

Модель выпуска Леонтьева

Семинар ЦАРЭС

4-8 апреля 2022 года



Содержание

- Резюме таблиц «затраты-выпуск» для одного региона
- Таблицы «затраты-выпуск» открытой и закрытой экономики
- Закрытие модели «затраты-выпуск» по отношению к домохозяйствам



Быстрая проверка

- Вопросы с вариантами ответов на основе презентации
- Пожалуйста, напишите ответы в чате

Резюме таблицы ЗВ для одного региона

Структура и интерпретация таблицы ЗВ

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
Industry 1	1^{st} quadrant Z Матрица промежуточного потребления			2^{nd} quadrant Y Матрица конечного спроса			x_1
Industry i							x_i
Industry I							x_I
Imports	3^{rd} quadrant Добавленная стоимость / Первичные затраты			4^{th} quadrant			M
Value added							Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
Industry 1	1^{st} quadrant z_{11} ... z_{1I} Z Матрица промежуточного потребления + 3^{rd} quadrant Добавленная стоимость / Первичные затраты ↓ ... z_{pj} ...			2^{nd} quadrant			
Industry i				y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry I				...	y_{iq}	...	x_i
Imports	z_{I1}		z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
Value added	4^{th} quadrant			...	...	...	M
	...		...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Всего производство закупающей отраслью $j = x_j$

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
	<i>3rd quadrant</i>			<i>4th quadrant</i>			
Imports	...	...	...	...	...	...	M
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Y
Матрица конечного спроса

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
Industry 1	1^{st} quadrant $z_{11} \quad \dots \quad z_{1I}$ $\mathbf{Z}$ Матрица промежуточного потребления			2^{nd} quadrant $y_{11} \quad \dots \quad y_{1Q}$ $\mathbf{Y}$ Матрица конечного спроса			x_1
Industry i							x_i
Industry I							x_I
Imports	3^{rd} quadrant $\dots \quad \dots \quad \dots$			4^{th} quadrant $\dots \quad \dots \quad \dots$			Всего производство продающей отрасли $i = x_i$
Value added							
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Всего производство закупающей отраслью $j = x_j$

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
Imports	<i>3rd quadrant</i>			<i>4th quadrant</i>			M
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand	Exports	Total	
	1^{st} quadrant			2^{nd} quadrant			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
	3^{rd} quadrant			4^{th} quadrant			
Imports	...	...	...	...	...	...	M
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E
				Суммарные макроэкономические значения			



Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
Imports	<i>3rd quadrant</i>			<i>4th quadrant</i>			M
Value added	...	...	...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Добавленная стоимость / Первичные
затраты

Таблицы «затраты-выпуск» открытой и закрытой ЭКОНОМИКИ

Модель выпуска Леонтьева

Таблицы 3В открытой экономики по сравнению с закрытой



	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand			Total
	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...		x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}		x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...		x_I
	<i>3rd quadrant</i>			<i>4th quadrant</i>			
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}		Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I G		

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand			Exports	Total
	1^{st} quadrant			2^{na} quadrant				
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}		x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...		x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}		x_I
	3^{rd} quadrant			4^{th} quadrant				
Imports	Добавленная стоимость / Первичные затраты			...	...	...		M
Value added				...	y_{pq}	...		Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E	

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}	x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
	<i>3rd quadrant</i>			<i>4th quadrant</i>			
Imports	...	...	...	...	...	...	M
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Таблица «затраты-выпуск» одного региона

$$C + I + G + E = M + Y$$

$$C + I + G + E - M = Y$$

$$Y = C + I + G + E - M$$

Закрытая экономика:

Валовой внутренний продукт (Y)

=

Потребление (C) + Инвестиции
(I) + Государственные расходы
(G)

Открытая экономика:

Валовой внутренний продукт (Y)

=

Потребление (C) + Инвестиции
(I) + Государственные расходы
(G) + Экспорт (E) - Импорт (M)

Таблицы 3В открытой экономики по сравнению с закрытой

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total	
Промежуточные затраты от местных отраслей в местные отрасли	Industry 1	1^{st} quadrant			2^{nd} quadrant			
	Industry i	z_{i1}	$\dots$	z_{iI}	y_{i1}	$\dots$	y_{iQ}	x_i
	Industry I	z_{I1}	$\dots$	z_{II}	y_{I1}	$\dots$	y_{IQ}	x_I
	Imports	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	$\dots$	M
Value added	$\dots$	v_{pj}	$\dots$	$\dots$	y_{pq}	$\dots$	Y	
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E	

C: Продажа конечной продукции для местного спроса (потребление и инвестиции)

O: Продажа конечной продукции для местного спроса (потребление и инвестиции) + промежуточный и конечный выпуск для экспорта ОМ

C: Первоначальные затраты (рабочая сила, капитал, аренда)

O: Первоначальные затраты (рабочая сила, капитал, аренда) + Импорт промежуточных затрат от Остального мира (ОМ)

C: Первоначальные затраты по категориям конечного потребления

O: Первоначальные затраты по категориям конечного потребления + Импортированные товары для конечного использования



Блиц-тест!

