

# ГЕНРИХ БОРТИС И МУЛЬТИПЛИКАТОРЫ М.В. МИХАЛЕВИЧА

Стецюк П.И.  
*stetsyukp@gmail.com*

Институт кибернетики им. В.М. Глушкова, Киев

Семинар "Проблеми становлення та розвитку інформаційного суспільства"  
(руководитель семинара – канд. физ.-мат. наук Глушкова В.В.)  
Дом ученых, г. Киев, ул. Владимирская, 45-А, ст. метро "Золоті ворота"  
10 марта 2015 года

# Что объединяло этих профессоров?



Г. Бортис  
(полит. экономика)



М. Михалевич  
(мат. экономика)

# О чем будет доклад?

У доповіді буде представлена книга Г. Бортіса "Інституції, поведінка та економічна теорія" (1997), яка є значним внеском до класико-кейнсіанської політичної економії.

Буде встановлено її зв'язок із оптимізаційними моделями для міжгалузевих структурно-технологічних змін, які М.В. Михалевич запропонував до аналізу економіки України в перехідний період.

Буде показано, що мультиплікатори М.В. Михалевича тісно пов'язані з класико-кейнсіанською політичною економією.

# План доклада

- 1 “В.М.Глушков – пионер кибернетики“
- 2 Книга Генриха Бортиса
- 3 Мультипликаторы М.В.Михалевича
- 4 Модели переходной экономики

# План доклада

- 1 “В.М.Глушков – пионер кибернетики”
- 2 Книга Генриха Бортиса
- 3 Мультипликаторы М.В.Михалевича
- 4 Модели переходной экономики

# В.М. Глушков об “экономических механизмах”



„Автоматизация управления ставит в свою очередь новые задачи перед организацией и развитием **экономических механизмов** управления. Так что создание действительно **эффективной системы управления экономикой** возможно лишь на основе правильного сочетания всех трех компонент – организации, **экономических механизмов**, и автоматизации обработки информации.“ [1, стр. 4].

1. Глушков В.М. Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС. – М.: Статистика, 1975. - 160 с.

# Статическая модель Леонтьева

Продуктивная модель Леонтьева имеет вид

$$y = (I - A)x \quad \text{или} \quad x = By$$

и позволяет рассчитывать объемы конечного продукта  $y$  по объемам валового продукта  $x$  и наоборот.

Здесь

$A$  – матрица коэффициентов прямых затрат – такая, что  $\lambda_A < 1$ ,  
 $I$  – единичная матрица,  $B = (I - A)^{-1}$  – матрица полных затрат.

Здесь  $\lambda_A$  – число Фробениуса неотрицательной матрицы  $A$ .

# Двойственная модель Леонтьева

Двойственная (ценовая) модель Леонтьева имеет вид

$$w = (I - A^T)p \quad \text{или} \quad p = B^T w$$

и позволяет рассчитывать нормы добавленной стоимости  $w$  по ценам  $p$  за единицу продукта и наоборот.

Здесь

$A$  – матрица коэффициентов прямых затрат – такая, что  $\lambda_A < 1$ ,  
 $I$  – единичная матрица,  $B = (I - A)^{-1}$  – матрица полных затрат.

