МОСКОВСКАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ им. К.А.ТИМИРЯЗЕВА

Актуальные проблемы повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства

Сборник трудов научной конференции молодых учёных и специалистов экономического факультета ТСХА 25 июня 1996 г.

УДК 338.5:63.001.573

Н.М. Светлов

СИСТЕМА ЦЕН В УСЛОВИЯХ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ

В настоящей статье исследуются свойства матричной модели абстрактной экономической системы, сходной с моделью общего экономического равновесия Дж. фон Неймана [1], с целью установления характера связи между её технико-экономическими и стоимостными параметрами.

1. Описание модели

Неопределяемые понятия.

Экономическое благо (далее — благо). I — множество благ.

Абстрактное время. t — *момент* абстрактного времени. Абстрактное время непрерывно. Каждому моменту абстрактного времени ставится в соответствие вещественное число.

Определения.

Объединение моментов абстрактного времени от t_0 до t_1, включая t_0, исключая t_1, называется *интервалом* времени. Интервал времени от

Москва 1996

t до $t+1$ принимается в качестве единицы измерения абстрактного времени.

Абстрактная технология — соотношение вида

$$l_j a_{ij} = q_{ij},$$

$$l_j \le \min_{i \in I} \frac{S_{ij}}{d_{ij}},$$

$$l_j \ge 0,\ q_{ij} \ge 0,$$

где j — индекс абстрактной технологии; J — множество абстрактных технологий; i — индекс блага; l_j — *интенсивность* абстрактной технологии; q_{ij} — *интенсивность чистого выпуска* (положительное значение) или *чистых производственных затрат* (отрицательное) i-го блага посредством j-й абстрактной технологии при её интенсивности, равной l_j; a_{ij} — технико-экономический коэффициент, означающий чистый выпуск (положительное значение) или чистые производственные затраты (отрицательное) i-го блага в рамках j-й абстрактной технологии в расчёте на единицу её интенсивности; S_{ij} — *производственный запас* i-го блага, предназначенный для использования j-й абстрактной технологией; d_{ij} — технико-экономический коэффициент второго порядка, означающий норму прироста производственного запаса i-го блага, необходимого для обеспечения единичного прироста интенсивности j-й абстрактной технологии.

$K_{ij} = \dfrac{dS_{ij}(t)}{dt}$ — *интенсивность прироста производственного запаса* i-го блага, предназначенного для использования j-й абстрактной технологией; $P_{ij} = q_{ij} - K_{ij}$ — *интенсивность поставок* i-го блага j-й абстрактной технологией.

p_i — *цена* i-го блага; $M_j = \sum_{i\in I} p_i(q_{ij} - K_{ij})$ — *интенсивность чистых денежных поступлений* j-й абстрактной технологии; $m_j = M_j/l_j$ — интенсивность чистых денежных поступлений j-й абстрактной технологии в расчёте на единицу её интенсивности.

Стоимостным выражением величин a_{ij}, d_{ij}, q_{ij}, K_{ij}, P_{ij} называются величины $p_i a_{ij}$, $p_i d_{ij}$, $p_i q_{ij}$, $p_i K_{ij}$, $p_i P_{ij}$ соответственно.

Матричные обозначения: $\mathbf{A}$ – матрица коэффициентов a_{ij} размерностью $\#I\times\#J$; $\mathbf{D}$ — матрица коэффициентов d_{ij} размерностью $\#I\times\#J$ (строки матрицы соответствуют благам, столбцы — абстрактным технологиям); $\mathbf{p}$ — вектор величин p_i размерностью $\#I$; $\mathbf{l}$ — вектор величин l_j размерностью $\#J$; $\mathbf{m}$ — вектор величин m_j размерностью $\#J$.

Предпосылки модели.

1. Модель описывает состояние абстрактной экономической системы в заданный момент абстрактного времени t_0.

2. $\#J = \#I$, т.е. количество абстрактных технологий равно количеству благ (знак # обозначает операцию определения числа элементов множества).

3. Технологии не создают излишних запасов:

$$\forall j\in J \quad S_{ij}/d_{ij} = l_j.$$

4. $\forall i\in I \quad \sum_{j\in J} P_{ij} = 0$, т.е. всё поставляемое количество каждого блага полностью затрачивается либо на прирост запасов, либо на покрытие чистых производственных затрат.