I. Какой квадрант в таблице ЗВ НЕ МЕНЯЕТСЯ при сравнении ТЗВ закрытой экономики с ТЗВ открытой экономики?

- a. I-й Квадрант
- b. 2-й Квадрант
- c. 3-й Квадрант
- d. 4-й Квадрант



Блиц-тест!

I. Какой квадрант в таблице ЗВ НЕ МЕНЯЕТСЯ при сравнении ТЗВ закрытой экономики с ТЗВ открытой экономики?

- a. 1-й Квадрант**
- b. 2-й Квадрант
- c. 3-й Квадрант
- d. 4-й Квадрант

Возможности для описательного исследования

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
Industry 1	<i>1st quadrant</i>			<i>2nd quadrant</i>			
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...	x_i
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}	y_{I1}	...	y_{IQ}	x_I
Imports	...	...	...	...	...	...	M
Value added	...	v_{pj}	...	...	...	...	Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Diagram annotations:

- 1st quadrant:** A blue circle around z_{11} in the Industry 1 row. A dotted arrow points from the z_{ij}/x_j box to this circle.
- 2nd quadrant:** A blue circle around x_1 in the Industry 1 row. A dotted arrow points from the y_{iq} cell to this circle.
- 3rd quadrant:** A blue circle around v_{pj} in the Value added row. A dotted arrow points from the v_{pj}/Y box to this circle.
- 4th quadrant:** A blue circle around Y in the Value added row. A dotted arrow points from the y_{iq} cell to this circle.

Возможности для описательного исследования

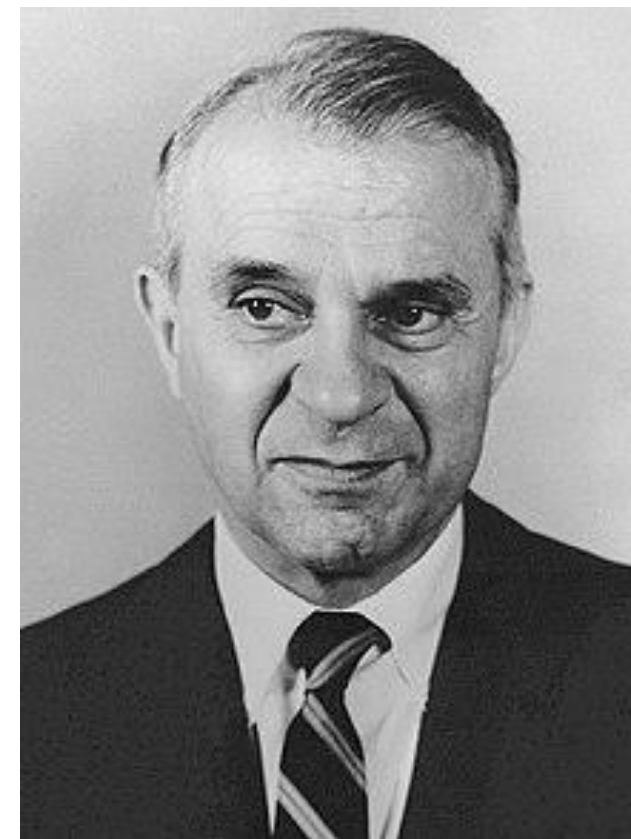
	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand			Exports	Total
	1^{st} quadrant			2^{nd} quadrant				
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}	y_{11}	...	y_{1Q}		x_1
Industry i	...	z_{ij}	...	...	y_{iq}	...		x_i
Industry I	z_{ij}/x_i структура затрат			y_{iq}/C (или I, G) структура закупок				x_I
	3^{rd} quadrant			4^{th} quadrant				
Imports	...	...	...	...	...	...		M
Value added	...	v_{pj}	...	...	y_{pq}	...		Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E	

Таблицы 3В открытой и закрытой экономик

Математика модели 3В закрытой экономики

Математика модели 3В закрытой ЭКОНОМИКИ

- Таблицы 3В в основном используются для предоставления данных для построения моделей 3В; первые из которых были сформулированы Василием Леонтьевым (1941 г.), получившим Нобелевскую премию по экономике 1972 г. за разработку анализа 3В.
- Экономика базовой модели 3В закрытой экономики без импорта и экспорта может быть сложной, а ее математика проста. Она состоит всего из двух уравнений.



