. д. В то же время действующие цены на высокоэффективные заменители зачастую побуждают потребителей расходовать эти заменители даже там, где их применение с народнохозяйственной точки зрения неэкономично. Многие виды высококачественных пластмасс при действующих ценах выгодно применять даже вместо чугуна и обычной конструкционной стали, что препятствует концентрации пока еще ограниченных ресурсов полимеров для замены дорогостоящих и дефицитных металлов — свинца, цинка, олова, бронзы и т. д. Наоборот, завышенные цены на такие синтетические материалы, как кремний-органические соединения, эпоксидные смолы и другие, неоправданно сужают сферу применения этих материалов в народном хозяйстве [1]. Стоимостные показатели работы предприятий, переходящих на производство или применение прогрессивных видов продукции, при действующих ценах нередко не улучшаются, а, наоборот, ухудшаются (снижение рентабельности, объема производства и производительности труда в стоимостном выражении и т. д.). Все эти ненормальные явления возникают в конечном счете потому, что соотношения цен на взаимозаменяемые продукты зачастую

* В порядке обсуждения.

пассивно отражают соотношения затрат на их производство и транспортировку к потребителю, т. е. лишь один из факторов, определяющих народнохозяйственную экономичность заменителей. Наличие в планах снабжения «выгодных» и «невыгодных» для потребителя взаимозаменяемых видов топлива, сырья, материалов неопровержимо свидетельствует об отрыве действующих цен от общественно необходимых затрат, так как при ценах, соответствующих общественно необходимым затратам (цены оптимального плана), для потребителя должны быть невыгодны лишь те виды топлива, сырья и т. д., которые не включены в план снабжения, т. е. невыгодны с государственной, народнохозяйственной точки зрения [2].

Сложность и многообразие факторов, определяющих народнохозяйственную экономичность взаимозаменяемых продуктов и соответственно уровень и соотношения цен по этим продуктам, обуславливают значение разработки точных экономико-математических методов для планирования цен на взаимозаменяемую продукцию.

В последние годы при подготовке новых прейскурантов оптовых цен на взаимозаменяемые виды промышленной продукции, а также при разработке оптовых цен на новые виды оборудования и материалов широкое распространение получил метод исчисления так называемых лимитных цен по группе взаимозаменяемых продуктов. Этот метод нашел применение при построении нового прейскуранта оптовых цен на железную руду в соответствии с ее металлургической ценностью, при разработке прейскуранта оптовых цен промышленности на нефтепродукты (дифференциация цен на автомобильные бензины в зависимости от октанового числа), при подготовке новых цен на некоторые виды сельскохозяйственных машин, металлообрабатывающих станков и т. д.

Лимитная цена на новый предмет или средство труда определяется из условия равенства приведенных затрат на производство единицы продукции с использованием нового и базового предметов (средств) труда. Это условие может быть записано следующим образом:

$$S_1 a_1 + P_1 + \varepsilon K_1 = Z_2 a_2 + P_2 + \varepsilon K_2 \quad (1)$$

(для предметов труда),

$$\frac{S_1 \eta_1}{b_1} + P_1 + \frac{\varepsilon S_1}{b_1} = \frac{Z_2 \eta_2}{b_2} + P_2 + \frac{\varepsilon Z_2}{b_2} \quad (1a)$$

(для средств труда), где S_1 — приведенные затраты или цена базового предмета (средства) труда; Z_2 — лимитная цена нового предмета (средства) труда, взаимозаменяемого с базовым; a_1 и a_2 — нормы расхода базового и нового предметов труда на единицу производимой продукции; K_1 и K_2 — удельная фондоемкость производимой продукции при использовании базового и нового предметов труда; P_1 и P_2 — эксплуатационные расходы на единицу производимой продукции без затрат на взаимозаменяемые предметы (средства) труда; b_1 и b_2 — годовая производительность базового и нового средств труда; η_1 и η_2 — нормы амортизации базового и нового средств труда; ε — нормативный коэффициент эффективности производственных фондов.

Решая уравнения (1), (1a) относительно Z_2 , получим следующие формулы лимитных цен:

$$Z_2 = \frac{S_1 a_1 + P_1 + \varepsilon K_1 - P_2 - \varepsilon K_2}{a_2} \quad (2)$$

(для предметов труда),

$$Z_2 = \left(\frac{S_1 \eta_1}{b_1} + P_1 + \frac{\varepsilon S_1}{b_1} - P_2 \right) \frac{b_2}{\eta_2 + \varepsilon} \quad (2a)$$

(для средств труда).

