

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

КАЛЮЖНЫЙ В. В.

кандидат экономических наук

ХАРЬКОВ

МОЗЕНКОВ О. В.

доктор экономических наук

КИЕВ

Одной из актуальных проблем является необходимость создания базовой модели роста валового внутреннего продукта (ВВП), которая бы учитывала влияние не только производственных, но и инновационно-инвестиционных, монетарных и др. факторов.

Например, Международным центром перспективных исследований [1] в качестве базовой модели для оценки потенциального и фактического ВВП Украины предлагается использовать производственную функцию Кобба-Дугласа: $Y_t = A_t L_t^\alpha K_t^{(1-\alpha)}$, где A_t — это общая производительность производственных факторов, L_t — это занятость (или общая занятость), а K_t — запас капитала.

Данная модель представляет собой практическое приложение теоретической неоклассической модели Р. Солоу. В модели Солоу показатель L_t означает не уровень занятости, а количество труда (чел. час./год) или среднегодовое количество работников в эквиваленте полной занятости. Методы ее использования для измерения общей факторной производительности (TFP) хорошо известны [2]. Однако прогностические способности модели вызывают сомнения из-за наличия в ней парадокса сбережений (*paradox of thrift*) и парадокса выпуска (*paradox of output*) [3].

Осознание противоречий и парадоксов Солоу способствовало появлению неоклассических моделей эндогенного роста, из которых стоит отметить АК-модель, MRV-модель [4], модель Узавы-Лукаса [5, 6], модель Кленова-Родригеса-Клера [7] и др. [8], [9], [10], [11], [12]. Основные отличия моделей эндогенного роста состоят в отказе от предпосылки об убывании предельной производительности капитала, предполагаемой в модели Солоу. Такая модификация позволяет избежать парадокса выпуска. В работе [3] показано, что все эти модели, как и модель Солоу, базируются на модернизированных вариантах производственной функции Кобба-Дугласа, а также на показателях капитала, имеющих размерность запаса, что не позволяет избежать парадокса сбережений. Поэтому им присущ общий генетический недостаток, заимствованный у исходной модели Солоу, — с их помощью невозможно регулировать норму накопления ВВП, уменьшая или увеличивая тем самым темп роста ВВП.

Цель данной статьи — освещение новой методологии создания макроэкономических моделей с регулируемыми параметрами экономического роста.

Впервые модель с регулируемыми параметрами экономического роста представлена в работе [13], методика ее применения раскрыта частично в работах [3] и [14].

Новая модель с регулируемыми параметрами экономического роста (далее — *VK-модель*) записывается в виде следующих уравнений:

$$\left. \begin{aligned} Y_{t+1} &= A_{t+1} + V_{t+1} + P_{t+1}, \text{ где} \\ A_{t+1} &= K_{t+1} (1 - f_{t+1}^*) \cdot a_t + (K_{t+1} f_{t+1}^* + I_{t+1}^*) \cdot a_{t+1} \\ V_{t+1} &= K_{t+1} (1 - f_{t+1}^*) \cdot \beta_t + (K_{t+1} f_{t+1}^* + I_{t+1}^*) \cdot \beta_{t+1} \\ P_{t+1} &= K_{t+1} (1 - f_{t+1}^*) \cdot r_t + (K_{t+1} f_{t+1}^* + I_{t+1}^*) \cdot r_{t+1} \end{aligned} \right\} (1)$$

где Y_{t+1} — валовой внутренний продукт, в неизменных ценах; A_{t+1} — объем амортизационных отчислений; V_{t+1} — заработная плата, отражающая редуцированное количество отработанных человеко-часов или численность занятых; P_{t+1} — брутто-прибыль ($P = Y - A - V$); f_{t+1}^* — норма выбытия основного капитала из эксплуатации в году $t+1$, в среднегодовом измерении; K_{t+1} — объем основного капитала на начало года $t+1$, в неизменных ценах; $K_{t+1} f_{t+1}^* = F_{t+1}^*$ — объем капитала, выбывающего из эксплуатации, в среднегодовом измерении; a_t и a_{t+1} — средняя норма амортизации (депресии) соответственно старого и нового основного капитала ($a = A/K^*$); β_t и β_{t+1} — средняя трудооруженность соответственно старого и нового основного капитала ($\beta = V/K^*$); r_t и r_{t+1} — норма брутто-прибыли соответственно старого и нового капитала ($r = P/K^*$).