5. $\exists i\in I \quad p_i \neq 0$ (существует хотя бы одна цена, отличная от 0). $\exists j\in J \quad l_j \neq 0$ (интенсивность хотя бы одной технологии отлична от 0).

6. Отношение суммы приростов интенсивностей поступления прибыли и дополнительных приростов производственных запасов данной абстрактной технологии, обусловленных малым приростом её интенсивности, к величине этого малого прироста есть величина постоянная для всех технологий:

$$\forall j\in J \quad - \lim_{\Delta l_j \to 0} \frac{\Delta M_j + \sum_{i\in I} \Delta K_{ij} p_i}{\sum_{i\in I} \Delta S_{ij} p_i} = r \ .$$

7. Динамика абстрактной технологии в момент времени t носит экспоненциальный характер: $\frac{dl_j(t)}{dt} = r_j(t)\, l_j(t)$, где $r_j(t)$ — параметр роста интенсивности абстрактной технологии. Обозначение r_j подразумевает $r_j(t_0)$ в случаях, когда это значение играет роль константы. Величины r_j задаются экзогенно в пределах области допустимых значений[1].

Входные параметры модели: I, J, a_{ij}, d_{ij}, r_j.

Выходные параметры модели: p_i, l_j, m_j, r.

2. Анализ матричной модели абстрактной экономической системы

Из предпосылки (3) имеем $S_{ij} = l_j d_{ij}$. По определению $K_{ij} = \frac{dS_{ij}(t)}{dt}$. Отсюда $K_{ij} = d_{ij}\frac{dl_j(t)}{dt}\cdot\frac{l_j}{l_j}$. Используя предпосылку (7), имеем

$$K_{ij} = r_j\, d_{ij}\, l_j \ . \qquad (1)$$

[1] Область допустимых значений r_j исследована ниже.

Вследствие этого аналитическое выражение предпосылки (6) может быть записано в виде

$$\forall j \in J \quad \lim_{\Delta l_j \to 0} \frac{-l_j m_j + r_j l_j \sum_{i \in I} d_{ij} p_i}{l_j \sum_{i \in I} d_{ij} p_i} = r$$

или, после сокращения на l_j, в виде

$$\forall j \in J \quad \lim_{\Delta l_j \to 0} \frac{-m_j + r_j \sum_{i \in I} d_{ij} p_i}{\sum_{i \in I} d_{ij} p_i} = r. \qquad (2)$$

Основываясь на определении величины P_j, предпосылку (4) можно переписать в виде

$$\forall i \in I \quad \sum_{j \in J} (q_{ij} - K_{ij}) = 0.$$

Подставляя полученное выше выражение для K_{ij}, получаем

$$\forall i \in I \quad \sum_{j \in J} (l_j a_{ij} - r_j l_j d_{ij}) = 0. \qquad (3)$$

Из определений абстрактной технологии, интенсивности поступления прибыли и аналитического выражения K_{ij} можно получить следующее выражение m_j:

$$\forall j \in J \quad m_j = \sum_{i \in I} p_i a_{ij} - r_j \sum_{i \in I} p_i d_{ij} \qquad (4)$$

Выразив m_j из формулы (1), имеем $m_j = (r_j - r) d_{ij} p_j$. Подставив это выражение в формулу (2) и приведя подобные, получаем

$$\forall j \in J \quad \sum_{i \in I} p_i a_{ij} - r \sum_{i \in I} p_i d_{ij} = 0. \qquad (5)$$

или, в матричной записи,

$$(\mathbf{A} - r\mathbf{D})^{\mathrm{T}} \mathbf{p} = \mathbf{0} \qquad (6)$$

(здесь $\mathbf{0}$ — нулевой вектор размерностью $\#J$).

Решение системы (6) относительно $\mathbf{p}$, не противоречащее предпосылке (5), существует при условии, что матрица $(\mathbf{A} - r\mathbf{D})$ вырождена. Таким образом, сначала требуется найти r, обеспечивающее вырожденность матрицы $(\mathbf{A} - r\mathbf{D})$, а затем определять $\mathbf{p}$.

