

А.В. Журавка, Е.Ю. Кононова, к.э.н., В.М. Московкин, д.г.н.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РЕГИОНА

Для разработки инновационных стратегий регионального развития пропонується використовувати балансову динамічну модель Леонтьєва, що агрегується до рівня двумірної (двогалузевої) моделі. Вводиться поняття інноваційно-виробничого циклу регіону, що розглядається на прикладі Харківської області. Розрахунки по моделі показали, що вкладення в галузі, що належать інноваційно-виробничому циклу, забезпечують зростання у всіх інших галузях. З часом темпи галузей першої і другої груп не тільки стабілізуються, але і збігаються, що зумовлено характером експоненціального розв'язання основного рівняння моделі.

Ключові слова: економічна динаміка, динамічні системи, регіональний аналіз, інноваційний-виробничий цикл, інвестиційна стратегія регіону.

Для разработки инновационных стратегий регионального развития предлагается использовать балансовую динамическую модель Леонтьева, которая агрегируется до уровня двумерной (двухотраслевой) модели. Вводится понятие инновационно-производственного цикла региона, который рассматривается на примере Харьковской области. Расчеты по модели показали, что вложения в отрасли, принадлежащие инновационно-производственному циклу, обеспечивают рост во всех остальных отраслях. С течением времени темпы роста отраслей первой и второй группы не только стабилизируются, но и совпадают, что обусловлено характером экспоненциального решения основного уравнения модели.

Ключевые слова: экономическая динамика, динамические системы, региональный анализ, инновационно-производственный цикл, инвестиционная стратегия региона.

The balance dynamic Leont'ev's model which is aggregated to the level of two-measured (two-branched of industry) model is intended to be used for working out of the strategies of the regional development. The concept of the innovative industrial cycle of the region has been introduced, it is given on the example of Kharkiv region. The calculations on the model has shown that the investments in the branches belonged to innovative - industrial cycle provides the stable growth in the rest branches. In the course of time the rate of growing of the branches of the first and and of the second group not only have been stabilized but are developing rapidly what is the result of exponential solving of the basic equation of model.

Key words: economical dynamics, dynamic systems, regional analysis, innovative-industrial cycle, investitional strategy of region.

Для формування інвестиційних стратегій регіонального розвитку в літературі пропонується використовувати теорію енергопроизводственных циклов (ЭПЦ). Так, в роботі [1] перевірялась наступна гіпотеза: приводить ли пріоритетне інвестування отраслей, которые входять в ЭПЦ Харківського регіону, к росту производства в других отраслях. Проверка этой гипотезы осуществлялась на основе динамической балансовой модели Леонтьева. Мы, со своей стороны, предлагаем использовать эту модель для формирования инновационной стратегии региона. Так же, как и в случае ЭПЦ, куда входит определенный круг отраслей, можно выделить отрасли наукоемкого производства и обслуживания. В развитых странах эти отрасли рассматриваются в качестве двигателей экономического развития. Согласно европейской классификации НАСЕ к средневысокому и высокотехнологическому секторам производства относят химические производства, машиностроение, производство офисного, электрического и телекоммуникационного оборудования, производство точных инструментов, автомобилей, аэрокосмического и другого транспорта [2]. К высокотехнологическому сектору обслуживания относят коммуникации, программное обеспечение, компьютерное обслуживание, науку и научное обслуживание. Что касается сферы производства, то весь перечень вышеуказанных отраслей промышленности соответствует нашим: «химическое и нефтехимическое производство», «машиностроение и металлообработка». Из вышеуказанных секторов обслуживания у нас сейчас выделяется только «наука и научное обслуживание». До

2000 г. в отечественной статистике выделялась отрасль «информационно-вычислительное обслуживание». По нашим оценкам, в Харьковском регионе объем сектора информационно-вычислительных услуг составляет не более 5% от всего объема отрасли «наука и научное обслуживание», поэтому его можно не учитывать в дальнейших расчетах.