Каков же экономический смысл лимитных цен, рассчитываемых по формулам (2), (2a)? В литературе по вопросам ценообразования наметилась тенденция трактовать лимитную цену как чисто расчетную величину, которая не может выступать непосредственно в качестве плановой цены. Для нужд ценообразования предлагается использовать либо соотношения лимитных цен [3], либо их абсолютное значение, но скорректированное на «коэффициент распределения экономического эффекта между изготовителями и потребителями нового вида продукции», причем количественное обоснование этого коэффициента не приводится [4]. Между тем нетрудно показать, что лимитная цена по своей экономической структуре близка к ценам оптимального плана и при известных условиях совпадает с ними.

Пусть S_2 — приведенные затраты на производство нового продукта, а C_1 и C_2 — приведенные затраты на производство единицы продукции с использованием старого и нового взаимозаменяемых продуктов ($C = Sa + P + \varepsilon K$ — для предметов труда и $C = \frac{S\eta}{b} + P + \frac{\varepsilon S}{b}$ — для средств труда). Вычтем S_2 из обеих частей равенств (2), (2a). После соответствующих преобразований правых частей равенств получим

$$Z_2 - S_2 = \frac{C_1 - C_2}{a_2} \quad (3)$$

(для предметов труда),

$$Z_2 - S_2 = \frac{(C_1 - C_2) b_2}{\eta_2 + \varepsilon} \quad (3a)$$

(для средств труда).

Выражения (3), (3a) показывают, что разница между лимитной ценой нового продукта и затратами на его производство равна экономическому эффекту применения нового продукта по сравнению с базовым в расчете на единицу нового продукта*, т. е. характеризует экономичность увеличения производства нового продукта.

Как известно, цена оптимального плана представляет собой сумму затрат на производство данного продукта и его оценки в оптимальном плане, показывающей относительную экономичность увеличения ресурсов

* В выражении (3a) экономический эффект применения нового средства труда определен как сумма годовых эффектов за весь срок службы нового средства труда, приведенная к первому году по формуле простых процентов

$$\frac{(C_1 - C_2) b_2}{\eta_2 + \varepsilon} = \frac{(C_1 - C_2) b_2 t_2}{1 + \varepsilon t_2}$$

где t_2 — срок службы нового средства труда. Не вызывает сомнений, что более правильный результат дало бы применение формулы сложных процентов. Однако включение в цену нового средства труда экономического эффекта от его эксплуатации, исчисленного по формуле сложных процентов, при существующем способе определения норм амортизационных отчислений как величины, обратной сроку службы средства труда ($\eta = 1/t$), привело бы к нарушению исходного условия (1a). Н. Я. Петраков показал, что условие (1a) не противоречит методу сложных процентов, если норма амортизационных отчислений определяется с учетом фактора времени по фор-

муле $\eta = \frac{\varepsilon}{(1 + \varepsilon)^t - 1}$, как предлагается в работе [5].

данного продукта. Поэтому лимитная цена совпадает с ценой оптимального плана в том случае, если правильно определены составные элементы лимитной цены (затраты на производство продукта и относительная экономичность увеличения его ресурсов). Попытки трактовать лимитную цену как чисто расчетную величину, использование которой в качестве непосредственной базы плановой цены якобы невозможно, напоминают бытовавшие в недавнем прошлом попытки отрицания экономического смысла показателя приведенных затрат в условиях социалистического хозяйства.

Использование метода лимитных цен в экономических расчетах — пример «стихийного» тяготения хозяйственной практики к идеям оптимального планирования*. Поэтому, на наш взгляд, задача заключается не в том, чтобы «уйти» от лимитной цены при установлении преёскурантных цен, а в том, чтобы правильно рассчитать составные элементы лимитной цены как базы преёскурантной цены и сомкнуть планирование цен и планирование балансов производства и использования взаимозаменяемых продуктов на основе оптимизации этих балансов.