Формально могут существовать матрицы $\mathbf{A}$ и $\mathbf{D}$, для которых значение r, обеспечивающее нетривиальную разрешимость системы (6), не существует. В нашем случае это противоречит предпосылке (6), что накладывает на матрицы $\mathbf{A}$ и $\mathbf{D}$ некоторые ограничения, не рассматриваемые в настоящей работе. Как правило, искомое значение r не единственно. Для целей данной статьи это несущественно, поскольку все полученные ниже выводы верны для любого r. Если на $\mathbf{p}$ и $\mathbf{l}$ накладываются более жёсткие ограничения, чем в данной модели, выбор конкретного r может быть обусловлен этими ограничениями.

Существует бесконечно много векторов $\mathbf{p}$, удовлетворяющих системе уравнений (5). Поэтому для получения единственного решения следует принять цену некоторого блага за единицу[2].

Определив r и $\mathbf{p}$, можно найти m_j из соотношения (4).

Из принятых предпосылок следует, что $\sum_{j \in J} M_j = 0$. Действительно, в силу формулы (3) имеем

$$\sum_{i \in I} p_i \left(\sum_{j \in J} l_j a_{ij} - \sum_{j \in J} r_j l_j d_{ij} \right) = 0 ,$$

откуда

---

[2] Цены некоторых благ в модели могут быть тождественно равны нулю (см. ниже); разумеется, цены таких благ нельзя приравнивать к единице.

$$\sum_{j\in J} l_j\left(\sum_{i\in I} p_i a_{ij} - r_j \sum_{i\in I} p_i d_{ij}\right) = 0.$$

Согласно формуле (4), выражение в скобках есть не что иное, как m_j.

В [2] показано, что для любой произвольной невырожденной матрицы $\mathbf{V}$ размерностью $n\times n$, коэффициентов w_{ij} i-й строки и j-го столбца матрицы $\mathbf{W} = \mathbf{V}^{-1}$, матрицы $\mathbf{Y}$ размерностью $n\times n$, имеющей ранг $n-1$, нетривиального решения системы уравнений $\mathbf{Yd} = \mathbf{0}$ относительно $\mathbf{d}$ верно $\lim\limits_{\mathbf{V}\to\mathbf{Y}} w_{gj}/w_{hj} = d_g/d_h$ для любых g, h, j при условии, что существует базисный минор матрицы $\mathbf{Y}$, не содержащий строки j (d_i – коэффициент i-й строки вектора $\mathbf{d}$)[3].

Поэтому для решения системы уравнений (6) верно следующее утверждение:

$$\lim_{\mathbf{V}\to(\mathbf{A}-r\mathbf{D})^{\mathrm{T}}} w_{gj}/w_{hj} = p_g/p_h \tag{7}$$

при условии, что $\mathrm{rang}(\mathbf{A} - r\mathbf{D})^{\mathrm{T}}=\#I-1$ и существует базисный минор матрицы $(\mathbf{A} - r\mathbf{D})^{\mathrm{T}}$, не содержащий строки j.

Определение. *Строго базисной строкой* называется строка, которую содержат все базисные миноры данной матрицы.

Теорема (о строго базисной строке). Если в матрице $\mathbf{Y}$ имеется i-я строго базисная строка, то в решении уравнения $\mathbf{Y}^{\mathrm{T}}\mathbf{x} = \mathbf{0}$

---

[3] В [2] формулировка теоремы 3 ошибочна. Она не содержит условия существования базисного минора матрицы $\mathbf{Y}$, не содержащего строки j, и поэтому представляет собой утверждение, в общем случае не являющееся истинным. Приведённое в [2] доказательство является строгим доказательством утверждения, сформулированного в настоящей статье.

x_i тождественно равно нулю. Если x_i тождественно равно нулю, то i-я строка является строго базисной.

Доказательство. Если $x_i \neq 0$, это означает, что i-я строка является линейной комбинацией некоторых строк матрицы $\mathbf{Y}$, следовательно, существует базисный минор, не содержащий данной строки, что противоречит посылке о том, что i-я строка является строго базисной.

Если x_i тождественно равно нулю, значит, не существует ни одного способа выразить i-ю строку через другие строки матрицы $\mathbf{Y}$, т.е. она линейно независима от них. Если бы она могла находиться вне базиса, то, согласно теореме о базисном миноре, она должна была бы быть представлена в виде линейной комбинации базисных строк, но это невозможно. Следовательно, i-я строка является строго базисной.