Балансовая модель Леонтьева в динамической постановке имеет вид

$$X(t) = A X(t) + B \frac{dx}{dt} + C(t), \quad (1)$$

где $X(t)$ – вектор валовых объемов производства по отраслям производства и сферы услуг в t -том году; dx/dt – вектор абсолютных приростов валовых объемов производства за единицу времени; A – матрица коэффициентов прямых затрат; $A X(t)$ – производственное потребление, обеспечивающее простое воспроизводство; B – матрица коэффициентов капиталоемкости приростов производства (в ij – затраты производственного накопления i -того вида продукции на единицу прироста j -того вида продукции); $C(t)$ – вектор-столбец, характеризующий потребление по отраслям. В дальнейших расчетах мы, так же как и в работе [1], будем полагать $C(t) = 0$.

Связь между валовым объемом продукта $X(t)$ и конечным продуктом $Y(t)$ определяется соотношением $X(t) = (I-A)^{-1}Y(t)$, откуда система уравнений Леонтьева относительно конечного продукта будет иметь:

$$Y(t) = B(I - A)^{-1} \frac{dY}{dt}, \quad (2)$$

где I – единичная матрица.

Здесь элементы \tilde{b}_{ij} матрицы $\tilde{B} = B(I - A)^{-1}$ характеризует производственное накопление i -го вида продукции на единицу прироста j -го вида конечного продукта. Решение системы уравнений (2) имеет вид

$$Y(t) = \sum_i d_i K_i \exp\left(\frac{t}{s_i}\right), \quad (3)$$

где s_i – собственные числа матрицы полной приростной капиталоемкости, K_i – соответствующие им собственные векторы, d_i – коэффициенты, которые определяются из начальных условий $Y(0) = \sum_i d_i K_i$.

По аналогии с понятием энергопроизводственного цикла (ЭПЦ) введем понятие инновационно-производственного цикла (ИПЦ), в который включены все ранее выделенные наукоемкие отрасли производства и сферы обслуживания согласно европейской классификации NACE.

Проведем расчеты валового объема производства (ВОП) и конечного продукта (КП) для отраслей, которые входят в сформированный инновационно-производственный цикл Харьковского региона, и тех отраслей, которые не входят в него. Алгоритм расчета переменных систем уравнений (1, 2) представлен на рис. 1.

Формирование исходных данных для решения поставленной задачи произведем исходя из структуры инновационно-производственного цикла на основе данных межотраслевого баланса.

Агрегируем матрицы коэффициентов материалоемкости и приростной капиталоемкости до двух отраслей. В состав первой группы отраслей войдут отрасли, принадлежащие ИПЦ – для Харьковского региона это машиностроение и металлообработка, химическая и нефтехимическая, наука, а в состав второй группы – все прочие отрасли региона. Агрегированная подобным образом матрица коэффициентов материалоемкости (матрица прямых затрат) и матрица полных затрат будут выглядеть следующим образом:

