

МЕТОД СТРУКТУРНОЙ БАЛАНСИРОВКИ НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК ЗАТРАТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

Гусев В.Б.

(Институт проблем управления РАН, г. Москва)
gusvbr@ipu.rssi.ru

Рассматривается метод расчета сбалансированной структуры управления производственным циклом на основе схем оценок затрат. В долгосрочном плане сбалансированное управление отвечает критерию оптимальности для показателя воспроизводства ресурсов многопродуктовой производственной системы. Предлагаемый метод предназначен для включения в состав инструментария индикативного планирования объектов хозяйственной деятельности – от холдинга до национальной экономической системы.

Ключевые слова: сбалансированная структура управления, производственный цикл, показатель воспроизводства ресурсов, индикативное планирование

Введение

Методология индикативного планирования [1] находит применение как при формировании и управлении национальными проектами, так и при управлении хозяйственной деятельностью на региональном и отраслевом уровнях, позволяет формировать долгосрочные программы социально-экономического развития. «Мягкий» (индикативный) характер рассматриваемого вида планирования обеспечивается показателями, представляющими ориентир для формирования управленческих решений. Одними из таких индикативных показателей являются структурные показатели выпусков и цен на продукцию, ориентированные на устойчивый режим развития объекта хозяйственной деятельности.

Суть метода балансировки оценок затрат для производственного цикла заключается в том, что на основе анализа оценок структуры производственных, трудовых, финансовых затрат, выпусков продукции и услуг, а также показателей товарообмена формируется численная модель воспроизводства многопродуктовой и многопродуктовой системы. С помощью этой модели определяется показатель воспроизводства экономической системы как функция структурных пропорций выпусков и цен на производимые продукцию и услуги. Максимизация этого показателя, отображающего соотношение выпуска и затрат, определяет структуру выпусков и цен, соответствующую равновесному режиму воспроизводства, когда доли прироста по всем видам продукции и услуг одинаковы. При этом равновесная структура может существенно отличаться от структуры, существующей в реальности. При использовании предлагаемого подхода особое внимание следует уделить тому, что необходимо добиваться приближения к равновесным структурам как выпусков, так и цен совместно. В противном случае достигнутое равновесие окажется не устойчивым, подверженным инфляционным процессам.

Метод балансировки оценок затрат для производственного цикла

Схема жизненного цикла процесса воспроизводства благ включает блоки производства, трудовых ресурсов, взаимодействия с внешним миром (поставок продукции), накопления (фондообразующих затрат).

Стрелки на этой схеме обозначают материальные и информационные потоки. Продукция, идущая на расширение производства, не входит в схему замкнутого цикла и может быть определена как разность между выпуском и затратами.

Структурное планирование основано на информации о предыдущем функционировании производственного цикла или на экспертных знаниях в виде оценок в сопоставимых шкалах. На основе этой информации формируется матрица баланса затрат и выпусков. Каждый элемент этой матрицы X_{ij} представляет собой оценку затрат i -го блага (продукта или услуги) на производство

j -го блага за определенный период. Кроме того, исходная информация включает объемы выпуска благ V_j .



Рис.1. Схема производственного цикла

Таким образом, матрица затрат X состоит из 16 блоков (квадрантов). Индекс 1 соответствует сектору «производство», 2 – сектору «трудовые ресурсы», 3 – сектору «обмен с внешним миром», 4 – сектору «накопление» (рис. 2).

В схеме одно и то же благо, идущее на производственное потребление, конечное потребление, экспорт/импорт имеет различные индексы.