Теорема доказана.

Таким образом, если $\mathrm{rang}(\mathbf{A} - r\mathbf{D})^{\mathrm{T}}=\#I-1$, то необходимым условием невыполнения соотношения (7) является тождественное равенство нулю интенсивности j-й технологии.

В матричной форме уравнение (3) можно записать в виде

$$(\mathbf{A} - \mathbf{D'})\mathbf{l} = \mathbf{0}\ , \tag{8}$$

где $\mathbf{D'}$ – матрица коэффициентов $r_j d_{ij}$ размерностью $\#I\times\#J$ (строки матрицы соответствуют благам, столбцы – абстрактным технологиям). Следовательно, предпосылки (4) и (5) выполнимы только в том случае, если матрица $(\mathbf{A} - \mathbf{D'})\mathbf{D'}$ вырождена. Поэтому, хотя величины r_j в рассматриваемой модели задаются экзогенно, они не могут быть заданы произвольным образом. Все допустимые векторы $\mathbf{r}$ ($\mathbf{r}$ – вектор величин r_j размерностью $\#J$) могут быть определены из системы уравнений (3), решаемой относительно $\mathbf{r}$ при всех возможных $\mathbf{l}$.

Из уравнения (8), приняв некоторую l_j, не равную тождественно нулю, за единицу, находим величины $\mathbf{l}$.

Отождествляя $(\mathbf{A} - \mathbf{D'})$ с $\mathbf{Y}$, получаем

$$\lim_{\mathbf{V}\to(\mathbf{A}-r\mathbf{D'})} w_{ig}/w_{ih} = l_g/l_h \tag{9}$$

при условии, что $\mathrm{rang}(\mathbf{A} + \mathbf{D'})=\#I-1$ и существует базисный минор матрицы $(\mathbf{A} + \mathbf{D'})$, не содержащий строки i.

Из (6) имеем $r\mathbf{D}^{\mathrm{T}}\mathbf{p} = -\mathbf{A}^{\mathrm{T}}\mathbf{p}$. Из (4) имеем $\mathbf{A}^{\mathrm{T}}\mathbf{p} = \mathbf{m} - \mathbf{D'}^{\mathrm{T}}\mathbf{p}$. Таким образом,

$$r\mathbf{D}^{\mathrm{T}}\mathbf{p} = \mathbf{m} - \mathbf{D'}^{\mathrm{T}}\mathbf{p}. \tag{10}$$

3. Интерпретация модели в экономическую систему с полной информацией, находящуюся в состоянии равновесия

Понятию блага в рассматриваемой модели поставим в соответствие экономическое благо в том смысле, в котором оно понимается у Дебре [3].

В целях интерпретации реальной технологией будем называть явление реальной экономической системы, изоморфное абстрактной технологии в степени, достаточной для целей определённого конкретного исследования.

В реальной экономической системе, изоморфной данной модели, величине l_j соответствует интенсивность реальной технологии, измеряемая любым подходящим образом: выпуском (затратами) любого производимого (используемого) продукта в единицу времени в натуральном или стоимостном выражении, величиной производственного запаса любого вида в натуральном или стоимостном выражении, интенсивностью поступления прибыли, совокупной стоимостью всех производственных запасов. Для краткости выбранную единицу измерения технологии обозначим ЕИТ.

Величины q_{ij}, P_{ij}, K_{ij} соответствуют чистому выпуску i-го блага по j-й технологии, чистому выпуску i-го блага по j-й технологии после капитальных вложений, капитальным вложениям i-го блага в j-ю технологию. Все три они представляются в натуральном выражении и измеряются в единицах измерения i-го блага — кг, штук, м^2 и т.п. (обозначим единицу измерения блага аббревиатурой ЕИБ), отнесённых к единице измерения реального времени — году, дню, секунде (в общем случае обозначим её ЕИВ).