## 15 секторов в модели Леонтьева (Украина)

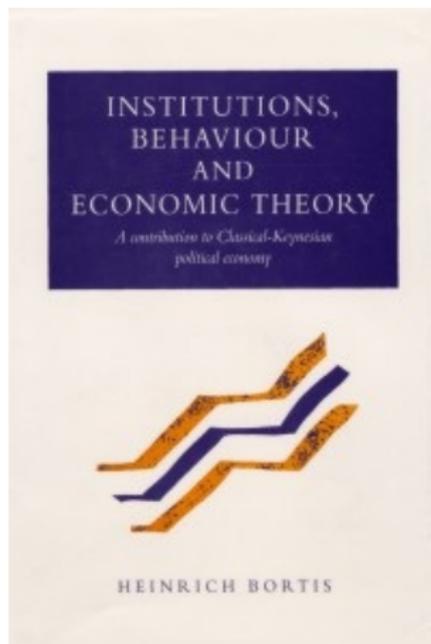
матрица Леонтьева

№	Название отрасли	№ отрасли	1	2	3	4	5
1	Сельское хозяйство, охотничье и лесное хозяйство		0,25644	0,07763	0,00214	0,03313	0,00017
2	Рыбное хозяйство		0,00017	0,07457	0,00001	0,00049	0,00001
3	Добывающая промышленность		0,01008	0,00367	0,06446	0,11893	0,33387
4	Перерабатывающая промышленность		0,18065	0,18032	0,15941	0,29734	0,11449
5	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды		0,01163	0,02934	0,08042	0,02750	0,07150
6	Строительство		0,00019	0,00000	0,00107	0,00025	0,00176
7	Торговля, ремонт автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования		0,12371	0,21394	0,06930	0,20672	0,00137
8	Деятельность гостиниц и ресторанов		0,00025	0,00122	0,00194	0,00116	0,00254
9	Деятельность транспорта и связи		0,04232	0,08924	0,12953	0,04982	0,01114
10	Финансовая деятельность		0,00225	0,00428	0,00749	0,00809	0,01582
11	Операции с недвижимым имуществом, аренда, инжиниринг и предоставление услуг		0,00860	0,01284	0,01234	0,01477	0,01549
12	Государственное управление		0,00032	0,00122	0,00207	0,00242	0,00726
13	Образование		0,00006	0,00000	0,00042	0,00011	0,00052
14	Здравоохранение и предоставление соц. помощи		0,00032	0,00244	0,00134	0,00045	0,00093
15	Предоставление коммунальных и индивидуальных услуг, деятельность в сфере культуры и спорта		0,00018	0,00061	0,00151	0,00083	0,00222

Фрагмент матрицы за 2009 год (<http://www.ukrstat.gov.ua>).

# План доклада

- 1 “В.М.Глушков – пионер кибернетики”
- 2 Книга Генриха Бортиса
- 3 Мультипликаторы М.В.Михалевича
- 4 Модели переходной экономики



*Bortis Heinrich.* Institutions, Behaviour and Economic Theory. A Contribution to Classical-Keynesian Political Economy. – Cambridge, New York and Melbourne, 1997

# Переклад Бардадим Т.О.

*Генріх Бортіс.* Інституції, поведінка та економічна теорія. Внесок до класичної-кейнсіанської політичної економії. – Видавничий дім „Києво-Могилянська академія“, 2007.

Банкрутство центрально планованого соціалізму та проблеми, що виникають при капіталістичній системі, зумовлюють необхідність пошуку серединного шляху між двома доктринами. У цій книзі показано, що синтез класичної та Кейнсової економічних теорій може служити основою цієї серединної системи. ...

# Перевод Первухиной Е.Л.

*Генрих Бортис.* Институты, поведение и экономическая теория. Вклад в классико-кейнсианскую политическую экономию. – Видавничий дім „Києво-Могилянська академія“, 2009.

... Сначала рассматривается монетарно-производственная экономика, а далее автор разрабатывает систему, которая связывает политическую экономию с другими общественными науками - социологией, правом, политологией (в традиционном понимании), подчеркивая таким образом единство общественных наук.

# Что я узнал из лекции Бортиса (ИК, 1998)?

1. термин „социальный либерализм“

2. об использовании двойственной модели Леонтьева в монетарно-производственной экономике

# Профессор Генрих Бортис



Фото от Тамары Бардадым.

# Бортис и „социальный либерализм“



Фото от Тамары Бардадым.

