

А. Н. Дисько, ассистент
e-mail: anzhelika@mail.ru
БГЭУ (г. Минск)

Г. О. Читая, д-р экон. наук
e-mail: chitaya_g@bseu.by
БГЭУ (г. Минск)

Методический подход к измерению структурных сдвигов в экономике

Структура экономики небольших стран, не обладающих собственными топливно-энергетическими ресурсами, особенно подвержена изменениям в динамике. Постоянно изменяющаяся структура экономики вынуждает проводить постоянный структурный мониторинг, соизмерять реальную структуру с будущим ее развитием.

Структурные изменения в экономике страны могут быть вызваны как внешними, так и внутренними причинами.

Изучение и анализ основных научных подходов к исследованию структуры экономики имеет важное значение для понимания сущности структурных сдвигов как экономической категории. Структурные сдвиги характеризуют изменение связей и пропорций между элементами структуры экономики. Особый научный и практический интерес представляет выявление факторов, в результате которых происходят структурные сдвиги. Комплексное решение этой задачи предполагает обращение к анализу и систематизации взглядов представителей различных экономических школ относительно причин возникновения и интенсивности структурных сдвигов в экономике.

Для оценки интенсивности структурных сдвигов и их направленности в динамике часто используется косинус угла, образованный между двумя вектор-структурами. Структура рассматривается в виде набора долей, в сумме дающих единицу. Например, отраслевую структуру промышленности можно представить долями объемов продукции отдельных отраслей в суммарной величине промышленной продукции или региональную структуру ВВП страны можно отразить совокупностью долей ВВП регионов в общей, по стране, величине ВВП. Упорядоченные множества элементов, представленных долями единицы, образуют векторы. Векторы могут отражать структуру одного и того же объекта в динамике или структуру различных пространственных объектов с одинаковым составом элементов.

Две сравниваемые структуры X^0 и X^t задаются в виде векторов:

$$X^0 = (x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0),$$

$$X^t = (x_1^t, x_2^t, \dots, x_n^t),$$

где $x_i^0 \geq 0, x_i^t \geq 0, i = \overline{1, n}$.

При этом выполняется равенство:

$$\sum_{i=1}^n x_i^0 = \sum_{i=1}^n x_i^t = 1.$$

Косинус угла α между векторами X^0 и X^t выступает мерой подобия или сходства между структурами, представленными векторами и представляет собой не что иное, как коэффициент парной корреляции Пирсона между сравниваемыми структурами. Корреляция в статистической интерпретации между двумя выборочными наблюдениями, представленными векторами, определяется скалярным произведением этих векторов и для центрированных значений элементов векторов формула Пирсона окажется идентичной формуле косинуса угла между векторами X^0 и X^t :

$$\cos \alpha (X^0, X^t) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^0 x_i^t}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i^0)^2 \sum_{i=1}^n (x_i^t)^2}}$$

где $\alpha (X^0 \text{ и } X^t)$ — угол между вектор-структурами X^0 и X^t .

Однако более предпочтительным является использование непосредственно самого угла, измеренного в градусах или радианах либо использовать отношение этого угла к его максимальному значению 90° . Тогда

мерой изменения структуры будут доли единицы или проценты, а соответствующий индикатор называют коэффициентом структурных отличий или изменений (КСО, КСИ).

Математически коэффициент структурных изменений выражается формулой:

$$\text{КСИ} = \frac{\alpha}{\alpha_{\max}},$$

где:

$$\alpha_{\max} = \arccos \frac{\min x_i^t}{|X^t|},$$

такое представление α_{\max} обусловлено тем, что фиксируется поворот вектора X^0 в сторону X^t , а не наоборот, так как максимальный поворот от X^t в сторону X^0 может оказаться другой величиной.

Представленный подход к измерению структурных сдвигов реализован при исследовании макрорегиональной структурной динамики российской экономики [2, с. 32–44], [3, с. 105–121].

Литература:

1. Минасян, Г. К. К измерению и анализу структурной динамики / Минасян Г. К. // Экономика и математические методы. — Т. XIX. Вып. 2. — М.: Экономика, 1983. — 260 с.
2. Читая, Г. О. Инновационно-структурные детерминанты промышленного развития макрорегионов России / Г. О. Читая. — М.: Изд. Дом «Финансы и кредит», 2005.
3. Читая, Г. О. Макрорегиональная структурная динамика промышленности России / Г. О. Читая // Вопросы статистики. — 2004. — С. 32–44.



М. П. Дымков, д-р. физ.-матем. наук

e-mail: dymkov_m@bseu.by

БГЭУ (г. Минск)

Н. В. Реут, ассистент

e-mail: nadezhda_5699@mail.ru

БГЭУ (г. Минск)

Минимизация квадратичного функционала в нестационарных дискретных линейных системах Вольтерра

Дискретные процессы привлекают внимание специалистов на всем протяжении изучения динамических систем. Эти объекты нашли непосредственное применение в математическом моделировании многих явлений и процессов и тем самым приобрели самостоятельное значение. Особый интерес привлекают системы с последствием, существенной особенностью которых является зависимость каждого состояния от предыстории процесса. Среди таких систем особое место занимают уравнения Вольтерра, у которых состояние в каждый момент зависит от *всей* предыстории процесса [1, 2].

В данной работе рассматривается система дискретных нестационарных линейных уравнений Вольтерра с управлением следующего вида:

$$x(t+1) = \sum_{j=0}^t A_j(t)x(t-j) + B(t)u(t), t \in Z_+, x(0) = x_0, \quad (1)$$

где Z_+ — множество неотрицательных целых чисел,

$A_j(t), j \in Z_+, B(t), t \in Z_+$ — заданные $(n \times n)$ и $(n \times m)$, соответственно, вещественные матрицы,

$u(t) \in R^m, t \in Z_+$ — управляющее воздействие,

$x(t) \in R^n, t \in Z_+$ — неизвестное состояние системы,

x_0 — заданный элемент из R^n .

Функцию $u(t), t \in Z_+$ будем называть допустимым управлением, если последовательность $u = (u(0), u(1), \dots) \in l_2(R^m)$, где $l_2(R^m)$ — гильбертово пространство суммируемых с квадратом последовательностей элементов из евклидова пространства R^m .