Величины a_{ij} — чистые выпуски i-го блага по j-й технологии в расчёте на единицу её интенсивности — измеряются в ЕИБ/ЕИТ, S_{ij} — величины капитала i-го вида (основного и оборотного в совокупности), используемого в j-й технологии — в ЕИБ, d_{ij} — нормы прироста капитала i-го вида, необходимого для увеличения интенсивности j-й технологии на 1 ЕИТ — в ЕИБ/(ЕИТ/ЕИВ), цены p_i — в денежных единицах (обозначим их $), прирост свободных денежных активов j-й технологии M_j — в $/ЕИВ, m_j (то же в расчёте на 1 ЕИТ) — в $/ЕИВ/ЕИТ.

Величина r_j является характеристикой темпа роста интенсивности j-й технологии. Она, как и r, измеряется в единицах частоты: 1/ЕИВ. Интерпретация r будет дана ниже.

Вследствие предпосылки (1) модель может быть изоморфна только состоянию реальной экономической системы в некоторый момент реального времени при условии интерпретируемости остальных предпосылок модели в данную реальную экономическую систему.

Из предпосылок (3) и (4) следует, что в рассматриваемой модели представлены только *ограниченные* блага, т.е. блага, все предусматриваемые моделью источники которых полностью используются. Таким образом, избыточные блага, существующие в реальных экономических системах, подобные речной воде или неосвоенным месторождениям полезных ископаемых, предлагаемая модель не описывает. С точки зрения цели моделирования, формально представленной набором выходных параметров модели, включение в неё подобных благ не увеличит степень её общности, поскольку это не повлияет ни на один из её выходных параметров, кроме цен самих избыточных благ, а последние уже известны: они равны нулю.

Предпосылка (2), несмотря на кажущуюся жёсткость, не представляет существенного ограничения для интерпретации модели. Действительно, если в некоторой задаче, соответствующей остальным предпосылкам, это условие не выполняется, то следует перейти к рассмотрению её базисных миноров, что приведёт к набору задач, отвечающих всем предпосылкам.

Смысл предпосылки (5) по отношению к реальным экономическим системам очевиден. Более жёсткой предпосылки для целей настоящего исследования не требуется, поскольку выводы, сделанные в статье, от этого изменений не потерпят, будут лишь наложены некоторые ограничения на характер матриц $\mathbf{A}$, $\mathbf{D}$ и $\mathbf{D}'$.

После покрытия дополнительных чистых производственных затрат, вызванных малым приростом интенсивности, технология располагает

приростом капитала в размере $\Delta M_j + \sum_{i \in I} p_i \Delta K_{ij}$, максимизация которого соответствует коренному экономическому интересу предпринимателя — накоплению капитала (в форме физического и фиктивного капитала). Стремление каждого предпринимателя наращивать капитал с максимальной скоростью приводит при посредстве механизма межотраслевой конкуренции к выравниванию скорости накопления капитала. Этот факт, присущий конкурентной экономике, отражает предпосылка (6).

После покрытия капитальных затрат, необходимых для прироста интенсивности, в распоряжении отрасли остаётся M_j — величина прироста (сокращения) свободных денежных активов[4]. Последние обладают свойством $\sum_{j \in J} M_j = 0$. Это означает, что прирост денежных активов одной технологии равен, во-первых, суммарному сокращению их у всех других, во-вторых, перераспределению стоимости, созданной данной технологией, в пользу других в форме физического капитала. Таким образом, денежные активы технологии (фиктивный капитал) равны по стоимости физическому капиталу, вложенному ею в другие технологии, и являются по сути документами, подтверждающими её права на физические активы, используемые другими технологиями (со спецификацией конкретных активов либо только их стоимости).

Соотношение (5), вытекающее из предпосылки (6), представляет собой запись в явном виде стоимостного компонента условия рыноч-

---

[4] Под денежными активами здесь понимаются активы в любых ценных бумагах. Учёт их специфики требует специального исследования.

ного равновесия для каждой технологии, при этом величина r играет роль одновременно нормы сбалансированного роста технологий и альтернативной стоимости капитала, т.е. нормы платы за дополнительный капитал. Если мы сформулируем соотношение (5) как предпосылку, в которой r будет обозначать норму платы за капитал, и заменим на неё предпосылку (6), получим те же выводы, что и прежде, и сверх того покажем постоянство нормы прибыли на капитал, используемый в данной технологии, до расчётов с кредиторами $\left(\sum_{i\in I} S_{ij}p_i\right)$, и нормы прибыли на собственный капитал для каждой технологии $\left(\sum_{i\in I} S_{ij}p_i + M_j\right)$.