## Бортис и „ценовая модель Леонтьева“

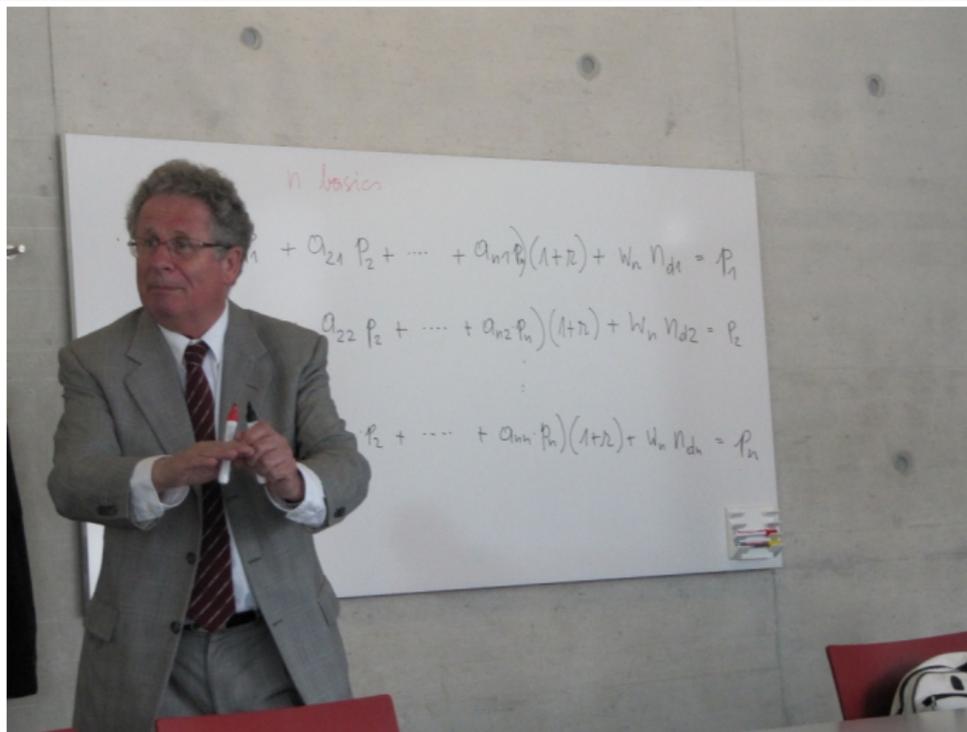


Фото от Тамары Бардадым.

# План доклада

- 1 “В.М.Глушков – пионер кибернетики”
- 2 Книга Генриха Бортиса
- 3 Мультипликаторы М.В.Михалевича**
- 4 Модели переходной экономики

Доход  $D(A, q)$  и мультипликатор  $k(A, q)$ 

Общий доход потребителей

$$D(A, q) = \frac{q^T(I - A)^{-1}h}{1 - q^T(I - A)^{-1}\alpha},$$

где  $h = (h_1, \dots, h_n)$ ,  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ .  
Величину

$$k(A, q) = q^T(I - A)^{-1}\alpha$$

М.В. Михалевич назвал  
мультипликатором „прирост доходов –  
прирост производства“

# Продуктивная модель Леонтьева

Пусть экономика страны образована  $n$  агрегированными отраслями и  $A = \{a_{ij}\}$  – матрица коэффициентов прямых затрат для этих отраслей. Пусть  $y_i$  и  $x_i$  – конечный и валовый продукт  $i$ -й отрасли в фиксированных ценах.

Обозначим  $x = (x_1, \dots, x_n)^T$  и  $y = (y_1, \dots, y_n)^T$ .

Продуктивная модель Леонтьева имеет вид

$$y = (I - A)x \quad \text{или} \quad x = (I - A)^{-1}y \quad (1)$$

и позволяет рассчитывать объемы конечного продукта  $y$  по объемам валового продукта  $x$  и наоборот.

# Общие доходы потребителей

Пусть  $q = (q_1, \dots, q_n)^T$ , где  $q_i$  – доля заработной платы и других выплат за труд в цене продукции  $i$  отрасли.

Если оплата труда линейно зависит от объемов производства в отраслях, то общие доходы потребителей

$$D = \sum_{i=1}^n q_i x_i = q^T x. \quad (2)$$

# Векторы $\alpha$ и $h$

Пусть конечный продукт отраслей состоит из двух частей – зависящей и не зависящей от  $D$ . Если первая часть линейно зависит от величины доходов потребителей, то:

$$y_i = \alpha_i D + h_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где коэффициенты  $\alpha_i$  отражают, в основном, структуру индивидуального потребления и внутренних инвестиций, а  $h_i$  определяется экспортно-импортным сальдо отраслей и потребностями общественного потребления.

Выразим  $D$  через  $A$  и  $q$ 

Используя

$$x = (I - A)^{-1}y, \quad \text{из (1)}$$

имеем

$$D = q^T x = q^T (I - A)^{-1}y, \quad \text{из (2)}$$

откуда с учетом

$$y = \alpha D + h, \quad \text{из (3)}$$

получаем

$$D = Dq^T(I - A)^{-1}\alpha + q^T(I - A)^{-1}h, \quad (**)$$

где  $h = (h_1, \dots, h_n)$ ,  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ .

Доход  $D(A, q)$  и мультипликатор  $k(A, q)$ 

Из (\*\*\*) получаем

$$D(A, q) = \frac{q^T(I - A)^{-1}h}{1 - q^T(I - A)^{-1}\alpha}, \quad (4)$$

где  $h = (h_1, \dots, h_n)$ ,  $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ . Величину

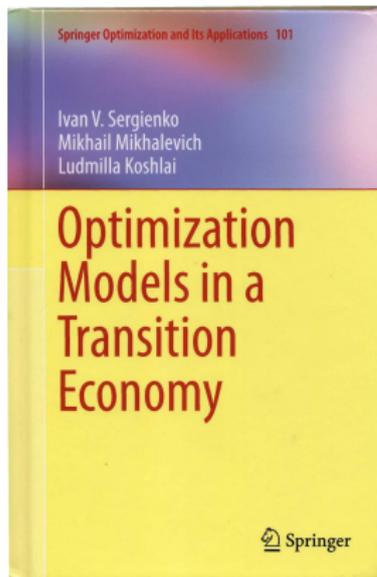
$$k(A, q) = q^T(I - A)^{-1}\alpha \quad (5)$$

М.В. Михалевич назвал мультипликатором „прирост доходов – прирост производства“ (ср. мультипликатор накопления Кейнса).

# План доклада

- 1 “В.М.Глушков – пионер кибернетики”
- 2 Книга Генриха Бортиса
- 3 Мультипликаторы М.В.Михалевича
- 4 Модели переходной экономики**

# Книги по моделям переходной экономики



**Sergienko I.V., Mikhalevich M., Koshlai L.**  
 Optimization Models in a Transition  
 Economy. – Springer Optimization and its  
 Application. – Vol. 101, 2014. – 334 p.

**Михалевич М.В., Сергиенко И.В.**  
 Моделирование переходной экономики:  
 модели, методы, информационные тех-  
 нологии. – К.: Наук. думка, 2005. – 672 с.

# Суть одного семейства таких моделей

Требуется найти  $\Delta A$  и  $\Delta q$  – такие изменения элементов матрицы  $A$  и вектора  $q$ , которые максимизировали бы общий доход потребителей

$$D(A + \Delta A, q + \Delta q) = \frac{(q + \Delta q)^T (I - A - \Delta A)^{-1} h}{1 - (q + \Delta q)^T (E - A - \Delta A)^{-1} \alpha},$$

либо мультипликатор

$$k(A + \Delta A, q + \Delta q) = (q + \Delta q)^T (E - A - \Delta A)^{-1} \alpha$$

без дополнительных инфляционных воздействий и др. ограничениях.

# Программные реализации (2008,2012)

Intersectoral optimization models  
of structural-technological changes



Mikhalevich M. V., Stetsyuk P. I., Pylypovskiy O. V.  
Glushkov Institute of Cybernetics NAS Ukraine

IOMSTC: Intersectoral optimization models of structural-technological changes. 2008, ©

Click or press space to continue...

MiSTC – Mikhalevich Structural Tekhnological Changes (2012)

# Список литературы

1. Глушков В.М. *Макроэкономические модели и принципы построения ОГАС.* – М.: Статистика, 1975. – 160 с.
2. BORTIS H. *Institutions, Behaviour and Economic Theory. A Contribution to Classical-Keynesian Political Economy.* – Cambridge University Press: New York and Melbourne, 1997.
3. Михалевич М.В., Сергиенко И.В. *Моделирование переходной экономики: модели, методы, информационные технологии.* – К.: Наук. думка, 2005. – 672 с.
4. SERGIENKO I.V., MIKHALEVICH M., KOSHLAI L. *Optimization Models in a Transition Economy.* – Springer Optimization and its Application. – Vol. 101, 2014. – 334 p.

# Thanks

Supported by SNSF-SCOPES  
Project Nr. 160605, Valorisation Grant.

# Участники проекта (Фрибург, 2012)



Фото от Тамары Бардадым.

# Запитання?

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!