

Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin
(editors)

Natural and Artificial Intelligence

ITHEA

SOFIA

2010

Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin (ed.)

Natural and Artificial Intelligence

ITHEA®

Sofia, Bulgaria, 2010

ISBN 978-954-16-0043-9

First edition

Recommended for publication by The Scientific Council of the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA

This book is engraved in prof. Zinoviy Lvovich Rabinovich memory. He was a great Ukrainian scientist, co-founder of ITHEA International Scientific Society (ITHEA ISS). To do homage to the remarkable world-known scientific leader and teacher this book is published in Russian language and is concerned to some of the main areas of interest of Prof. Rabinovich.

The book is opened by the last paper of Prof. Rabinovich specially written for ITHEA ISS. Further the book maintains articles on actual problems of natural and artificial intelligence, information interaction and corresponded intelligent technologies, expert systems, robotics, classification, business intelligence; etc. In more details, the papers are concerned in: conceptual problems of the natural and artificial intelligent systems: structures and functions of the human memory, ontological models of knowledge representation, knowledge extraction from the natural language texts; network technologies; evolution and perspectives of development of the mechatronics and robotics; visual communication by gestures and movements, psychology of vision and information technologies of computer vision, image processing; object classification using qualitative characteristics; methods for comparing of alternatives and their ranging in the procedures of expert knowledge processing; ecology of programming – a new trend in the software engineering; decision support systems for economics and banking; systems for automated support of disaster risk management; and etc.

It is represented that book articles will be interesting for experts in the field of information technologies as well as for practical users.

General Sponsor: Consortium FOI Bulgaria (www.foibg.com).

Printed in Bulgaria

Copyright © 2010 All rights reserved

© 2010 ITHEA® – Publisher; Sofia, 1000, P.O.B. 775, Bulgaria. www.ithea.org; e-mail: info@foibg.com

© 2010 Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin – Editors

© 2010 Ina Markova – Technical editor

© 2010 For all authors in the book.

© ITHEA is a registered trade mark of FOI-COMMERCE Co.

ISBN 978-954-16-0043-9

C/o Jusautor, Sofia, 2010

ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ БАЛАНСОВОЙ МОДЕЛИ С ПРИРОСТНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Елена Единак

Abstract: Expansion of classical model of interbranch balance and its transformation in optimization model.

Keywords: Inter-branch balance model, Marginal variables, economic-mathematical modeling.

ACM Classification Keywords: ACM Classification Keywords: I. Computing Methodologies – 1.6. Simulation and modeling (Time series analysis) – 1.6.8 Types of Simulation – Gaming.

Введение

Классическая модель В. Леонтьева [1] «затраты–выпуск» (межотраслевой баланс) не дает возможности расчета наиболее перспективного развития отраслевой структуры. Расчеты данной модели ведутся по итерационному принципу. Они не определяют наиболее эффективные направления развития как экономики в целом, так и ее структуры. С целью расширения границ использования в классическую модель «затраты–выпуск» вводятся возможные приросты i -го вида экономической деятельности. Вод приростов ведет к модификации модели В. Леонтьева [1] «затраты–выпуск» и превращает ее в оптимизационную.

Прирост объемов выпуска продукции по промышленным отраслям описывают изменения объемов производства за определенное время. Исходя из условий баланса – прирост хотя бы одного вида экономической деятельности обусловит и прирост всех макроэкономических показателей: валового внутреннего продукта, валовой прибыли, смешанного дохода и т.д.

Построение оптимизационной балансовой модели

Ввод в традиционную балансовую модель В. Леонтьева приростов (уменьшений) объемов выпуска по видам экономической деятельности описывается приростными (маржинальными) переменными (\tilde{x}_i) и соответствующими им коэффициентами (\tilde{a}_{ij}). Эти приросты дают возможность прогнозировать как рост макроэкономических показателей в целом, так и по каждому виду экономической деятельности и отдельным производственным отраслям.