$$A = \begin{vmatrix} 0,25 & 0,05 \\ 0,34 & 0,48 \end{vmatrix}$$

$$S = \begin{vmatrix} 1,39 & 0,14 \\ 0,90 & 2,00 \end{vmatrix}$$

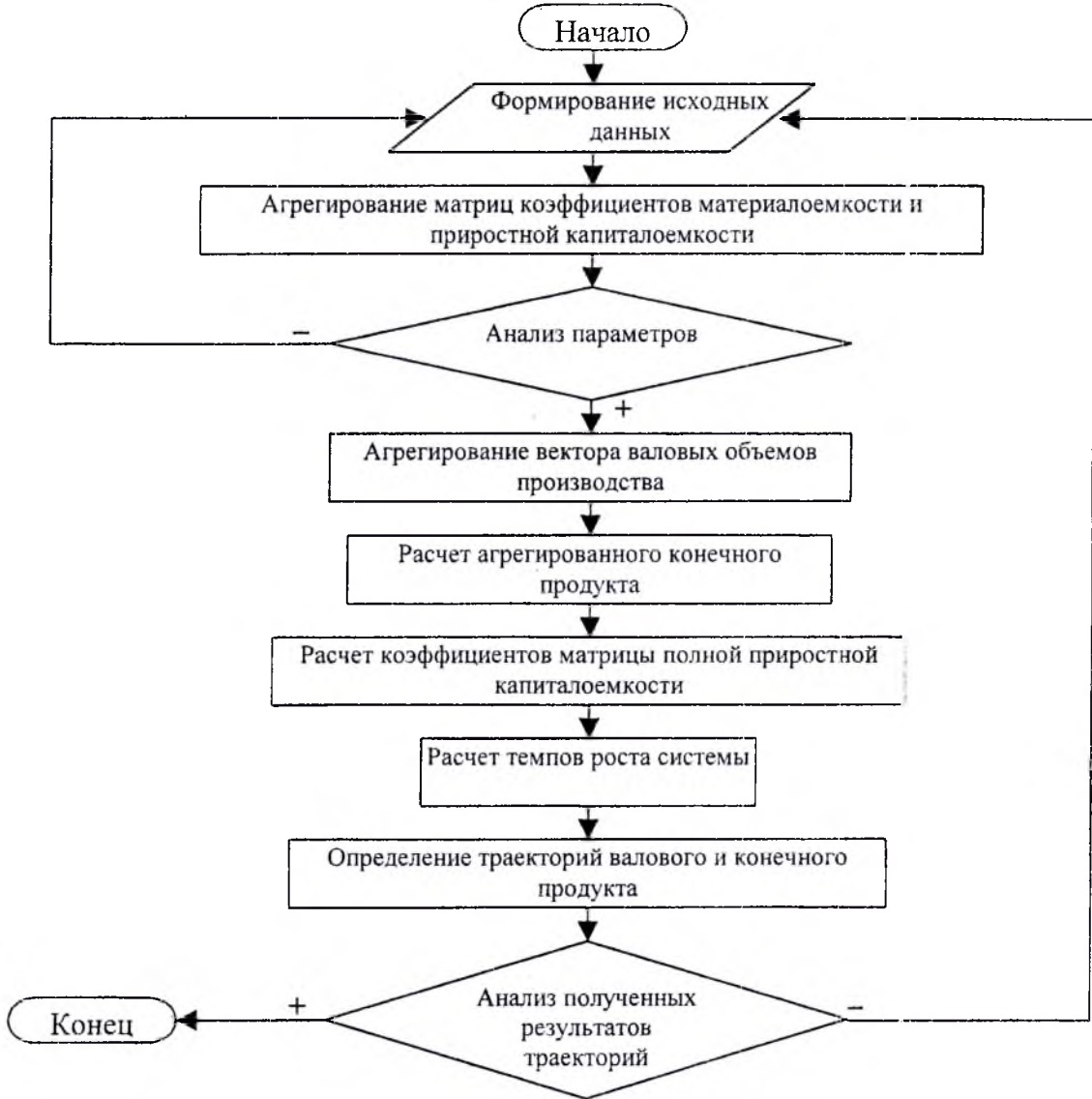


Рис. 1. Алгоритм расчета переменных модели

Агрегированная матрица коэффициентов приростной капиталоемкости имеет вид:

$$B = \begin{vmatrix} 0,41 & 0,78 \\ 0,58 & 0,89 \end{vmatrix}$$

Далее на основе статистических данных за 1996 г. об отраслевом выпуске продукции в Харьковском регионе произведем агрегирование вектора валовых объемов производства для отраслей, входящих и не входящих в состав инновационно-производственного цикла Харьковского региона: $X = (1\ 144 ; 1\ 594)$. После чего определим необходимые для его поддержания объемы конечного продукта: $Y = (E - A)X$. Для значения валового продукта $X(0) = (1\ 144 ; 1\ 594)$ получим соответствующее значение конечного продукта в начальный момент времени – $Z(0) = (1\ 002 ; 345)$.

Затем рассчитаем коэффициенты матрицы полной приростной капиталоемкости

$$\tilde{B} = \begin{vmatrix} -8,02 & 6,97 \\ 6,93 & -5,48 \end{vmatrix}$$

Находим собственные числа этой матрицы $(0,31 ; -13,82)$ исходя из которых получаем соответствующие собственные вектора: $K_1=(0,46 ; 0,54)$, $K_2=(0,55 ; -0,45)$.

Определив исходя из начальных условий коэффициенты $d_1=(1276 ; 770)$, запишем траекторию:

$$Y(t)=1276*(0,46 ; 0,54)*e^{0,31t}+770*(0,55 ; -0,45)*e^{-13,82t}. \tag{4}$$

Результаты расчета валового общественного продукта по модели для отраслей первой и второй групп приведены в табл. 1.