Математика модели 3В закрытой экономики

Состоит из двух простых уравнений:

УРАВНЕНИЕ I:

Производство отрасли i определяется спросом на ее выпуск (продукцию):

Промежуточный выпуск (Квадрант I) и Конечный выпуск (Квадрант 2)

$$x_i = \sum_j z_{ij} + \sum_q y_{iq}, \forall i$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{Zi} + \mathbf{Yi} \text{ или } \mathbf{x} = \mathbf{Zi} + \mathbf{y} \quad (1)$$

Математика модели 3В закрытой экономики

Состоит из двух простых уравнений:

УРАВНЕНИЕ 2:

Спрос на промежуточные затраты (Q1) и первичные затраты (Q3) пропорционально зависимо от размера общего выпуска

$$z_{ij} = a_{ij} x_j, \forall i, j$$

$$v_{pj} = c_{pj} x_j, \forall p, j$$

$$\mathbf{Zi} = \mathbf{A} \mathbf{x} \quad (2)$$

$$\mathbf{Vi} = \mathbf{C} \mathbf{x} \quad (3)$$

a_{ij} - коэффициент промежуточных затрат

c_{pj} - коэффициент первичных затрат

Получение коэффициентов затрат: промежуточные затраты

	Industry 1	Industry j	Industry I
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}
Industry i	...	z_{ij}	...
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}
Imports	...	...	...
Value added	...	v_{pj}	...
Total	x_1	x_j	x_I

Матрица промежуточного потребления Z

Всего производство закупающей отраслью $j = x_j$

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad A = Z\hat{X}^{-1}$$

Доля каждой промежуточных затрат a_{ij} в общем объеме производства

Пример: $a_{I1} = \frac{z_{I1}}{x_1}, a_{1I} = \frac{z_{1I}}{x_I}$

Получение коэффициентов затрат: первичные затраты

	Industry 1	Industry j	Industry I
	<i>1st quadrant</i>		
Industry 1	z_{11}	...	z_{1I}
Industry i	...	z_{ij}	...
Industry I	z_{I1}	...	z_{II}
Imports	<i>3rd quadrant</i> Добавленная стоимость / Первичные затраты		
Value added			
Total	x_1	x_j	x_I
Всего производство закупающей отраслью $j = x_j$			

$$c_{pj} = \frac{v_{pj}}{x_j} \quad C = V\hat{X}^{-1}$$

Для каждой первичных затрат v_{pj}
в общем производстве

Пример: $c_{P1} = \frac{v_{P1}}{x_1}$, $c_{1I} = \frac{v_{1P}}{x_I}$

v_{pj} может представлять занятость,
эмиссии CO₂, или использование
энергии отраслью j

c_{pj} может представлять занятость,
эмиссии CO₂, или использование
энергии отраслью j **на единицу
выпуска (продукции) отрасли j**

Получение коэффициентов затрат

	Industry 1	Industry j	Industry I
	Матрица коэф. промеж. затрат		
Industry 1	a_{11}	...	a_{1I}
Industry i	...	a_{ij}	...
Industry I	a_{I1}	...	a_{II}
	Матрица коэф. первичн. затрат		
Imports	...	...	...
Value added	...	c_{pj}	...
Total	1	1	1

Формула Матричное
обозначение

$$a_{ij} = \frac{z_{ij}}{x_j} \quad \mathbf{A} = \mathbf{Z}\hat{\mathbf{x}}^{-1}$$

$$c_{pj} = \frac{v_{pj}}{x_j} \quad \mathbf{C} = \mathbf{V}\hat{\mathbf{x}}^{-1}$$

$$\mathbf{i}'\mathbf{A} + \mathbf{i}'\mathbf{C} = \mathbf{i}'$$

Математическое решение модели 3В: **X**

Вспомним наши первые два уравнения:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Zi} + \mathbf{y} \quad (1)$$

$$\mathbf{Zi} = \mathbf{Ax} \quad (2)$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{Ax} + \mathbf{y}$$

$$\mathbf{x} - \mathbf{Ax} = \mathbf{y}$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})\mathbf{x} = \mathbf{y}$$