Таким образом, применяя приростные переменные и коэффициенты можно записать оптимизационную балансовую модель с использованием таблиц «затраты–выпуск»:

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j + \sum_{j=1}^n \tilde{c}_j \tilde{x}_j \rightarrow \max, \quad (1)$$

при сохранении условий баланса и не отрицательности основных переменных ($i = \overline{1, n}$):

$$x_i + \tilde{x}_i \geq \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + \sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} \tilde{x}_j + y_i + \tilde{y}_i, \quad (2)$$

$$x_i \geq q_i, \quad (3)$$

$$\tilde{x}_i \leq \lambda_i^{(t)} x_i, \quad (4)$$

$$x_i \geq 0, \quad (5)$$

$$\tilde{x}_i \geq 0, \quad (6)$$

где:

a_{ij} – коэффициенты прямых затрат продукции i на единицу выпуска продукции j ;

\tilde{a}_{ij} – приростные коэффициенты прямых затрат продукции i на дополнительную единицу выпуска продукции j ;

c_j – коэффициент результативных показателей производства (ВВП, валовая прибыль, смешанные доход) на единицу измерения вида экономической деятельности;

\tilde{c}_j – приростные коэффициенты прироста результативных показателей производства (ВВП, валовой прибыли, смешанного дохода);

x_i – абсолютный размер объема выпуска i -го вида, или интенсивность развития i -го вида экономической деятельности;

\tilde{x}_i – прирост общего объема выпуска i -го вида, или возможный прирост интенсивности развития i -го вида экономической деятельности;

x_j – объемы выпуска продукции данного вида экономической деятельности;

\tilde{x}_j – прирост объема выпуска продукции данным видом экономической деятельности;

u_i – абсолютный размер объема конечного потребления i -го вида продукции;

\tilde{u}_i – прирост объемов конечного потребления i -го вида продукции;

q_i – объемы производства, достигнутые i -м видом экономической деятельности в базовом году;

$\lambda_{i(t)}$ – норма возможного прироста объемов производства i -й отрасли за t -ый период.

Эта модель линейна и проста в вычислениях – сводится к задаче линейного программирования, и, во-вторых, для нее имеется статическая информация.

Так же отметим, что существует принципиальная возможность включения в модель, как дополнительных целевых функций, так и ограничений. Данная модель легко превращается в эколого-экономическую при внесении соответствующих целевых функций и ограничений.

Методика расчетов приростных коэффициентов

Целью данной работы является описание методики расчетов приростных коэффициентов. Рассмотрим подробнее формирование данных коэффициентов и переменных, которым они соответствуют.

Как известно изменение коэффициентов прямых затрат a_{ij} связано с технологическими изменениями [1].

Однако, как показывает практика, в определенных производственных отраслях прирост объемов производства обеспечивается только лишь за счет простого увеличения объема выпуска продукции или.

При этом коэффициент a_{ij} становится нулевым. Величины приростных коэффициентов \tilde{a}_{ij} могут быть, как положительными, так и отрицательными. Отрицательные коэффициенты означают, что дополнительный прирост выпуска продукции сопровождается сокращением величины удельных затрат в расчете на дополнительную единицу выпуска продукции. И наоборот, положительный коэффициент означает, что данные затраты возрастают.

Что касается, результативных макроэкономических показателей, то положительные коэффициенты свидетельствуют о прирост эффективности функционирования данного вида экономической деятельности. Отрицательные – о снижении эффективности.

Величина приростных коэффициентов прямых затрат, а также результативных показателей выпуска продукции, предложено рассчитывать как средневзвешенные величины абсолютных приростов прямых затрат (результативных показателей) за весь период наблюдений к объемам выпуска продукции за этот период:

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\bar{x}_{ij}^{(t)} - \bar{x}_{ij}^{(0)}}{\bar{x}_j^{(t)} - \bar{x}_j^{(0)}} \quad (7)$$

\tilde{a}_{ij} – коэффициент прироста прямых затрат (результативных показателей) в расчете на дополнительную единицу выпуска продукции;

$\bar{x}_{ij}^{(0)}, \bar{x}_{ij}^{(t)}$ – абсолютные величины затрат i -го вида продукции на производство продукции j -м видом экономической деятельности соответственно в базовом и t -м периодах;

$\bar{x}_j^{(0)}, \bar{x}_j^{(t)}$ – объемы производства продукции j -м видом экономической деятельности в соответствующих периодах.

При расчетах приростных коэффициентов \tilde{a}_{ij} за базовый период $\bar{x}_j^{(0)}$ брались объемы выпуска продукции за 2000 г. За t -й период $\bar{x}_j^{(t)}$ – объемы выпуска продукции за 2005 г., соответственно $\bar{x}_{ij}^{(0)}, \bar{x}_{ij}^{(t)}$ – промежуточное потребление за эти соответствующие годы.