Из формулы (10) явствует, что перераспределение стоимости между технологиями в размерах M_j вызвано отклонениями фактических темпов роста $\mathbf{r}$ от темпов сбалансированного роста, равных альтернативной стоимости капитала r. Следовательно, размер прироста свободных денежных активов не может быть произвольным: он полностью детерминирован входными параметрами модели. Это означает, что в системах, изоморфных ей, отношения перераспределения стоимости обусловлены процессами в сфере производства, а не наоборот.

В рассмотренной модели выполняются материальный и стоимостной компоненты условия общего рыночного равновесия Вальраса (соотношения (3) и (5)). Если привести модель в соответствие с третьим компонентом — условиями неотрицательности выпусков и цен — путём умножения соответствующих столбцов и строк матриц $\mathbf{A}$ и $\mathbf{D}$ на -1, то окажется, что модель может быть изоморфна только тем экономическим системам, все технологии которых находятся в состоянии рыночного

равновесия. Распространять результаты анализа данной модели на реальную экономическую систему можно лишь постольку, поскольку разница между состоянием реальных технологий и состоянием равновесия может быть признана несущественной.

Данная модель, несмотря на её линейный характер, может описывать систему технологий, представляемых выпуклыми нелинейными функциями. Выпуклые технологии представляются в модели в сепарабельной форме путём ввода искусственных благ, сдерживающих рост более эффективных сепарабельных компонентов.

Если принять, что прямые затраты (текущие и капитальные в совокупности) описываются матрицей $\mathbf{V}$, а строка j не является строго базисной, то величина w_{ij} в соотношении (7) может быть интерпретирована как интенсивность j-й абстрактной технологии, обеспечивающая чистый выпуск i-го продукта в единичном размере; либо как величина прироста интенсивности j-й абстрактной технологии, необходимая для увеличения чистого выпуска i-го продукта на единицу.

В пределе w_{ij} оказываются бесконечно большими (если только они не принадлежат строго базисным строке или столбцу), поскольку в соотношении (7) не предусматривается чистый выпуск: вся продукция затрачивается на прирост запасов и чистые производственные затраты. Соотношение (7) означает, что чем ближе матрица $\mathbf{V}$ к матрице $(\mathbf{A} + r\mathbf{D})^{\mathrm{T}}$, тем с большей точностью соотношение любых двух w_{gj} и w_{hj} приближается к соотношениям p_g и p_h. Переходя от модели к изоморфной ей реальной экономической системе, получаем, что если для некоторой реальной технологии выполняются условия, при которых верно соотношение (7), соотношения цен благ есть величины, к которым стремятся соотношения интенсивностей этой технологии на производство единицы каждого из этих благ при всё более и более полном использовании экономических резервов на инвестиционные нужды[5]. Этот вывод, имеющий важное значение для понимания сущности цен, их объективной природы, является верным только для тех экономических систем, которые в достаточной для целей конкретного исследования степени изоморфны рассматриваемой модели.

В соотношении (9) w_{ij} интерпретируются иначе. Они могут быть рассмотрены как величины, на которые следует увеличить цену i-го блага для того, чтобы интенсивность поступления прибыли j-й технологии в расчёте на единицу интенсивности самой технологии увеличилась на единицу.

Выражение (10) означает, что доходный эквивалент[6] стоимостного выражения производственных запасов каждой технологии равен сумме прироста свободных денежных активов и стоимости, направляемой на прирост запасов, т.е. приросту капитала, приносимому данной абстрактной технологией. Применительно к реальным экономическим системам это означает, что стоимостное выражение производственных запасов любой технологии равно капитализованной ренте,

[5] Условие истинности соотношения (7) никогда не выполняется для технологий, интенсивность которых ограничивается имеющимся запасом невоспроизводимого блага.

[6] Доход, приносимый капиталом данного размера при данной его альтернативной стоимости.

приносимой этими запасами, и что цена каждого блага равна дополнительной капитализованной ренте, приносимой данным благом при его использовании на пополнение производственного запаса любой технологии (при условии ненарушения предпосылок модели).