Таблица 1

Расчетные и фактические объемы ВОП отраслей первой и второй групп (млн. грн.)

Год	ВОП отраслей ИПЦ	ВОП отраслей, не принадлежащих ИПЦ	ВОП отраслей ИПЦ	ВОП отраслей, не принадлежащих ИПЦ
	Расчетные значения		Фактические значения	
1996	1 444	1 595	1 444	1 594
1997	1 241	2 615	2 072	3 956
1998	1 694	3 570	2 256	5 660
1999	2 312	4 873	2 821	6 678
2000	3 157	6 653	2 962	7 177

На основе полученной траектории произведем прогноз ВОП на 2001-2005гг. Результаты расчета ВОП модели для отраслей первой (ядро) и второй групп приведены в табл. 2 и на рис. 2.

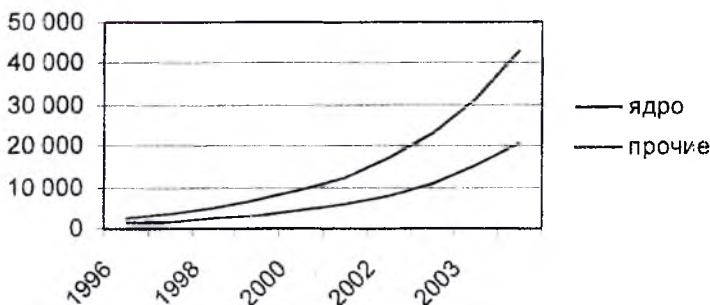


Рис. 2. Расчетные объемы ВОП отраслей первой и второй групп (млн. грн.)

Таблица 2

Расчетные объемы ВОП отраслей первой и второй групп (млн. грн.)

Год	ВОП отраслей ИПЦ	ВОП отраслей, не принадлежащих ИПЦ
	Расчетные значения	
2001	4 310	9 083
2002	5 884	12 400
2003	8 033	16 929
2004	10 967	23 112
2005	14 972	31 553

Анализ динамики соотношения валовой и конечной продукции отраслей, входящих и не входящих инновационно-производственный цикл Харьковского региона, показал, что с течением времени стабилизируется, что объясняется наличием корня Фробениуса-Перрона (рис. 3).



Рис. 3. Динамика структуры производства

Таким образом, можно сделать вывод, что в конце концов отраслевая структура стабилизируется, и вложения в отрасли, принадлежащие инновационно-производственному циклу, обеспечивают устойчивый рост во всех остальных отраслях Харьковского региона. С течением времени темпы роста отраслей первой и второй группы не только стабилизируются, но и совпадают, что обусловлено характером экспоненциального решения (4) технологической темп роста системы составляет 0,31).

Литература:

1. Кизим М.О., Кононова Є.Ю. Моделювання стратегії інвестиційної діяльності Харківського регіону // *Фінанси України*. – 2002. – № 10. – С. 22-27.
2. Innovation Scoreboard 2001 // *Innovation and Technology Transfer (Special Edition)*. – 2001. – October. – 24 p.

УДК 519.2

П.А. Иващенко, к.э.н., Е.П. Минко

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КУРСОВ ВАЛЮТ

Розглянуто наївну та адаптивну моделі короткострокового прогнозування. Показана їх працездатність для прогнозування часових рядів з нестійким характером коливань. Побудовані короткострокові прогнози для трьох валют: євро, долара, рубля.
Ключові слова: адаптивна модель, прогнозування, курси валют, зворотня точка, математичне сподівання, дисперсія.

Рассмотрены наивная и адаптивная модели краткосрочного прогнозирования. Показана их работоспособность для прогнозирования временных рядов с неустойчивым характером колебаний. Построены краткосрочные прогнозы для трех валют: евро, доллар, рубль.
Ключевые слова: адаптивная модель, прогнозирование, курсы валют, поворотная точка.

Simple and adaptive pattern of short-term forecasting are examined. Their function ability for forecasting of time series with variable fluctuation character is shown. Short-term projection for three currencies is made: euro, dollar and rouble.
Key words: adaptive model, prediction, exchange, rotary point.

Введение и обзор по проблеме исследования. Проблема краткосрочного прогнозирования с помощью статистических моделей (например, на один сутки вперед) состоит в выяснении возможности (применимости)