При этом сумма промежуточных затрат продукции i -го вида на весь объем производства j -го вида экономической деятельности в t -ом году с учетом приростов объемов производства будет иметь вид:

$$a_{ij}x_j + \tilde{a}_{ij}\tilde{x}_j \quad (8)$$

А затраты на единицу продукции на перспективный период рассчитывается следующим образом:

$$a_{ij}^{(t)} = \frac{a_{ij}x_j + \tilde{a}_{ij}\tilde{x}_j}{x_j + \tilde{x}_j} \quad (9)$$

В зависимости от количества годов, учитываемых в перспективном периоде, изменяются значения $\bar{x}_i^{(t)}$, и как следствие \tilde{y}_i . Аналогично рассчитываются и коэффициенты результативных показателей \tilde{c}_{ij} .

Приведем примеры расчетов приростных коэффициентов прямых затрат. Для упрощения вычислений некоторые виды экономической деятельности были агрегированы. В результате мы имеем 23 вида экономической деятельности, в соответствии им и были рассчитаны приростные коэффициенты прямых затрат и другие необходимые для построения модели коэффициенты.

Анализ расчетов показал, что средние темпы прироста выпуска продукции равны 31,5% (оптимальный вариант функционирования экономики Украины). Наиболее высокие темпы развития у:

- пищевая промышленность – прирост 43,0 %;
- отели и рестораны –42,0 %;
- операции с недвижимостью –41,4 %;
- торговля –41,1 %

Такая ситуация привела к увеличению удельного веса данных видов экономической деятельности в структуре выпуска продукции Украины. Объемы же выпуска продукции большинства важных с точки зрения экономики отраслей увеличиваются только при увеличении потребления их продукции. И как следствие, это приводит к уменьшению удельного веса этих видов экономической деятельности в структуре выпуска продукции в стране.

Величины приростных коэффициентов

Виды экономической деятельности	Валовая прибыль смешанный доход	ВВП.	Промежуточное потребление
1. Сельское хозяйство, охота и связанные с ними услуги	0,02929	0,00273	0,83289
2. Лесное хозяйство и связанные с ним услуги	0,8026608	-0,042128	-0,110864
3. Рыбное хозяйство	0,25	0,1011905	0
4. Добыча энергетических материалов	0,5850521	0,1205068	5,234728
5. Добыча неэнергетических материалов	0,1431	0	1,23572
6. Пищевая промышленность, переработка сельскохозяйственных продуктов	0,08066	0	-0,29082
7. Текстильная и кожевенная промышленность	0,09919	0	0,14296
8. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, издательская деятельность	0,12845	0	-0,04563
9. Производство кокса, продуктов нефтепереработки и ядерного топлива	0,04842	0	0,50522
10. Химическое производство, резиновые и пластмассовые изделия	0,0895684	0,069299	1,267237
11. Производство неметаллических минеральных продуктов	0,1105644	0,0522246	1,8626555
12. Metallургия и обработка металла	0,1209293	0,0074161	3,3345192
13. Производство машин и оборудования	0,0994508	0,0711469	-0,100330
14. Производство электроэнергии, газа и воды	0,4902276	0,1923912	3,7802622
15. Строительство	0,3030313	-0,056816	0,344542
16. Торговля	0,1780667	0,0124041	0,1828724
17. Отели и рестораны	0,1174945	0,1374426	0,0997407
18. Транспорт	0,3097111	0,0328594	1,7391932
19. Операции с недвижимостью, сдача в аренду	0,149284	0,0362064	0,6754931
20. Государственное управление	0,6372434	0,0084993	0,5017664
21. Образование	0,6777306	0,0127419	0,1048713
22. Охрана здоровья и социальная помощь	0,5416412	0,018764	0,4419063
23. Другие виды деятельности	0,276963378	0,043977598	1,4473*10 ⁻⁰⁶

Выводы

Осуществлено расширение классической модели межотраслевого баланса, и построение на ее основе оптимизационной модели. Модель дополнена маргинальными переменными и соответствующими им коэффициентами, что приводит к значительному расширению возможностей выбора рациональной отраслевой структуры экономики при одновременном сохранении ее сбалансированности.

Предложен метод расчетов приростных коэффициентов. В отличие от описанных в литературе методов, он предполагает расчет данных коэффициентов за каждый конкретный период наблюдений. Модель, дополненная приростными переменными и соответствующими им коэффициентами, значительно расширению возможностей выбора рациональной отраслевой структуры экономики.

Bibliography

[Леонтьев В. В., 1997] Леонтьев В. В. Межотраслевая экономика / пер. с англ.; науч. ред. А. Г. Грандберг. – М.: ОАО «Экономика». 1997. – 479 с.

Authors' Information



Елена Едина – кандидат экономических наук, инженер I категории; Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина, 1017 Киев, ул. Владимирская, 64; e-mail: elyedin@gmail.com