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A})(\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}$$

Обратная матрица Леонтьева:

$$\mathbf{L} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$$

Решение для общего выпуска отрасли:

$$\mathbf{x}_i \in \mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y} = \mathbf{Ly} \quad (4)$$

Математическое решение модели 3В: **Z** и **V**

Вспомним:

$$\mathbf{x} = \mathbf{L}\mathbf{y} \quad (4)$$

$$\mathbf{Zi} = \mathbf{A}\mathbf{x} \quad (2)$$

$$\mathbf{Vi} = \mathbf{C}\mathbf{x} \quad (3)$$

Решения для матриц с промежуточными и первичными затратами:

$$\mathbf{z}_{ij} \in \mathbf{Z} = \mathbf{A}\mathbf{L}\hat{\mathbf{y}} \quad (5)$$

$$\mathbf{v}_{pj} \in \mathbf{V} = \mathbf{C}\mathbf{L}\hat{\mathbf{y}} \quad (6)$$

Примечание: закрытая экономика по сравнению с открытой

	Закрытая экономика	Открытая экономика
Коэффициенты промежуточных затрат	Технологические коэффициенты	Технологические коэффициенты x Торговые коэффициенты

	Industry 1	Industry j	Industry I	Industry 1	Industry j	Industry I
	Матрица технолог. коэффициентов			Технол. коэф. x торгов. коэф.		
Industry 1	a_{11}	...	a_{1I}	$a_{11}^{rr} = m_{11}^{rr} a_{11}^r$	...	$a_{1I}^{rr} = m_{1I}^{rr} a_{1I}^r$
Industry i	...	a_{ij}	...	...	$a_{ij}^{rr} = m_{ij}^{rr} a_{ij}^r$	...
Industry I	a_{I1}	...	a_{II}	$a_{I1}^{rr} = m_{I1}^{rr} a_{I1}^r$	...	$a_{II}^{rr} = m_{II}^{rr} a_{II}^r$



Блиц-тест!

2. Какая матрица представляет матрицу «технологических коэффициентов» или матрицу «коэффициентов промежуточных затрат»?

- a. Матрица A
- b. Матрица Z
- c. Матрица C
- d. Матрица x



Блиц-тест!

2. Какая матрица представляет матрицу «технологических коэффициентов» или матрицу «коэффициентов промежуточных затрат»?

- a.** Матрица **A**
- b.** Матрица **Z**
- c.** Матрица **C**
- d.** Матрица **x**

Таблицы 3В открытой и закрытой экономик

Экономика модели 3В закрытой экономики

Экономика модели 3В закрытой экономики

Вспомним:

$$\boxed{Z} = \boxed{AL} \boxed{\hat{y}} \quad (5)$$

$$\boxed{V} = \boxed{CL} \boxed{\hat{y}} \quad (6)$$

Эти уравнения имеют общую структуру решения любой модели:

$$\boxed{\text{Эндогенная переменная } A} = \boxed{\text{Мультипликатор } A \text{ модели } X} \boxed{B} * \boxed{\text{экзогенная переменная } B}$$

