

кафедри був професор Костянтин Іванович Швецов, широко відомий своїми науковими працями у галузі теорії функцій дійсного змінного, математичного програмування, історії математики та педагогіки. К.І. Швецов залучив до роботи на кафедрі висококваліфікованих фахівців, достатньо сказати, що доцентом кафедри тоді працював майбутній академік із світовим ім'ям В.С.Михалевич. Кафедрою свого часу завідували професори І.М.Ляшенко, О.І.Ястремський, О.О.Карагодова, а з 1996 року кафедру очолює доктор економічних наук О.І. Черняк, який є провідним українським вченим-економістом в галузі вибіркового дослідження, актуарної математики, методології економіко-математичне моделювання. За час існування кафедри вона підготувала 11 докторів наук, більше 50 кандидатів наук, випустила біля 1500 високоосвічених фахівців з математичних методів в економіці, опубліковано 70 монографій та підручників з основних предметів за напрямком “Економічна кібернетика”.

Наразі кафедра економічної кібернетики виконує велику науково-дослідну роботу за такими основними напрямками: розробка нових технологічних засобів підтримки та прийняття рішень; розробка нових методів управління портфелем цінних паперів; побудова та використання макроекономічних моделей економіки України; розробка нових методів прогнозування макроекономічних показників; побудова теоретичних та чисельних методів оптимального розміщення при проведенні соціально-економічних вибіркового обстежень; розробка методики визначення рівня зовнішньоекономічної безпеки України; розробка методології прогнозування кризового стану підприємств та формування узагальнених оцінок галузевого стану. Кафедра щорічно проводить Міжнародну науково-практичну конференцію „Прогнозування соціально-економічних процесів” (ПСЕП).

Наукові результати, отримані фахівцями кафедри, знаходять свою практичну реалізацію при виконанні договірних тем, надаючи можливість піднести рівень обґрунтованості управлінських рішень щодо економічного розвитку України.

Література

1. Є.Слуцький. Визнання. Творча спадщина з погляду сучасності. Монографія / За ред. В.Д.Базилевича - К.: Знання, 2007.

О МОДЕЛЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Курзенов В. А., д.т.н., профессор

Северо-Западная академия государственной службы, г. Санкт-Петербург

Для выработки экономических решений представляется необходимым учитывать результаты, полученные при концептуальном и математическом моделировании по адекватным моделям конкретной экономической ситуации.

Экономическая система на макроуровне может рассматриваться как система, на вход которой поступают ресурсы, а на выходе – валовый внутренний продукт. Соответствующую математическую модель называют производственной функцией: $X=F(K,L)$, где X – валовый внутренний продукт; K – производственные фонды (капитал); L – трудовые ресурсы. Производственные функции могут выбираться из класса линейных и нелинейных функций.

Наиболее простой и известной из нелинейных динамических моделей макроэкономики с непрерывным временем является модель Солоу. Процесс развития экономики в регионе на уровне интегральных показателей можно описать и с помощью динамической модели с использованием формальной схемы стохастических дифференциально-функциональных уравнений.

Стохастическая модель однородной экономики

Развитие модели Солоу с учетом запаздывания введения фондов приводит к модели Рамсея-Солоу. Более адекватна реальным условиям стохастическая модель, где в исходные уравнения внесена неопределенность, например, по трудовым ресурсам и техническому прогрессу. После необходимых преобразований приходим к модели:

$$dk = [\rho(1-a)f(k) - (\eta + \nu + \mu)k + P(k)]dt + R(k)dZ, \quad (1)$$

$$k(0) = k_0 = \frac{K_0}{A_0 L_0},$$

где $k = \frac{K}{AL}$ – фондовооруженность; $x = \frac{X}{AL}$ – народнохозяйственная производительность труда; $i = \frac{I}{AL}$ – удельные инвестиции; $c = \frac{C}{AL}$ – среднедушевое потребление; K – фонды; A – технический прогресс; L – число занятых; X – ВВП; I – инвестиции; C – фонд непродуцированного потребления; μ – норма амортизации (доля выбывших за год основных производственных фондов); ρ – норма накопления; a – коэффициент прямых затрат; ν – коэффициент роста рабочей силы; η – коэффициент технического прогресса. Последние пять параметров являются экзогенными и находятся в следующих границах: $\mu \in (0;1)$, $\nu \in (-1;1)$, $\eta \in (0;1)$, $a \in (0;1)$, $\rho \in (0;1)$.

Стохастическая модель открытой многосекторной экономики

Задача построения динамической модели для многосекторной экономики региона условно делится на три сектора: нулевой (материальный), производящий предметы труда; первый (фондосоздающий), производящий средства труда; второй (потребительский), создающий предметы потребления. Предполагается, что за каждым сектором закреплены основные производственные фонды, а труд и инвестиции могут свободно перемещаться между секторами. Тогда в качестве модели роста в удельных показателях для открытой многосекторной экономики в стохастической форме имеем:

$$\left\{ \begin{array}{l}
x_i = \theta_i f_i(k_i) \\
dk_i = \left[\frac{(x_i + y_i) AL \rho_i (1 - a_i)}{A_1 L_1 x_1 + L y_1} f_i(k_i) + \lambda_i k_i + P_i(k_i) \right] dt + R_i(k_i) dZ; \\
k_i(0) = \frac{K(0)}{\theta_i L(0)}, \\
\lambda_i = \nu_i + \mu_i + \eta_i, \quad i = 0, 1, 2, \\
x_i = \theta_i f_i(k_i) \\
(1 - a_0) x_0 = a_1 x_1 + a_2 x_2 + y_0, \quad y_0 \geq 0 \\
\theta_0 + \theta_1 + \theta_3 = 1, \quad \theta_i > 0, \quad i = 0, 1, 2, \\
s_0 + s_2 + s_2 = 1, \quad s_i > 0, \quad i = 0, 1, 2 \\
AL = A_0 L_0 + A_1 L_1 + A_2 L_2 \\
q_0 y_0 = q_1 y_1 + q_2 y_2, \quad y_1 \geq 0, \quad y_2 \geq 0
\end{array} \right. \quad (2)$$