Среди советских экономистов в настоящее время в основном нет разногласий по вопросу о целесообразности оптимизации отдельных звеньев и участков народного хозяйства, в том числе и балансов взаимозаменяемых продуктов (топливного, конструкционных материалов и т. д.) с использованием методов линейного программирования. Однако существует мнение, что для практических нужд могут быть использованы только результаты решения прямой задачи линейного программирования, а оценки ресурсов и других ограничений, получаемые при решении двойственной задачи, не могут непосредственно применяться в плановой практике, поскольку они отражают локальный характер оптимума, получаемого при решении отраслевых задач. С таким взглядом едва ли можно согласиться. Нет никаких экономических или математических оснований считать, что при локальных экономических расчетах результаты решения прямой задачи линейного программирования обладают большей «надежностью», чем результаты решения двойственной задачи.

Безусловно глобальный оптимум в масштабах всего народного хозяйства предпочтительнее локальных оптимумов, получаемых на его отдельных участках. Однако в ближайшей перспективе реальны лишь последние. Коль скоро признается целесообразность локальной оптимизации, должна быть признана и необходимость использования получаемых при этом оценок двойственной задачи в плановом ценообразовании.

Если плановый баланс взаимозаменяемых продуктов разрабатывают с использованием методов оптимизации (математического программирования), то цены на взаимозаменяемые продукты следует определять путем решения задачи математического программирования, двойственной по отношению к задаче оптимизации баланса взаимозаменяемой продукции, по следующей формуле:

$$Z_i = S_i + \sum_k R_{ik}, \quad k = 1, 2, \dots, l, \quad (4)$$

где Z_i — цена i -го взаимозаменяемого продукта; S_i — приведенные затраты на его производство и транспортировку к потребителю; R_{ik} — оценка k -го ограничения, связанного с производством, транспортировкой или использованием i -го продукта (вычисляется путем решения двойственной задачи).

Действительная сложность проблемы построения цен на взаимозаменяемые продукты в современных условиях заключается в том, что на

* Принцип лимитных цен применительно к оценке железорудного сырья был высказан академиком М. А. Павловым еще в 20-е годы и подробно развит в его работе [6].

практике цены приходится строить применительно к неоптимизированным балансам этих продуктов. Однако анализ информации, используемой при разработке плана производства и потребления взаимозаменяемых продуктов обычным балансовым методом, а также при расчетах лимитных цен, показывает, что уже в пределах этой информации возможны частичная оптимизация баланса взаимозаменяемых продуктов и соответственно построение экономически обоснованной системы цен на эти продукты.

Разработанный балансовым методом план производства и использования взаимозаменяемых продуктов математически может быть описан в виде следующей простой модели:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}q_{ij} = g_i \quad (\text{для предметов труда}), \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n \frac{q_{ij}}{b_{ij}} = g_i \quad (\text{для средств труда}), \quad (5a)$$

$$\sum_{i=1}^m q_{ij} = d_j; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (6)$$

где g_i — планируемый объем производства i -го из m полностью или частично взаимозаменяемых предметов (средств) труда; d_j — планируемый объем производства j -й продукции, на которую расходуются взаимозаменяемые предметы (средства) труда (n — число видов продукции, производимых с помощью взаимозаменяемых продуктов, или число районов потребления этих продуктов); a_{ij} — норма расхода i -го предмета труда на j -ю продукцию; b_{ij} — годовая производительность i -го средства труда при изготовлении j -й продукции; q_{ij} — количество j -й продукции, произведенной с использованием i -го предмета (средства) труда.

Выражения (5) и (6) представляют собой условия сбалансированности плана производства и использования взаимозаменяемых продуктов. Поэтому информация о всех величинах, входящих в эти выражения, обязательно содержится в любом разработанном балансовым методом плане производства и использования взаимозаменяемых продуктов. Для перехода к оптимизируемой модели этого плана необходимо принять q_{ij} в качестве искомых неотрицательных величин x_{ij} , допустить возможность уменьшения объема производства взаимозаменяемых продуктов против первоначально намеченного уровня (т. е. заменить знак $=$ на знак \leq в выражениях (5) и (5a)) и сформировать целевую функцию плана.