Эндогенные переменные: Z и V

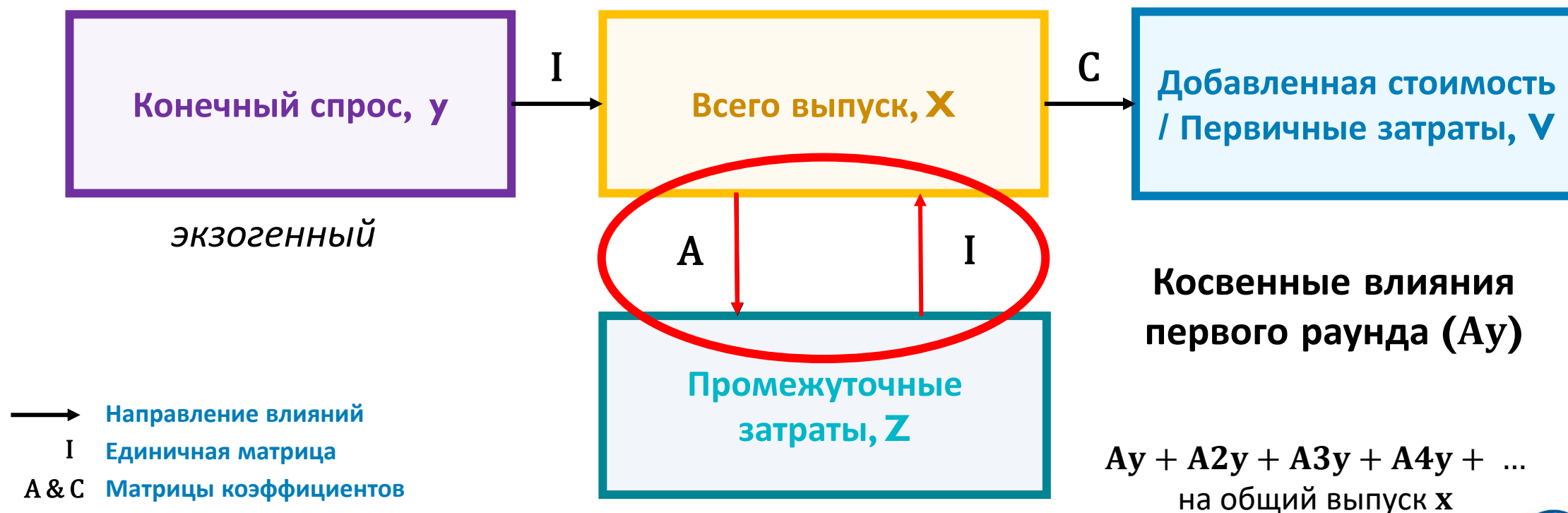
Экзогенная переменная: $\hat{y}$

Мультипликаторы: AL и CL

Экономическая причинность базовой модели 3В

Как эти переменные взаимосвязаны?

Прямое влияние (Iy)



Экономическая причинность базовой модели 3В

$$\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{y} + \mathbf{A}^2\mathbf{y} + \mathbf{A}^3\mathbf{y} + \mathbf{A}^4\mathbf{y} + \dots$$

$$\mathbf{x} = (\mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \mathbf{A}^4 + \dots)\mathbf{y}$$

$(1 + a + a^2 + a^3 + \dots)$

$$\mathbf{x} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}\mathbf{y}$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{L}\mathbf{y} \tag{10}$$

Вспомните:

$$\mathbf{i}'\mathbf{A} + \mathbf{i}'\mathbf{C} = \mathbf{i}'$$

Достаточные условия:

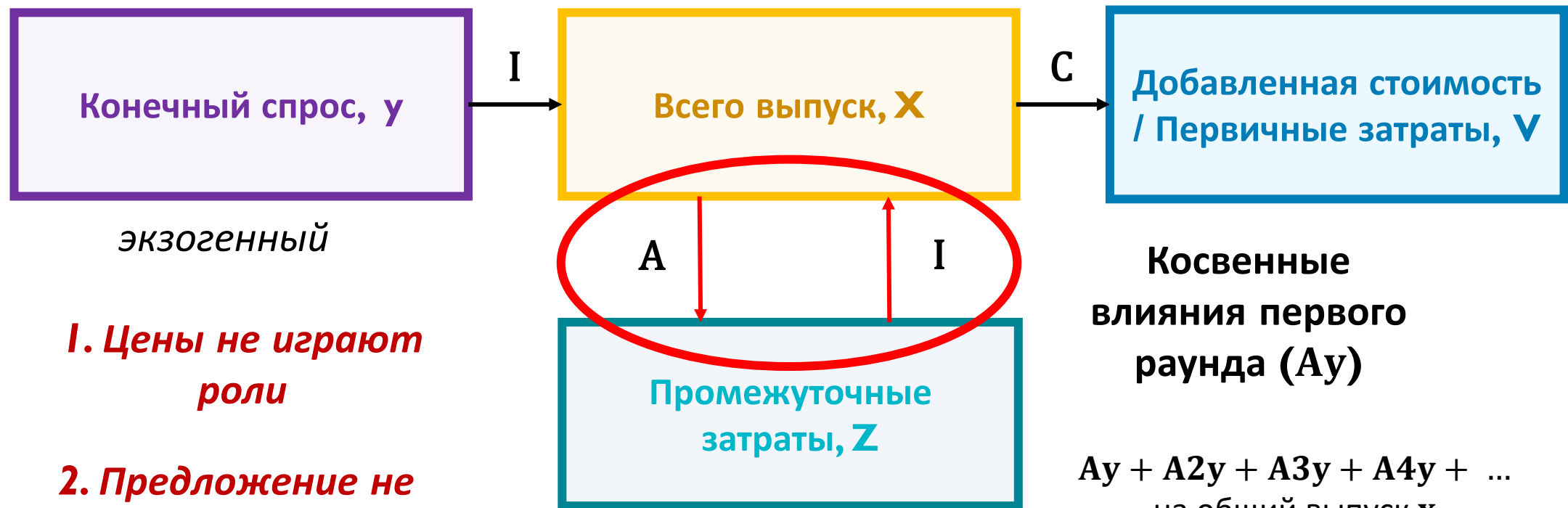
Суммы всех столбцов $\mathbf{A} < \mathbf{I}$