В модели для всех технологий при ненулевой интенсивности и ненулевом росте выполняется соотношение (5). Следовательно, система цен такова, что если рассматривать возмещение альтернативной стоимости капитала как часть экономических издержек (упущенную выгоду, обусловленную изъятием капитальных ресурсов из других сфер использования), экономические выгоды любой технологии всегда равны экономическим издержкам. Однако в реальных экономических системах существуют технологии, не отвечающие этому условию. Подобное несоответствие возникает вследствие ряда причин, важнейшие из которых следующие:

ограничения доступа владельцев капитальных ресурсов к технологической информации, а владельцев последней — к капитальным ресурсам;

ограничения на распространение информации о ценах;

динамический характер реальной экономической системы, проявляющийся в возникновении новых технологий, исчезновении устаревающих, изменениях темпов роста реальных технологий;

существование реальных технологий, использующих в производственном процессе ограниченные невоспроизводимые блага.

Первые три причины в рамках принятых предпосылок модели описать не удаётся, что существенно ограничивает возможности её интерпретации. Четвёртая причина может быть представлена в модели без нарушения её предпосылок путём ввода соответствующих абстрактной технологии h и блага g таким образом, что все $a_{gj} = 0$, $d_{gh} \neq 0$, $d_{gj} = 0$ при $j \neq h$.[7] В этом случае цена введённого в модель g-го блага, не выпускаемого ни по одной технологии, может быть представлена в следующем виде:

$$p_g = \frac{\sum\limits_{i \in I \setminus I_g} p_i a_{ih} - r \sum\limits_{i \in I \setminus I_g} p_i d_{ih}}{r d_{gh}},$$

где I_g — множество благ, включающее в себя только g-е благо. Поскольку g-е благо никогда не покупается h-й технологией, так как не существует источников дополнительного количества этого блага, p_g интерпретируется как величина ренты, приносимой h-й технологии единицей g-го блага.

В исходном векторе $\mathbf{r}$ величина r_h не может быть отличной от нуля.

Выводы

Модель разрешима: её выходные параметры являются отображением входных в пределах области определения последних.

---

[7] Благо может быть невоспроизводимым из-за того, что не известна ни одна технология его производства, либо из-за того, что его воспроизводство экономически невыгодно. Хотя в последнем случае технологии производства такого блага могут быть описаны в модели, это нецелесообразно с точки зрения экономической интерпретации, поскольку данное благо будет иметь отрицательную цену, а хотя бы одна из выпускающих его технологий — отрицательную интенсивность.

Чем в большей степени некоторая экономическая система может считаться изоморфной данной модели, тем в большей степени для неё верны следующие утверждения.

1. Если для некоторой реальной технологии выполняются условия, при которых верно соотношение (7), соотношения цен благ есть величины, к которым стремятся соотношения интенсивностей этой технологии на производство единицы каждого блага при всё более и более полном использовании экономических резервов на инвестиционные нужды.

2. Если для некоторого блага выполняются условия, при которых верно соотношение (9), соотношения интенсивностей реальных технологий есть величины, к которым стремятся соотношения приростов цены этого блага, обеспечивающих единичную дополнительную прибыль каждой технологии при всё более и более полном использовании экономических резервов на инвестиционные нужды.

3. Процессы перераспределения стоимости объективно обусловлены совокупностью технико—экономических факторов и параметрами роста реальных технологий.

4. Процессы перераспределения сопровождаются образованием фиктивного капитала в форме денежных активов. Стоимость фиктивного капитала технологии равна стоимости физического капитала, отчуждённого от неё в процессе перераспределения.

5. Стоимость производственных запасов реальной технологии равна капитализованной ренте, приносимой этими запасами.

6. Рента с каждого блага, используемого в качестве производственного запаса, равна доходному эквиваленту цены этого блага.

Библиографический список

1. Neumann, J. von. A model of general economic equilibrium // Review of Economic Studies, 1945-1946, vol.13.

2. Светлов Н.М. Математический анализ предельных издержек и цены с использованием модели межотраслевого равновесия. М., 1996. (Рукопись депонирована в НИИТЭИАгропром, рег. номер 20ВС-96).

3. Debreu, G. Theory of Value. N.Y., 1959.