Для построения целевой функции плана необходима информация о величине приведенных затрат на производство единицы продукции с использованием взаимозаменяемых предметов или средств труда C_{ij} . Такая информация, как было показано выше, содержится в расчетах лимитных цен на взаимозаменяемые продукты. Таким образом, оптимизируемая модель баланса производства и потребления взаимозаменяемых продуктов, которая основывается на информации, содержащейся в существующих плановых разработках и расчетах лимитных цен, может быть представлена в виде обобщенной транспортной задачи линейного программирования:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_{ij} \leq \sigma \quad (\text{для предметов труда}), \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^m \frac{x_{ij}}{b_{ij}} \leq g_i \quad (\text{для средств труда}), \quad (7a)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = d_j, \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m C_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$x_{ij} \geq 0. \quad (10)$$

Важная особенность модели (7) — (10) заключается в том, что в ней учитываются лишь предусмотренные в плане (5) — (6) варианты производства и использования взаимозаменяемых продуктов, а не все технически допустимые варианты. Это обстоятельство ограничивает возможности минимизации целевой функции, но в то же время существенно облегчает практическое использование модели. Во-первых, число неизвестных в задаче (7) — (10) во столько раз меньше числа неизвестных в задаче, учитывающей все технически допустимые варианты производства и использования взаимозаменяемых продуктов, во сколько раз число этих вариантов больше числа вариантов, вошедших в план (5) — (6). Соответственно возрастает техническая возможность решения задачи (7) — (10). Во-вторых, растут технические возможности решения задачи (7) — (10). Во-вторых, улучшение плана (5) — (6) в соответствии с результатами решения задачи (7) — (10) может заключаться лишь в уменьшении числа взаимозаменяемых продуктов, используемых для производства данного (j -го) изделия. Иными словами, улучшенный вариант баланса не будет содержать каких-либо отсутствовавших в первоначальном варианте связей между поставщиками и потребителями взаимозаменяемой продукции. Поэтому переход к улучшенному варианту баланса не потребует серьезной ломки первоначально намеченных производственных связей, но позволит сократить число прикреплений поставщиков к потребителям.

Вообще назначение модели (7) — (10) заключается не столько в улучшении разработанного обычными методами плана производства и использования взаимозаменяемых продуктов (для этого необходимы более сложные и использующие более обширную информацию модели продуктовых балансов), сколько в построении системы цен, приближающихся к ценам оптимального плана в рамках существующей экономической информации. Эти цены определяются в результате решения задачи, двойственной по отношению к задаче (7) — (10) по формуле (4).

Экономическая обоснованность цен, исчисленных предлагаемым методом, целиком определяется качеством соответствующего им баланса взаимозаменяемых продуктов и прежде всего полнотой и надежностью информации, использованной для оптимизации этого баланса. Недостатки цен, обусловленные качеством информации, использованной для их расчета, в известной мере могут быть компенсированы введением подвижности цен. При этом должно быть соблюдено правило, обеспечивающее последовательное улучшение первоначального оптимального плана в процессе его реализации: в случае повышения выручки поставщиков по сравнению с выручкой по ценам первоначального плана платежи поставщиков в бюд-

жет $\left(\sum_{i=1}^m \right) g_i R_i$ должны возрасти в большей степени, чем их выручка; в

случае же снижения выручки платежей в бюджет должны уменьшиться в большей степени, чем снизилась выручка*.

Предлагаемый метод расчета цен на взаимозаменяемые предметы и средств труда предназначается для проведения одновременных пересмотров цен в целом по отрасли или группе отраслей, производящих взаимозаменяемые продукты. В промежутках между одновременными пересмотрами цен возникает необходимость в разработке цен на новые виды продукции, полностью или частично заменяющие выпускавшиеся ранее изделия. Установление цен на новую продукцию является, как известно, основной задачей текущего планирования цен. Если цены на ранее освоенную продукцию правильно отражают затраты на ее производство, а также степень ее дефицитности (т. е. приближаются к ценам оптимального плана), и имеются основания полагать, что появление новой продукции не приведет к значительным структурным сдвигам в балансе традиционных продуктов (т. е. к существенному изменению их оценок в оптимальном плане), то в процессе текущего планирования цен можно ограничиться упрощенным расчетом цен оптимального плана на новую продукцию.

Для этого необходимо вначале определить относительную экономичность применения нового продукта взамен ранее выпускавшихся R_j по всем r сферам его применения ($j = 1, 2, 3, \dots, r$):

$$R_j = \frac{C_{0j} - C_{hj}}{a_{hj}} \quad (11)$$

(для предметов труда),

$$R_j = \frac{(C_{0j} - C_{hj})b_{hj}}{\eta_h + \varepsilon} \quad (11a)$$

(для средств труда), где C_{0j} — приведенные затраты на производстве продукции j -м потребителем при использовании старого предмета (средства) труда, оцениваемого по действующим ценам; C_{hj} — то же при использовании нового предмета (средства) труда, оцениваемого по приведенным затратам; a_{hj} — норма расхода нового предмета труда j -м потребителем; b_{hj} — годовая производительность нового средства труда при его использовании j -м потребителем; η_h — норма амортизации нового средства труда.