Суммы всех столбцов матрицы первичных затрат > 0

Экономическая причинность базовой модели 3В

«Модель количества 3В на основе спроса»

Прямое влияние (Iy)



1. Цены не играют роли

2. Предложение не играет активной роли

«Модель 3В на основе спроса»

Спрос удовлетворяется без каких-либо ограничений со стороны предложения, т. е. отсутствуют какие-либо ограничения мощности или нехватки.

- Явное допущение: **Спрос всегда полностью удовлетворяется**
- Неявное допущение: предложение ресурсов (первичных и промежуточных) **абсолютно эластично по цене.**

Важный вывод:

Модель 3В будет переоценивать влияние любого увеличения конечного спроса на производство и занятость всякий раз, когда экономика приближается к вершине своего бизнес цикла.



Блиц-тест!

3. Что из нижеперечисленного НЕ является допущением или следствием «модели 3В на основе спроса»?

- a. Спрос удовлетворяется без каких-либо ограничений со стороны предложения
- b. Предложение ресурсов абсолютно эластично по цене
- c. Размер конечного спроса или y является экзогенным
- d. Размер выпуска или X является экзогенным



Блиц-тест!

3. Что из нижеперечисленного НЕ является допущением или следствием «модели 3В на основе спроса»?

- a. Спрос удовлетворяется без каких-либо ограничений со стороны предложения
- b. Предложение ресурсов абсолютно эластично по цене
- c. Размер конечного спроса или y является экзогенным
- d. **Размер выпуска или X является экзогенным**

Расширение модели выпуска Леонтьева

Закрытие модели по отношению к
домохозяйствам

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

	Industry 1	Industry j	Industry I	Local final demand Exports			Total
Industry 1	1^{st} quadrant Z Матрица промежуточного потребления			2^{nd} quadrant Y Матрица конечного спроса			x_1
Industry i							x_i
Industry I							x_I
Imports Value added	3^{rd} quadrant V Добавленная стоимость / Первичные затраты			4^{th} quadrant ... y_{pq}			M Y
Total	x_1	x_j	x_I	C	I	G	E

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам



Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

«Экзогенная» категоризация домохозяйств представляет собой нагрузку на базовую экономическую теорию. **Почему?**

- **Домохозяйства** (потребители) получают доход в качестве платы за свой труд, вложенный в производственные процессы, → тратят свой доход сложившимся образом
- Увеличение затрат труда, необходимых из-за увеличения выпуска, → увеличение потребления ДХ



Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

		Покупающий сектор				
		Buying Sector				
		1	...	<i>j</i>	...	<i>n</i>
Selling Sector	1	z_{11}	...	z_{1j}	...	z_{1n}
Продающий сектор	:	:		:		:
	<i>i</i>	z_{i1}	...	z_{ij}	...	z_{in}
	:	:		:		:
	:	:		:		:
	<i>n</i>	z_{n1}	...	z_{nj}	...	z_{nn}

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

		Покупающий сектор					
		Buying Sector					ДХ (потребители)
Продающий сектор		1	...	j	...	n	<i>Households (Consumers)</i>
Selling Sector	1	z_{11}	...	z_{1j}	...	z_{1n}	$z_{1,n+1}$
Строка, показывающая распределение выпуска сектора ДХ (услуги рабочей силы) между различными секторами	:	:		:		:	:
	i	z_{i1}	...	z_{ij}	...	z_{in}	$z_{i,n+1}$
	:	:		:		:	:
	n	z_{n1}	...	z_{nj}	...	z_{nn}	$z_{n,n+1}$
	<i>Households (Labor)</i> ДХ (рабочая сила)	$z_{n+1,1}$	...	$z_{n+1,j}$	...	$z_{n+1,n}$	$z_{n+1,n+1}$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

		Покупающий сектор					
		Buying Sector					ДХ (потребители)
Продающий сектор		1	...	j	...	n	<i>Households (Consumers)</i>
Selling Sector	1	z_{11}	...	z_{1j}	...	z_{1n}	$z_{1,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	i	z_{i1}	...	z_{ij}	...	z_{in}	$z_{i,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	n	z_{n1}	...	z_{nj}	...	z_{nn}	$z_{n,n+1}$
ДХ (рабочая сила)		<i>Households (Labor)</i>	$z_{n+1,1}$	...	$z_{n+1,j}$	...	$z_{n+1,n}$
							$z_{n+1,n+1}$

Долларовые потоки **от** потребителей, представляющие стоимость покупок домохозяйствами товаров n секторов.

