Моделирование межотраслевых связей в регионе

Дырхеев К.П

БГУ

Система региональных счетов

1. Счет производства
2. Счет образования доходов
3. Счета распределения первичных доходов и вторичного распределения доходов
4. Счет использования доходов
5. Счет операций с капиталом
6. Финансовый счет

- Отдельно счет продуктов и услуг

Счет продуктов и услуг :

- Импорт + Валовой выпуск = промежуточное потребление + Конечное потребление + Валовое накопление основного капитала и изменение запасов оборотного капитала + Экспорт

- Счет производства:

- Валовой выпуск – Промежуточное потребление = Валовая добавленная стоимость (Валовой региональный продукт - ВРП)

Счета доходов

- Счет образования доходов:
- Валовая добавленная стоимость – Оплата труда – Чистые налоги = Валовая прибыль

- Счет распределения первичных доходов:
- Валовая прибыль + Сальдо доходов от собственности + Оплата труда + Чистые налоги = Сальдо первичных доходов (Валовой региональный доход - ВРД)

Счета доходов

- Счет распределения вторичных доходов:

- Сальдо первичных доходов (ВРД) + Сальдо текущих трансфертов = Валовой располагаемый доход

- Счет использования располагаемого дохода:

- Валовой располагаемый доход – Расходы на конечное потребление = Валовое сбережение (ВС)

Счета накопления

- Счет операций с капиталом:
- ВС – Валовое накопление ОК и изменение запасов ОК – Чистые покупки нематериальных активов = Чистые кредиты или чистое заимствование (ЧК[+] или ЧЗ[-])

- Финансовый счет:
- ЧК[+] или ЧЗ[-] + Принятие финансовых обязательств = Приобретение финансовых активов

Национальное богатство региона

- <u>I. Нефинансовые активы:</u>
- 1. Произведенные (Основной материальный и нематериальный капитал, Запасы, Ценности)
- 2. Непроизведенные
- - материальные: земля и природные ресурсы
- - нематериальные: патенты и прочие
- <u>II. Финансовые активы:</u>
- Ценные бумаги, займы, страховые резервы и прочее

Квадранты регионального межотраслевого баланса

I Промежуточное потребление (квадратная матрица): x_{ij}	II Вектор-столбец конечного продукта (вал.регион.продукта): y_i
III Вектор-строка валовой добавл. стоимости (вал.регион.дохода): z_j	IV

Квадранты I-II

- $X = AX + Y$, или $(E - A)X = Y$,
- где
- $X = (x_i)$ – вектор-столбец валового выпуска,
- $Y = (y_i)$ - вектор-столбец конечной продукции,
- $A = (a_{ij})$ – технологическая матрица прямых затрат: $a_{ij} = x_{ij} / x_{j,}$
- **$(i,j = 1,2,\ldots,n)$**

Продуктивность

- Если матрица $(E - A)$ – невырожденная, т.е. $|E - A| \neq 0$, то существует обратная к ней матрица $S = (E - A)^{-1}$
- Тогда $X = (E - A)^{-1}Y = SY$
- Матрица A – продуктивна, если существует хотя бы один вектор $X > 0$, такой, что
- $(E - A)X = Y > 0$, или $X > AX$,
- $A^t \longrightarrow 0$ при $t \longrightarrow \infty$,
- $E + A + A^2 + A^3 + \ldots = (E - A)^{-1}$

Прямые, косвенные и полные затраты

- A – матрица прямых затрат;
- $A^{(t)} = A^{t+1}$ – матрица косвенных затрат t-го цикла ($t = 1,2,3,\ldots$);
- S и C – матрицы полных затрат, причем
- $S = C + E$
- $C^{(t)} = A^{(1)} + A^{(2)} + \ldots + A^{(t-1)} = A + AC^{(t-1)}$
- $C = A + AC = A(E + C) = AS$

Ограничения по производственным ресурсам

- $fX \le R$, где
- $f = (f_{sj})$ – матрица прямых затрат ресурса s на производство единицы продукции отрасли j $(s = 1,2,\ldots,m)$;
- R – вектор ресурсов: $R = (R_s)$.
- Тогда
- $$f(E - A)^{-1}Y \le R \quad \text{или} \quad FY \le R,$$
- где $F = f(E - A)^{-1} = fS = f(E + C) = f + fC$