VK-модель базируется на различии абсолютных (K, I, F) и среднегодовых (K^*, I^*, F^*) величин примененного капитала и текущих инвестиций. В модели Солоу показатель L_t имеет размерность потока, а показатель K_t характеризует величину запаса основного капитала K_t на начало года t . Поэтому, например, попытка рассчитать показатель средней капиталовооруженности труда в виде K_t/L_t при применении годовых (квартальных) величин K и L приводит к логической ошибке, которая аналогична ошибке при попытке рассчитать, например, показатель производства стали на 1 душу населения в виде отношения «производство стали / количество населения на начало года».

VK-модель позволяет одновременно использовать в ней показатели, имеющие размерность денежных потоков и запасов. В модели предполагается, что в году $t+1$ происходит выбытие старого основного капитала в объеме $F_{t+1}^* = K_{t+1} f_{t+1}^*$. Этот капитал имеет параметры качества a_t , β_t и r_t . Взамен выбывшего из эксплуатации капитала в действие вводится новый капитал в объеме F_{t+1}^* , а также осуществляется добавочное

вложение нового основного капитала в объеме I_{t+1}^* . Новый основной капитал характеризуется улучшенными параметрами качества a_{t+1} , β_{t+1} и r_{t+1} .

Объем реновационных инвестиций F_{t+1}^* зависит от степени морального и физического износа основного капитала на начало года $t+1$ и определяется как экзогенная величина, характеризующая размер автономных инвестиций. Объем чистых инвестиций I_{t+1}^* зависит от того, какая часть национального дохода или валового внутреннего продукта сберегается и накапливается в форме добавочного капитала.

Общим признаком технического прогресса является повышение нормы брутто-прибыли $r_{t+1} > r_t$ за счет применения более эффективного капитала при условии, что средняя ставка заработной платы не меняется: $v_{t+1} = v_t$. Поэтому $V_{t+1} = N_{t+1}^* v_t$, где N_{t+1}^* — количество труда в году $t+1$; v_t — средняя ставка оплаты единицы простого труда в году t . Если при этом $\beta_{t+1} < \beta_t$, то имеет место *трудоэкономный* технический прогресс. При $\beta_{t+1} > \beta_t$ будет реализован *капиталосберегающий* технический прогресс. При $\beta_{t+1} = \beta_t$ происходит *нейтральный* технический прогресс.

Признак нейтральности технического прогресса принятый в *ИК*-модели, существенно отличается от нейтральности прогресса по Хиксу, Харроду и Солоу [15, с. 515]. Обычно технический прогресс называют нейтральным, если он не меняет значений определенных параметров. При изменении этих соотношений технический прогресс не является нейтральным. Характеристика различных видов нейтрального технического прогресса приведена в табл. 1.

Таблица 1
Характеристика различных видов нейтрального технического прогресса

Нейтральность	ψ	q	σ	v	r	v/r
По Хиксу	0	+	+	+	+	0
По Харроду	+	+	0	+	0	+
По Солоу	-	0	+	0	+	-
По <i>ИК</i> -модели	0	+	+	0	+	-

Примечание: 0 — не изменяется; плюс — растет; минус — уменьшается.

Параметры ψ и q определяются на основе равенства $U = N^* v + K^* r$, а именно: $\psi = K^* / N^*$ и $q = U / N^*$, где $U = V + P$ — чистый внутренний продукт (национальный доход); ψ — средняя капиталовооруженность труда; q — средняя производительность труда. Средняя производительность капитала $\sigma = \beta + r$. Между отдельными параметрами *ИК*-модели имеют место следующие соотношения: $\psi = v / \beta$ и $q = \sigma v / \beta$.