Покупка ДХ услуг рабочей силы

Долларовые потоки **к** потребителям (как заработная плата, получаемая домохозяйствами) от n секторов

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам

Вспомним:

$$X_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{in} + f_i$$

Производство отрасли i определяется спросом на ее выпуск (продукцию): Промежуточный выпуск (Квадрант 1) и конечный выпуск (Квадрант 2)

Заккрытие модели в отношении ДХ изменяет это уравнение на:

$$X_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{in} + z_{i,n+1} + f_i^*$$

f^* представляет оставшийся конечный спрос на выпуск сектора i

Конечный спрос домохозяйств

Новое уравнение для суммарного «выпуска» сектора домохозяйств:

$$X_{n+1} = z_{n+1,1} + z_{n+1,2} + \dots + z_{n+1,n} + z_{n+1,n+1} + f_{n+1}^*$$



Блиц-тест!

4. Что представляет собой выделенный термин в данной закрытой таблице ЗВ по отношению к ДХ?

- Заработная плата домохозяйств
- Покупка домохозяйствами услуг рабочей силы
- Покупки товаров домохозяйствами

Продающий сектор		Покупающий сектор					
		Buying Sector					ДХ (потребители)
		1	...	j	...	n	<i>Households (Consumers)</i>
Selling Sector	1	z_{11}	...	z_{1j}	...	z_{1n}	$z_{1,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	i	z_{i1}	...	z_{ij}	...	z_{in}	$z_{i,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
<i>Households (Labor)</i>	n	z_{n1}	...	z_{nj}	...	z_{nn}	$z_{n,n+1}$
		$z_{n+1,1}$	...	$z_{n+1,j}$	...	$z_{n+1,n}$	$z_{n+1,n+1}$
ДХ (рабочая сила)							

$z_{n+1,n+1}$

↓

$z_{n+1,n+1}$



Блиц-тест!

4. Что представляет собой выделенный термин в данной закрытой таблице ЗВ по отношению к ДХ?

- a. Заработная плата домохозяйств
- b. Покупка домохозяйствами услуг рабочей силы
- c. Покупки товаров домохозяйствами

		Покупающий сектор					
		Buying Sector					ДХ (потребители)
		1	...	j	...	n	Households (Consumers)
Selling Sector	1	z_{11}	...	z_{1j}	...	z_{1n}	$z_{1,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	i	z_{i1}	...	z_{ij}	...	z_{in}	$z_{i,n+1}$
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	n	z_{n1}	...	z_{nj}	...	z_{nn}	$z_{n,n+1}$
Households (Labor)		$z_{n+1,1}$	...	$z_{n+1,j}$	...	$z_{n+1,n}$	$z_{n+1,n+1}$
ДХ (рабочая сила)							

$z_{n+1,n+1}$

↓

$z_{n+1,n+1}$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Коэффициенты затрат ДХ

Коэффициенты затрат ДХ находятся таким же образом, как и любые другие элементы в таблице коэффициентов «затрат-выпуска»:

$$a_{n+1,j} = z_{n+1,j} / x_j$$

представляя стоимость услуг ДХ (рабочая сила), использованных на доллар стоимости выпуска j .

Коэффициенты потребления ДХ даны получают следующим образом:

$$a_{i,n+1} = z_{i,n+1} / x_{n+1}$$

Недостаток? «Замерзшее» поведение домохозяйств.