Ограничения по производственным мощностям

- $x_j \le N_j$ $(j = 1,2,\dots,n)$, или
- $X \le N$.
- Соответственно
- $$(E - A)^{-1}Y \le N$$

Межотраслевые зависимости цен и добавленной стоимости (квадранты I-III)

- $P = A'P + r$,
- $r = (E - A')P$,
- $P = (E - A')^{-1}r$,
- $rX = PY$.
- Обозначения:
- P – вектор цен; r – вектор добавленных стоимостей в расчете на единицу валовых выпусков

Отражение внешних связей

- Пусть $\hat{Y}$ – вектор-столбец внутреннего конечного спроса региона,
- W и V – вектора-столбцы объемов вывоза из региона и ввоза в регион.
- Тогда $V + X = AX + \hat{Y} + W$,
- или $(E - A)X = \hat{Y} + W - V = Y$
- Отсюда $X = S\hat{Y} + SW - SV$.
- Для производственных ресурсов:
- $R^w = f(E - A)^{-1}W = FW$,
- $R^v = f(E - A)^{-1}V = FV$.

Оптимизация

- y –общий объем внутреннего конечного спроса,
- $\alpha = (\alpha_i)$ – вектор-столбец структуры внутреннего конечного спроса ($\sum \alpha_i = 1$),
- $Q = (q_i)$ - вектор-столбец фиксированных величин конечного спроса (например, сальдо внешних связей). Тогда $Y = \alpha y + Q$
- Постановка модели:
- $(E – A)X – \alpha y \geq Q$;
- $0 \leq X \leq N$ или $fX \leq R$;
- $X \geq 0$, $y \geq 0$;
- $y \rightarrow \max$.

Решение модели

- $X = (E - A)^{-1}(\alpha y + Q) = S\alpha y + SQ = \beta y + SQ$,

- где $\beta = S\alpha = (E - A)^{-1}\alpha$ – вектор-столбец коэффициентов полных потребностей в выпусках продукции для получения единицы внутреннего конечного спроса.
- Тогда $\beta y + SQ \leq N$
- или $f(\beta y + SQ) = f\beta y + fSQ \leq R$.

- Обозначив: $g = f\beta$ и $\check{R} = R - fSQ$, определим:

- $\max y = y^* = \min\limits_{i} [\check{R}_i / g_i]$, $(i = 1,2,\ldots,m)$
-

Динамическая модель межотраслевых связей

- $X(t) = AX(t) + Y(t)$
- $Y(t) = C(t) + U(t)$,
- Если $z(t)$ – общий объем валового регионального дохода, то функции потребления и дохода запишем как:
- $C_i(t) = \psi_i\, z(t)$, $(i = 1,2,\dots,n)$,
- $z(t) = r_1x_1(t) + r_2x_2(t) + \dots + r_nx_n(t)$.
- Тогда $C(t) = \psi r X(t)$, где
- $\Psi = (\psi_1,\dots,\psi_n)'$, $r = (r_1, \dots + r_n)$.

Постановка динамической модели

- $X(t) = AX(t) + \psi rX(t) + U(t) = \bar{A}X(t) + U(t)$,
- где $\bar{A} = A + \psi r$,
- Тогда
- $$(E - \bar{A})X(t) = U(t)$$
- В свою очередь $U(t) = B\Delta X(t) = B\rho X(t)$,
- где $B = (b_{ij})$ – матрица капиталоемкостей; ρ – темп прироста валовых выпусков
- Тогда
- $$(E - \bar{A})X = B\rho X$$
- и после преобразований получаем
- $$(E - \bar{A})^{-1} BX = \rho^{-1}X$$

Решение динамической модели

- Обозначим $H = (E - \bar{A})^{-1}B$; $\lambda = 1/\rho$.
- Тогда получаем
- $$HX = \lambda X$$
- Отсюда $(H - \lambda E)X = 0$
- Из условия $|H - \lambda E| = 0$ находим собственное значение λ и затем структуру собственного вектора X