

3.3 Условно постоянные и переменные затраты в межотраслевых балансовых моделях

Введение. Среди моделей, описывающих межотраслевые связи экономической системы, по-видимому, наиболее известной является межотраслевая балансовая модель «затрати-выпуск» В. Леонтьева

$$x = Ax + y, \quad (3.1)$$

где $x \in R^n$ – вектор валового продукта, $y \in R^n$ – вектор конечного продукта, n – количество отраслей, составляющих экономическую систему; $A = \{a_{ij}\}_{i,j=1}^n$ (матрица технологических коэффициентов или, иначе, матрица Леонтьева) – положительная $n \times n$ -матрица, коэффициенты a_{ij} , $i, j = 1, \dots, n$, которой обозначают величину затрат продукции отрасли i на изготовление единицы продукции отрасли j . Баланс (3.1) можно рассматривать как в стоимостном, так и в натуральном выражении, но далее мы будем отдавать предпочтение первому варианту. На его основе разработаны и продолжают разрабатываться различные стационарные, динамические и оптимизационные модели балансового типа с разной степенью детализации и внимания отдельным составляющим экономического баланса, присутствующим в модели (3.1) опосредованно. К сожалению, в некоторых работах при анализе макроэкономических процессов с использованием матрицы Леонтьева стало встречаться слишком свободное обращение с ней, которое приводит к существенным искажениям реальности. Хочется напомнить, что коэффициенты матрицы Леонтьева являются функциями многих параметров. На их величину (впрочем, как и друг на друга) влияют объем производства, цены на сырье и конечный продукт, оплата труда (причем как затратная величина, так и характеристика потребительской способности населения), изменение технологий и вида продукции, капиталовложения, изменение налогообложения и таможенной политики, условия кредитования и другие. Однако, наряду с пониманием, что коэффициенты матрицы Леонтьева не являются константами, постоянно звучит фраза об их «неизменности в пределах определенного интервала объемов производства» с интерпретацией величины этого интервала в той мере, которая необходима для «работоспособности» предлагаемой модели. Подчеркнем, что стационарная модель Леонтьева хороша

только для анализа текущего состояния экономической системы и, соответственно, для принятия решений только на текущий момент. Если, конечно, не рассматривать утопический сценарий – как было бы хорошо что-то изменить, если все остальные параметры экономической системы останутся неизменными? Более того, и в случае анализа ситуации на дату составления матрицы Леонтьева необходима аккуратность. Объясним, что под этим подразумевается, предварительно отметив, что в данной работе рассматриваются межотраслевые балансы экономической системы (далее МОБ) в стоимостном выражении.

Предположим, что на момент составления матрицы не существует существенных предпосылок предполагать какие-либо изменения в деятельности системы – система устойчива и условия, регулирующие выпуск и реализацию продукции и услуг постоянны. Тогда мы можем остановиться только на одном аспекте – позволительно ли рассматривать изменения объемов производства (скажем, не настолько существенные, чтобы повлиять на ценовую политику), оставляя при этом неизменной матрицу Леонтьева в линейной статистической модели МОБ (3.1)?

Разделение затрат в МОБ на условно постоянные и переменные. Обратимся к опыту в микроэкономике, на основании которой и создаются агрегированные параметры макроэкономики. К тому же, на мой взгляд, особых технических различий между макро- и микроэкономикой нет – разнесенные во времени доходы и затраты, риски, нормы дисконтирования (компаундирования), влияющий на ставку дисконтирования (компаундирования), при сути как одной, так и другой. В реальной жизни любой плановый или маркетинговый отдел, бухгалтерия, оценочная или консультационная фирма при составлении и анализе будущих денежных потоков ориентируются на достаточно короткий термин времени (в зависимости от поставленных задач от одного до пяти лет, хотя бывает необходимость вносить коррекции и чаще, например, в плановую калькуляцию) с учетом некоторых более или менее вероятных прогнозов. С увеличением времени вероятность осуществления расчетных прогнозов естественно уменьшается, вплоть до прямо противоположных. Но все расчеты всегда базируются на разделении затрат на условно постоянные и переменные. Напомним, что под условно постоянными затратами (издержками) понимаются затраты, которые не зависят от объема выпуска продукции. К ним относятся расходы на содержание административного аппарата, проценты по обязательствам, охрана, частично затраты на основные средства (в том числе амортизационные отчисления при линей-