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Коэффициенты затрат ДХ

При условии $X_i = z_{i1} + z_{i2} + \dots + z_{in} + z_{i,n+1} + f_i^*$ и $a_{n+1,j} = z_{n+1,j}/X_j$

Производство отраслю для модели эндогенезированных ДХ

Коэффициенты затрат ДХ

У нас получается, для добавленного уравнения:

$$X_{n+1} = a_{n+1,1}X_1 + a_{n+1,2}X_2 + \dots + a_{n+1,n}X_n + a_{n+1,n+1}X_{n+1} + f_{n+1}^*$$

Переписав оба уравнения:

$$-a_{i1}X_1 - a_{i2}X_2 - \dots + (1 - a_{ii})X_i - \dots - a_{in}X_n - a_{i,n+1}X_{n+1} = f_i^*$$

$$-a_{n+1,1}X_1 - a_{n+1,2}X_2 - \dots - a_{n+1,n}X_n + (1 - a_{n+1,n+1})X_{n+1} = f_{n+1}^*$$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Коэффициенты затрат ДХ

Let

$$\mathbf{h}_R = (a_{n+1,1} \quad a_{n+1,2} \quad \dots \quad a_{n+1,n}),$$

вектор строк коэффициентов затрат
труда

$$\mathbf{h}_C = \begin{bmatrix} a_{1,n+1} \\ \vdots \\ a_{n,n+1} \end{bmatrix}$$

Вектор столбцов
коэффициентов
потребления ДХ

$$h = a_{n+1,n+1}$$

$\bar{\mathbf{A}}$ будет матрицей технологических коэффициентов (n+1) на (n+1) с включенными домохозяйствами

$$\bar{\mathbf{A}} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & a_{1,n+1} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & a_{2,n+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} & a_{n,n+1} \\ a_{n+1,1} & a_{n+1,2} & \dots & a_{n+1,n} & a_{n+1,n+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{A} & \mathbf{h}_C \\ \mathbf{h}_R & h \end{bmatrix}$$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Коэффициенты затрат ДХ

Пусть

$\bar{\mathbf{x}}$ будет вектор столбца элемента (n+1) валовых затрат, $\mathbf{f}^*$ будет вектор элемента n оставшегося конечного спроса для выпуска исходных секторов n, $\bar{\mathbf{f}}$ будет вектор элемента (n+1) конечного спроса, включая конечный спрос на выпуск ДХ:

$$\bar{\mathbf{x}} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \\ x_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ x_{n+1} \end{pmatrix}, \quad \bar{\mathbf{f}} = \begin{pmatrix} f_1^* \\ f_2^* \\ \vdots \\ f_n^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{f}^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Коэффициенты затрат ЛХ

Новая система уравнений $n+1$, с эндогенными домохозяйствами, может быть представлена следующим образом:

$$(I - \bar{A})\bar{X} = \bar{f}$$

$$\left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & a_{1,n+1} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & a_{2,n+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} & a_{n,n+1} \\ a_{n+1,1} & a_{n+1,2} & \dots & a_{n+1,n} & a_{n+1,n+1} \end{bmatrix} \right\} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \\ x_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1^* \\ f_2^* \\ \vdots \\ f_n^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 - a_{11} & -a_{12} & \dots & -a_{1n} & -a_{1,n+1} \\ -a_{21} & 1 - a_{22} & \dots & -a_{2n} & -a_{2,n+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ -a_{n1} & -a_{n2} & \dots & 1 - a_{nn} & -a_{n,n+1} \\ -a_{n+1,1} & -a_{n+1,2} & \dots & -a_{n+1,n} & 1 - a_{n+1,n+1} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \\ x_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f_1^* \\ f_2^* \\ \vdots \\ f_n^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

Заккрытие модели по отношению к домохозяйствам – Система уравнений $n+1$

Новая система уравнений $n+1$, с эндогенными домохозяйствами, может быть представлена следующим образом:

$$(\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})\bar{\mathbf{x}} = \bar{\mathbf{f}}$$

$$\begin{bmatrix} \mathbf{I} - \mathbf{A} & -\mathbf{h}_c \\ -\mathbf{h}_R & 1 - h \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ x_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{f}^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

Учитывая, что $(\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})$ несингулярно:

$$\begin{pmatrix} \mathbf{x} \\ x_{n+1} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{I} - \mathbf{A} & -\mathbf{h}_c \\ -\mathbf{h}_R & 1 - h \end{bmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \mathbf{f}^* \\ f_{n+1}^* \end{pmatrix}$$

$$\bar{\mathbf{x}} = (\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})^{-1} \bar{\mathbf{f}} = \bar{\mathbf{L}} \bar{\mathbf{f}}$$

Справочная литература

- Миллер Р. и Блэр П.Д. (2009). Анализ «затраты-выпуск» : основы и расширения / Miller, R. and Blair, P.D. (2009). Input Output Analysis: Foundations and Extensions
- Остерхейвен, Дж. (2019). Переосмысление анализа «затраты-выпуск»: пространственная перспектива / Oosterhaven, J. (2019). Rethinking Input-Output Analysis: A Spatial Perspective

Спасибо!