Если технологический цикл замкнут на себя (отсутствует обмен с внешним миром), то сумма произведенного продукта на предыдущем этапе жизненного цикла равна сумме потребленного, умноженной на коэффициент роста g_i .

$$X = \begin{matrix} \begin{matrix} \begin{matrix} 1.1 & 1.2 & 1.3 & 1.4 \\ 2.1 & 2.2 & 2.3 & 2.4 \\ 3.1 & 3.2 & 3.3 & 3.4 \\ 4.1 & 4.2 & 4.3 & 4.4 \end{matrix} \end{matrix} & V = \begin{matrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \end{matrix} \end{matrix}$$

Рис.2. Структура исходных данных

То есть, объем выпуска каждого вида благ есть сумма затрат по всем блокам цикла при производстве всего набора n благ

$$(1) \quad V_i(t) = g_i X_i(t) = g_i \sum_{j=1}^n X_{ij}(t).$$

При этом объемы благ можно оценивать как в натуральных единицах, так и по стоимости. С другой стороны, общая стоимость V_i^c выпускаемого блага i есть сумма стоимостей всех составляющих по технологическому циклу при цене p_j на j -е благо на данном этапе, умноженная на коэффициент прироста стоимости за период цикла (рентабельность) r_i

$$(2) \quad V_i^c(t) = r_i \sum_{j=1}^n X_{ji}(t) p_j.$$

Заметим, что если оценки производятся в стоимостном выражении, то $p_j = 1$ и $V_i^c = V_i$.

Воспроизводство благ предполагает многократное повторение жизненного цикла. Качество такого воспроизводства можно оценить показателем воспроизводства

$$v = F(V(t), V(t-1)),$$

где F – монотонная выпуклая функция $2n$ переменных. Если в качестве цели ставится повышение темпа воспроизводства без изменения технологии, то показатель принимает вид

$$v = \min_i V_i(t) / V_i(t-1)$$

Задачу управления жизненным циклом процесса воспроизводства можно сформулировать как максимизацию продуктивности цикла воспроизводства по управляющим параметрам, характеризующим структуру выпусков каждого из блоков цикла.

Прогнозировать объемы затрат i -го блага X_i можно, используя модель «затраты – выпуск»

$$X_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} V_j,$$

где a_{ij} – коэффициенты удельных затрат, определяемые как

$$(3) \quad a_{ij} = X_{ij} / V_j.$$

Рассмотрим задачу балансировки структуры выпусков для производственного цикла. Используя (1), получим соотношение

$$V_i(t) = g_i X_i(t) = g_i \sum_{j=1}^n a_{ij} V_j(t),$$

которое можно рассматривать как технологическое ограничение для оптимизационной задачи. Если полагать, что полные затраты блага равны их наличию (выпуску) в предыдущем периоде, то коэффициент воспроизводства v определяется минимальным по всем видам благ коэффициентом роста $v = \min_i g_i$. Получим

формулировку оптимизационной задачи по структуре выпусков

$$(4) \quad \max_{V_i} v$$

$$V_i(t) \geq v \sum_{j=1}^n a_{ij} V_j(t),$$

$$V_i(t) \geq V_i(t-1), i = 1, \dots, n.$$

В этой постановке предполагается, что технология производства за один цикл не изменяется, т.е. натуральные коэффициенты удельных затрат постоянны. Решение этой задачи не зависит от цен на блага, однако реальное ее использование затруднено тем обстоятельством, что для крупных производственных систем измерения производятся, как правило, в стоимостных показателях.

Если коэффициенты удельных затрат определяются на основе стоимостных показателей, а не натуральных, как в формуле (3), т.е.

$$(5) \quad a^c_{ij} = X^c_{ij} / V^c_j = X_{ij} p_i / (V_j p_j) = a_{ij} p_i / p_j,$$

то тогда задача балансировки структуры показателей производственного цикла примет вид

$$(6) \quad \max_{V^c_i} v$$

$$V^c_i(t) \geq v \sum_{j=1}^n a^c_{ij} V^c_j(t)$$

$$V^c_i(t) \geq V^c_i(t-1), i = 1, \dots, n.$$

Здесь допускается изменение как натуральных объемов, так и цен. По смыслу задача (6) не эквивалентна задаче (4), поскольку критерий v и ограничение на не убывание объемов выпуска имеют новое содержание. Кроме того, значения стоимостных показателей удельных затрат первоначально могут быть определены лишь на предыдущем этапе $t-1$. Но после изменения цен они изменятся. Поэтому для уточнения этих показателей требуется определить, как могут измениться цены.