ной схеме их начисления), оплата коммунальных услуг, которые не включаются в общепроизводственные затраты, налог на имущество, содержание зданий и сооружений), заработная плата при отсутствии бонусных схем премирования и т.д. В условно постоянные могут частично включаться даже внутрипроизводственные затраты, например, на поддержание работоспособности установки в случае ее временной незагруженности (например, краткосрочная поддержка определенной температуры в мартеновской печи экономически более выгодна, чем ее полная остановка с последующим разогревом). Данный вид расходов присутствует даже во время простоя предприятия (издержки, связанные с его консервацией). Следует отметить, что в эту группу включаются также затраты, зависимость которых от объема выпуска носит ступенчатый характер, т.е. при достижении некоторого определенного объема они скачкообразно возрастают, но на рассматриваемом интервале объемов производства их можно считать постоянными.

Именно на основе разделения затрат на условно постоянные и переменные возникает понятие критического объема производства или, иначе, точки безубыточности. Поскольку такое разделение присуще всем субъектам микроэкономики, вполне естественно распространить его и на макросистемы. Тогда линейная статистическая модель Леонтьева (3.1) примет следующий вид

$$x = Bx + B^0 e + y, \quad (3.2)$$

где $B = \{b_{ij}\}_{i,j=1}^n$ – положительная $n \times n$ -матрица, коэффициент b_{ij} которой обозначает величину переменных затрат продукции отрасли i на изготовление единицы продукции отрасли j , $B^0 = \{b_{ij}^0\}_{i,j=1}^n$ – положительная $n \times n$ -матрица, коэффициент b_{ij}^0 которой обозначает величину условно постоянных затрат продукции отрасли i в отрасли j , $e \in R^n$ – единичный вектор.

Межотраслевой баланс (3.2) более реалистично, чем баланс (3.1), отображает экономическую ситуацию при изменении объемов производства (естественно, не претендуя на универсальность, поскольку принятых предположений относительно неизменности других характеристик системы никто не отменял). Он учитывает реальную динамику изменения конечного продукта и валовой добавленной стоимости при изменении валового продукта: если равенства (3.1) и (3.2)

одновременно справедливы для определенного вектора $(\tilde{x}, \tilde{y})$, характеризующего текущий момент времени, то производные $\frac{\partial y}{\partial x}(\tilde{x})$ могут существенно отличаться в этих двух балансах, что ведет к существенным отличиям при определении политики изменений объемов производства на момент принятия решения. Для понимания этого факта достаточно рассмотреть простой пример.

Задача определения оптимальной структуры производства, МОБ (3.1).

Рассмотрим систему из двух независимых отраслей (для простоты восприятия обе не используют в производстве продукцию

одна другой), для которых матрица Леонтьева $A = \begin{pmatrix} 0.9 & 0 \\ 0 & 0.6 \end{pmatrix}$.

Тогда, при предположении о постоянстве матрицы Леонтьева, задача определения оптимальной структуры (пропорций) производства для максимизации конечного продукта, базирующаяся на МОБ (3.1), имеет вид

$$\begin{aligned} f_1^* &= \max \{ y^T e : x = Ax + y, x^T e = 1, x \geq 0, y \geq 0 \} = \\ &= \max \{ e^T (I - A)x : x^T e = 1, x \geq 0, (I - A)x \geq 0 \} = \\ &= \max \{ 0.1x_1 + 0.4x_2 : x_1 + x_2 = 1, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \}. \end{aligned} \quad (3.3)$$

В работах, как правило, представлены несколько другие, более расширенные модели (например, в работе учитывается еще требование, чтобы спрос не превышал предложение). Однако отличия всех этих моделей не влияют на аспект задачи, связанный с разделением затрат на две группы, который нам бы хотелось осветить. Здесь и далее мы будем следовать достаточно распространенной практике требования положительности вектора y , что в принципе не обязательно (в стране теоретически могут вообще отсутствовать некоторые отрасли, внутренние потребности в продукции которых покрываются импортом).

Задача (3.3) имеет решение

$$f_1^* = 0.4, \quad x^* = (0, 1)^T, \quad y^* = (0, 0.4)^T,$$

что означает очевидную экономическую целесообразность пере-профилирования системы на вторую отрасль (ее рентабельность, в смысле отношение валовой добавленной стоимости, которая в данном примере совпадает с ее конечным продуктом, к валовому продукту, выше). Или менее радикальные (что более правильно, учитывая уже упомянутую выше взаимосвязь многих экономических параметров, влияющих на элементы матрицы A) рекомендации – перебросить часть капитала из первой отрасли во вторую.