где $k_i = \frac{K_i}{A_i L_i}$ – фондовооруженность в i -м секторе; $x_i = \frac{X_i}{A_i L_i}$ – народнохозяйственная производительность в i -м секторе; $s_i = \frac{I_i}{X_1 + Y_1} = \frac{A_i L_i \rho_i (1 - a_i) f_i(k_i)}{A_1 L_1 x_1 + L y_1}$ – доля инвестиций в i -м секторе в общем объеме инвестиций; $\theta_i = \frac{A_i L_i}{AL}$ – доля числа занятых в i -м секторе экономики в общем числе занятых; $y = \frac{Y_0}{L_0}$ – вывоз материалов на одного занятого; $y_1 = \frac{Y_1}{AL}$ – ввоз инвестиционных товаров на одного занятого; $y_2 = \frac{Y_2}{AL}$ – ввоз потребительских товаров на одного занятого; L_i – число занятых в i -м секторе; A_i – технический прогресс по отраслям; K_i – фонды (капитал) в i -м секторе; X_i – выпуск продукции в i -м секторе; $f_i(k_i)$ – производительность труда в i -м секторе; $\nu_i(t)$ – годовой темп прироста числа занятых по секторам; μ_i – норма амортизации (доля выбывших за год основных производственных фондов по секторам); a_i – коэффициенты прямых материальных затрат по секторам; ρ_i – норма накопления по секторам; η_i – коэффициент технического прогресса по секторам.

Стохастическая модель экономики с разделением трудовых ресурсов

Будем считать, что трудовые ресурсы разделены на три категории: лица с высшим образованием L_1 , со средним образованием L_2 и все остальные L_3 :

$$L = L_1 + L_2 + L_3,$$

где $L_1 = L_{01} e^{\nu_1 t}$, $L_2 = L_{02} e^{\nu_2 t}$, $L_3 = L_{03} e^{\nu_3 t}$, $\nu_{1,2,3} \in (-1, 1)$.

Удобнее перейти к обратным удельным показателям. Тогда стохастическая модель при неопределенности по трудовым ресурсам и техническому прогрессу имеет вид:

$$dl_1 + dl_2 + dl_3 = \left[\frac{\eta + v_1 + v_2 + v_3 + \mu}{A_0 e^m (l_1 + l_2 + l_3)} - \rho(1-a)f(A_0 e^m (l_1 + l_2 + l_3)) - P\left(\frac{1}{A_0 e^m (l_1 + l_2 + l_3)}\right) - \eta \right] dt + R\left(\frac{1}{A_0 e^m (l_1 + l_2 + l_3)}\right) dZ,$$

$$l_1(0) = l_{01} = \frac{A_0 L_{01}}{K_0}, l_2(0) = l_{02} = \frac{A_0 L_{02}}{K_0}, l_3(0) = l_{03} = \frac{A_0 L_{03}}{K_0}, \quad (3)$$

где $l_1 = \frac{A \cdot L_1}{K}$, $l_2 = \frac{A \cdot L_2}{K}$, $l_3 = \frac{A \cdot L_3}{K}$ – удельные фондовые трудозатраты;

$x = \frac{F(K, A(L_1 + L_2 + L_3))}{K} = f(A(l_1 + l_2 + l_3))$ – удельный (относительный) региональный

ВВП; $i = \frac{I}{K}$ – фондовая доля инвестиций; $c = \frac{C}{K}$ – фондовая доля потребления.

Динамическая модель макроэкономики «пространство-состояние»

Другим подходом анализа уравнений роста с получаемой текущей статистической информацией является формализм «пространство-состояние». Вместе с моделью роста в условиях воздействия случайных факторов рассматривают модель наблюдения, которую на первом этапе можно взять линейной: $y(t) = H(t)k(t) + \varepsilon(t)$,

Используя принцип разделения, решаются две задачи. Задача фильтрации (слежения) связана с построением фильтра Калмана для линейного случая и фильтра Стратоновича для нелинейной правой части уравнения (1)-(3). Находятся оценки состояния как условные средние с построением и решением нелинейных дисперсионных уравнений типа Рикатти. Фильтр и будет решением стохастического дифференциального уравнения. По плотности распределения начальных условий можно поставить задачу нахождения закона распределения для искомой величины фондовооруженности и удельных трудозатрат. Полученная оценка состояния используется при решении второй задачи – оптимального управления. Задача оптимального управления обычно ставится на основе принципа Беллмана или принципа максимума Понтрягина.

О вопросах исследования нелинейных динамических моделей макроэкономики с неустойчивостью

С учетом кейнсианского монетарного подхода модель трансформируется в модель Солоу-Тобина (Тобина). Такая нелинейная модель подлежит исследованию на наличие у нее «неподвижных» точек, точек бифуркации и на поведение системы при потере устойчивости. Учет случайного характера воздействия внешних факторов приводит к необходимости дополнительного анализа влияния факторов на предельные циклы и подробного анализа структуры решений. Механизм исследований основан на концепции формализма фазового пространства, связан с анализом фазовых портретов, с применением показателей Ляпунова, анализом на наличие аттракторов и точек бифуркации, анализом «детерминированного хаоса».