Рассмотрим задачу балансировки ценовой структуры для производственного цикла. Используя соотношение (2) в стоимостном выражении и соотношение (3), получим

$$V^c_i(t) = V_i(t) p_i = r_i \sum_{j=1}^n a_{ji} V^c_j(t) p_j.$$

Считая, что коэффициент воспроизводства определяется минимальной по перечню благ рентабельностью, получим оптимизационную задачу для структуры цен

$$(7) \quad \max_{p_i} v^c$$

$$p_i(t) \geq v^c \sum_{j=1}^n a_{ji} p_j(t)$$

$$k_i p_i(t-1) \geq p_i(t) \geq p_i(t-1), i = 1, \dots, n.$$

Левая часть последнего ограничения представляет констатацию факта не убывания цен, а также требование на ограничение темпов инфляции до уровня k_i по видам благ.

Если коэффициенты удельных затрат определяются на основе стоимостных показателей (5), то тогда при сбалансированной ценовой структуре в равновесном режиме цены не меняются с течением периода и имеет место простое соотношение для коэффициента воспроизводства

$$(8) \quad v^c = 1 / \min_i \sum_{j=1}^n a^{c_{ji}} .$$

Если иметь в виду что измерение коэффициентов удельных затрат производится на предыдущем этапе цикла, то задачу балансировки ценовых пропорций в неравновесном режиме можно представить в виде

$$(9) \quad \max_{P_i} v^c$$

$$P_i(t) \geq v^c \sum_{j=1}^n a^{c_{ji}} P_j(t)$$

$$k_i \geq P_i(t) \geq 1, i = 1, \dots, n,$$

где $P_i(t) = p_i(t) / p_i(t-1)$ – индекс цены на благо i .

Если решение задачи (9) использовать для корректировки коэффициентов удельных затрат, то повторное ее решение даст индексы цен, равные 1 или k_i , а (8) даст точное значение равновесного коэффициента воспроизводства v^c . Кроме того, обновленные коэффициенты прямых затрат можно использовать в задаче балансировки объемов (6).

Таким образом, совместное решение задач (6) и (9) позволяет получить сбалансированную структуру объемов и цен, обеспечивающую максимальный коэффициент воспроизводства ресурсов для производственного цикла.

Заключение

Практическое использование рассматриваемого подхода предполагает этапный подход. Для каждого этапа при этом вводится дополнительное ограничение на степень отклонения от существующей структуры, соответствующее представлениям о допустимой скорости социально-экономических процессов.

Исходная информация задачи структурной балансировки формируется на основе анализа экономической статистики. Трудность заключается в том, что в ряде ситуаций (например, региональное или отраслевое планирование; сценарное прогнозирование) отсутствуют стандартные методики по сбору и обработке данных. В этих случаях предлагается статистические данные совмещать с экспертными оценками структуры затрат на единицу выпуска.

Метод структурной балансировки нашел практическое применение при формировании региональной программы инновационного развития [2].

Литература

1. АНОХИН А.М., ГУСЕВ В.Б., ПАВЕЛЬЕВ В.В. *Комплексное оценивание и оптимизация на моделях многомерных объектов*. – М.: 2003, (Научное издание / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН). – 58 с.
2. ЛЕВИНТАЛЬ А.Б., ЕФРЕМЕНКО В.Ф., ГУСЕВ В.Б., ПАВЕЛЬЕВ В.В., ПАЩЕНКО Ф.Ф. *Комплексное оценивание и планирование развития региона*. – М.: 2006, (Научное издание / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН). – 53 с.