Задача определения оптимальной структуры производства, МОБ (3.2).

А теперь рассмотрим этот пример с точки зрения МОБ (3.2).

Пусть $B = \begin{pmatrix} 0.1 & 0 \\ 0 & 0.4 \end{pmatrix}$, $B^0 = \begin{pmatrix} 80. & 0 \\ 0 & 100. \end{pmatrix}$. Рассматривается момент, соответствующий объемам производства $\tilde{x} = (100, 500)^T$. Матрица Леонтьева, вычисленная при данных объемах производства, совпадает с матрицей в задаче (3.3)

$$B\tilde{x} + B^0 e = \begin{pmatrix} 0.1 & 0 \\ 0 & 0.4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 100 \\ 500 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 80. & 0 \\ 0 & 100. \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0 \\ 0 & 0.6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 100 \\ 500 \end{pmatrix} = A\tilde{x}.$$

Задача определения оптимальной структуры производства для максимизации конечного продукта, базирующаяся на МОБ (3.2), примет вид:

$$\begin{aligned} f_2^* &= \max \{ y^T e : x = Bx + B^0 e + y, x^T e = t, x \geq 0, y \geq 0 \} = \\ &= \max \{ e^T (I - B)x - e^T B^0 e : x^T e = t, x \geq 0, (I - B)x - B^0 \geq 0 \} = \\ &= \max \{ 0.9x_1 + 0.6x_2 - 80\delta_1 - 100\delta_2 : x_1 + x_2 = t, x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \\ &0.9x_1 - 80\delta_1 \geq 0, 0.6x_2 - 100\delta_2 \geq 0 \}. \end{aligned} \quad (3.4)$$

Параметр t введен для обозначения некоторого объема производства (валового продукта), поскольку этот баланс, в отличие от классического, не приводится к виду с относительными величинами – в нем участвуют абсолютные значения условно постоянных затрат B^0 . Причем для выполнения условия неотрицательности величины конечного продукта по каждой отрасли на t накладывается ограничение снизу, поскольку $x_1 \geq (80/0.9)\delta_1$ и $x_2 \geq (100/0.6)\delta_2$. Здесь δ_i , $i = 1, 2$, равно 1, если $x_i > 0$, $i = 1, 2$, и равно 0, если

соответствующая отрасль прекратила деятельность.

Решение задачи (3.4)

$$f_2^* = 0.9t - 80, \quad x^* = (t, 0)^T, \quad y^* = (0.9t - 80, 0.)^T.$$

Как мы видим, вывод меняется на прямо противоположный полученному в задаче (3.3) – предпочтительней капитал перенаправлять на первую отрасль. И это решение верно, в отличие от предыдущего, поскольку общая («агрегирующая») форма матрицы Леонтьева скрывала реальную рентабельность отраслей.

Вывод. Рассмотрен межотраслевой баланс с разделением затрат на условно постоянные и переменные. На примере задачи оптимизации структуры производства показано, что в ряде случаев он более адекватно отображает реальные процессы, чем классическая линейная стационарная модель «затрати-выпуск». Тем не менее, предложенная модель (3.2) скорее демонстрирует недостатки классической модели и не претендует на завершенность, поскольку принята при ряде достаточно жестких условий. Кроме того, даже при их выполнении полученный результат для рассмотренного примера требует дальнейшего анализа. А именно, в случае, когда B является не диагональной матрицей, вторая отрасль не может прекращать деятельность, а должна обеспечивать функционирование первой. Хотя и тут возникает вопрос сравнения убыточности отрасли (в случае прибыльности вопрос не стоит) и стоимости импорта, т.е. финансового анализа альтернативы получения необходимого вида продукта путем убыточного производства или путем его импортирования. Далее, в свою очередь, в случае выбора импорта и закрытия убыточной отрасли следует вопрос о занятости и доходах населения. И так далее... Как видим, рассмотрение простой ситуации и принятие промежуточного решения влечет за собой цепочку новых, далеко не простых вопросов.

3.4 Еколого-економічні моделі відновлення територій, які зазнали техногенного впливу

Актуальність. Господарська діяльність спрямована на отримання економічного прибутку. Платою за це є техногенне навантаження на території, які використовуються. Відновлення територій, які постраждали від техногенного впливу потребує значних коштів. Після певного рівня погіршення стану, природні ресурси практично не відновлюються, що призводить до системного руйнування еколого-економічних систем народного господарства.