Темп роста капитала в *ИК*-модели, как и в посткейнсианских моделях Домара или Харрода, определяется с использованием категорий мультипликатора и акселератора, поскольку выполняются следующие соотношения:

$$J_{K,t+1} = K_{t+1} / K_t = e^x, \quad (2)$$

$$X = \eta r \equiv S_u \sigma \equiv \frac{1}{M} \cdot \frac{1}{A_k}, \quad (3)$$

$$I_{t+1} = K_{t+1} - K_t, \quad (4)$$

где η — норма накопления брутто-прибыли ($\eta = I / P$); S_u — норма накопления национального дохода ($S_u = I / U$); M — мультипликатор ($M = 1 / S_u$) и A_k — акселератор ($A_k = 1 / \sigma$); σ — средняя производительность капитала ($\sigma = U / K^*$).

Коренное отличие состоит в том, что в посткейнсианских моделях используется показатель предельной производительности капитала $\sigma' \equiv \Delta U / \Delta K = U / K$. Это автоматически ведет к равенству $\sigma'_{t+1} = \sigma'_t$, что не позволяет находить действительные значения мультипликатора и акселератора в году $t+1$. В *ИК*-модели этого недостатка нет.

Практическое использование *ИК*-модели для макроэкономического анализа базируется на разработке оригинального вычислительного алгоритма, который позволяет при заданной инвестиционной квоте $\eta_{y,t+1} = (F_{t+1} + I_{t+1}) / Y_{t+1} \times 100\%$ найти такие величины параметров качества новых инвестиций a_{t+1} , β_{t+1} и r_{t+1} , при которых достигается равенство расчетных и фактических индексов роста абсолютных макроэкономических переменных: $J_A = A_{t+1} / A_t$; $J_V = V_{t+1} / V_t$ и $J_P = P_{t+1} / P_t$.

На втором этапе в модель вводятся основные денежные показатели, обусловленные ростом эффективности капитала и производительности труда.

Максимально возможный размер надбавки к цене нового основного капитала Δy_{max} , при которой в сфере потребления возвращается базовая норма предпринимательского дохода $a_t + r_t(1 - \hbar)$, определяется из следующего уравнения:

$$\Delta y_{max} = \frac{(a_{t+1} - a_t) + (r_{t+1} - \Delta r_{y,t+1} - r_t) \cdot (1 - \hbar)}{(a_t + r_t) - (a_{t+1} + r_t) \cdot \hbar}, \quad (5)$$

Δy_{max} — предельная надбавка к естественной цене основного единицы основного капитала; $\Delta r_{y,t+1}$ — снижение нормы прибыли за счет повышения уровня реальной заработной платы, в долях единицы; \hbar — общая ставка налогообложения на брутто-прибыли, в долях единицы.

Например, при $a_t = a_{t+1} = 0,1$; $r_t = 0,2$; $r_{t+1} = 0,3$ и $\hbar = 0,3$ получим $\Delta y_{max} = 0,333$. Минимальная величина ценовой надбавки к естественной цене основного капитала равна нулю. Под естественной (базовой) ценой следует понимать цену производителя, приносящую ему среднюю прибыль (норму предпринимательского дохода).

На практике между продавцом и покупателем более качественного основного капитала обычно достигается соглашение, в соответствии с которым реальная торговая надбавка к цене устанавливается между ее двумя предельными для продавца и покупателя значениями. Реальная надбавка к цене более качественного основного капитала определяется по следующей формуле:

$$\Delta y = \Delta y_{max} d_y, \quad (6)$$

где d_y — доля предельной надбавки к естественной (базовой) цене основного капитала, достающаяся производителю.

Если в рассмотренном случае установить $d_y = 0,5$, то $\Delta y = 0,1667$. Таким образом, повышенная цена оказывается больше цены производителя на 16,7%. Однако следует учитывать, что производитель основного капитала получает эту надбавку к цене в текущем году, а потребитель получит соответствующий дополнительный доход за весь средний срок эксплуатации основного капитала, который в нашем примере составляет $1/a_{t+1} = 1/0,1 = 10$ лет. Поэтому необходимо определить такой коэффициент распределения d_y , при котором производитель и потребитель нового капитала получают равные дисконтированные суммы дополнительного дохода от производства и эксплуатации этого капитала.

При применении капитала повышенного качества возрастает не только его эффективность, но и производительность труда. Наиболее вероятный индекс роста реальной заработной платы в зависимости от роста производительности труда определяется по формуле:

$$J_{rd} = 1 + \frac{d_y [a_{t+1} + r_{t+1}(1-h) - E_t]}{\beta_{t+1}}, \quad (7)$$

где d_y — доля экономической прибыли в сфере производства и применения нового основного капитала, направляемая на увеличение реальной заработной платы; E_t — базовый норматив предпринимательского дохода в расчете на единицу основного капитала ($E_t = a_t + r_t(1-h)$).