После этого приближенный расчет цен оптимального плана на новую продукцию может быть проведен без применения методов линейного программирования по следующей модели:

$$Z_h = S_h + R_h \quad (12)$$

при

$$\sum_{j=1}^r v_j > w_h \quad \left(\text{если } \sum_{j=1}^r v_j = w_h, \text{ то } Z_h = S_h \right), \quad (12a)$$

$$\sum_{j=1}^k u_j = w_h \quad (0 < u_h \leq v_h), \quad (12б)$$

$$\sum_{j=1}^k u_j R_j \rightarrow \max \quad (R_j \geq R_{j+1}), \quad (12в)$$

* В тех случаях, когда затраты в сфере потребления взаимозаменяемых продуктов существенно зависят от применяемого продукта и составляют значительную величину по сравнению с затратами потребителей на приобретение взаимозаменяемых продуктов, динамика платежей поставщиков в бюджет должна определяться в соответствии не с динамикой их выручки, а с динамикой затрат потребителей взаимозаменяемых продуктов на производство готовых изделий из этих продуктов.

где Z_h — цена нового продукта; S_h — приведенные затраты на новый продукт; R_h — относительная экономичность применения нового продукта для наименее эффективной k -й сферы применения, в которой планируется его использование ($k \leq r$); v_j — потребность j -го потребителя в новом продукте; u_j — планируемый объем потребления нового продукта j -м потребителем; w_h — планируемый объем производства (ресурсы) нового продукта.

Условия (12а) и (12б) связывают уровень цен на новый продукт с состоянием баланса его производства и потребления. Условие (12а) показывает соотношение между ресурсами и потребностью в новом продукте. Условие (12б) требует, чтобы расход нового продукта не превышал его ресурсов, и, наконец, условие (12в) показывает, что распределение нового продукта по потребителям обеспечивает максимум суммарной экономии от использования этого продукта в данном плановом периоде. С учетом этих условий цена на новый продукт для данного планового периода определяется по формуле (12) однозначно, обеспечивая: 1) повышенную рентабельность производства нового продукта при наличии его дефицитности; 2) невыгодность применения старых продуктов для потребителей, которые по плану должны перейти на использование нового продукта; 3) равновыгодность использования старых и нового продукта у тех потребителей, которые по плану должны использовать как старые, так и новый продукты; 4) невыгодность применения нового продукта для тех потребителей, которые не должны использовать новый продукт в данном плановом периоде в силу его дефицитности.

Степень приближения цен на новую продукцию, исчисленных по формуле (12), к ценам оптимального плана определяется, как уже указывалось, качеством используемых в расчете действующих цен на ранее освоенные продукты и масштабами производства новой продукции по сравнению с ранее освоенной. В рамках существующей системы ценообразования упрощенный метод расчета цен на новую продукцию может найти применение главным образом в тех случаях, когда новые продукты (например, новые источники энергии, химические конструкционные материалы) «конкурируют» с традиционными продуктами, цены которых в той или иной форме содержат рентообразные платежи (нефтепродукты, электроэнергия, газ, цветные металлы). В остальных случаях предпочтительнее проведение единовременных пересмотров цен как на новые, так и на традиционные взаимозаменяемые продукты на базе оптимизации балансов их производства и потребления.

Автор выражает признательность Э. Б. Ершову за ценные советы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Дерябин. Система цен на синтетические материалы. В сб. Вопросы ценообразования. М., Изд. МИХ им. Плеханова, 1964.
2. Л. В. Канторович. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
3. И. С. Каган, Е. Н. Волкова. Металлургическая ценность железной руды как основа дифференциации цен на руды разного качества. В сб. Учет потребительских свойств продукции в ценообразовании. М., «Наука», 1964.
4. А. Г. Басистов. Плановая цена новой продукции и экономика предприятий. В сб. Учет потребительских свойств продукции в ценообразовании. М., «Наука», 1964.
5. А. Л. Лурье. Методы сопоставления эксплуатационных расходов и капиталовложений при экономической оценке технических мероприятий. В сб. Вопросы экономики железнодорожного транспорта. М., Гострансжелдориздат, 1948.
6. М. А. Павлов. Metallургия чугуна. Ч. 1. М., Metallургиздат, 1944.

Поступила в редакцию
1 IX 1964