На третьем этапе использования ИК-модели определяются коэффициенты эластичности важнейших параметров (темпа прироста ВВП, темпа прироста занятости, темпа прироста производительности труда и уровня инфляции) по факторам, подлежащим прямому или косвенному регулированию в ходе реализации стабилизационной политики государства. В качестве этих факторов, в отношении которых разработаны соответствующие передаточные денежные механизмы, используются следующие: процентная ставка, дефицит государственного бюджета, скорость обращения денег, степень загрузки производственных мощностей, изменение ставок основных налогов, изменение доли экономической прибыли, направляемой на повышение заработной платы, изменение нормы прибыли и трудооруженности нового капитала (в зависимости от типа технического прогресса), изменение норм выбытия и депрессии капитала, изменение удельного веса сектора экономики и др.

Располагая системой макроэкономических коэффициентов эластичности, можно разработать обоснованные варианты стабилизационной политики государства и заранее предотвратить появление негативных макроэкономических тенденций. Важным средством стабилизационной политики является использование некоторых видов налогов для стимулирования необходимого типа технического прогресса с целью влияния на занятость. Однако эти и многие другие вопросы остаются за рамками данной статьи.

В практическом отношении макроэкономическая диагностика экономического роста на основе ИК-модели может также использоваться для анализа развития экономики и ожидаемой конъюнктуры рынка в странах, являющихся основными торговыми партнерами Украины. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Початкова робоча модель для України [Текст] // Проект з економічного моделювання та прогнозування в Україні. –К.: МЦПД. – 2000, січень.
2. Калюжный В. Усовершенствованные и новые методы измерения влияния капитала, труда и производительности на рост [Текст] / В. Калюжный // ВВП Экономика Украины. –2003. –№6. –С.42-48.
3. Калюжный В. Пояснення парадоксів неокласичної моделі економічного зростання Р. Солоу [Текст] / В. Калюжный // Вісник НБУ, 2005. – №2. – С.32-40.
4. Mankiw G., Romer D., Weil D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. – 1992. –Vol.107. –No.2. –P.407-438.
5. Uzawa H. Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth // International Economic Review. –1965. –Vol.6 (January). –P.18-31
6. Lucas R. On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. –1988. –Vol. 22 (June). –P.3-43.
7. Klenow P., Rodriguez-Clare A. The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far? / In Ben Bernanke and Julio Rotemberg, eds. Macroeconomics Annual 1997. –Cambridge, MA: MIT Press, 1997. P.73-102.
8. Bernanke B., Gorkaynak R. Is Growth exogenous? Taking Mankiw, Romer, and Weil seriously. –Princeton University. –June 2001.
9. Hall R., Charles J. Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? // Quarterly Journal of Economics. –February 1999. – Vol. 114. –P.83-116.
10. Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models // World Bank Economic Review. –2001. –Vol.15. –No.2. –P.177-219.
11. Beaudry P., Green D. A. Population Growth, Technological Adoption and Economic Outcomes: A Theory of Cross-Country Differences for the Information Era // Review of Economic Dynamics. –2002. –Vol.5. – No.4. –P. 749-774.
12. Bleaney M., Nishiyama A. Explaining Growth: A Contest Between Models // Journal of Economic Growth. –2002. –Vol.7. –Iss.1. –P.43-56.
13. Калюжный В. Нова модель економічного росту та її аналітичні можливості [Текст] /В. Калюжный // Економіст. –2000. –№ 10. –С.62-68.
14. Калюжный В. В. Про врахування природної інфляції при визначенні маси грошей в обороті / В.В. Калюжный // Фінанси України. –2004. –№10. –С.36-59.
15. Макроэкономика [Текст] : учебник для вузов / В. М. Гальперин, П. И. Гребенников, А. И. Леусский, Л. С. Тарасевич; общ. ред. Л. С. Тарасевича. – 3-е перераб. и доп. – СПб.: «Издательство СПбГУ-ЭФ». –1999. – 656 с.