

Reprinted with corrections from The Review of Economic Studies. — 1967. — Vol. 34. — № 3. — P. 249—283.

6. Measuring Productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth // Organisation for economic co-operation and development. — P. 11—18, 77—79.

7. Nelson R. Aggregate Production Functions and Medium Range Projections // American Economic Review. — 1947. — Vol. 54. — P. 548—606.

8. Solow R. M. Growth Theory: An Exposition. // New York: Oxford University Press. 1970. — 210 p.

9. Solow R. M. Investment and Technical Change // Kenneth J. Arrowm et al., eds. Mathematical Methods in the Social Sciences, Palo Alto, Stanford University Press, 1969.

10. Алчюан А. Неопределенность, эволюция и экономическая теория. — М.: Изд. дом ГУ ВШЭ // Истоки. — № 6. — 2007. — 53 с.

11. Антонян К. А. Совокупная факторная производительность как главное условие экономического роста Республики Армения. — М.: Государственное управление // Электронный вестник. — Вып. № 12. — Сентябрь 2007. — 8 с.

Стаття надійшла до редакції 30.11.2010 р.

УДК 519.86: 330.3

В. Д. Дербенцев, канд. екон. наук, доц.
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

АГРЕГОВАНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ІМПОРТУ

АНОТАЦІЯ. Робота присвячена питанням моделювання динаміки імпорту. Одержано аналітичні вирази для оцінки темпів приросту імпорту виробничого та інвестиційного призначення, а також споживчого імпорту, які залежать від темпів економічного росту, співвідношення внутрішніх та зовнішніх цін на продукцію виробничого призначення, темпів зростання приведених витрат виробництва, індексу зростання імпортованих цін на споживчу продукцію, реальних доходів населення та параметрів моделі.

АННОТАЦИЯ. Работа посвящена вопросам моделирования динамики импорта. Получены аналитические выражения для оценки темпов прироста импорта производственного и инвестиционного назначения, а также потребительского импорта, которые зависят от темпов экономического роста, соотношения внутренних и внешних цен на продукцию производственного назначения, темпов роста приведенных издержек производства, индекса роста импортных цен на потребительскую продукцию, реальных доходов населения и параметров модели.

ANNOTATION. *This paper is devoted to the modeling of import dynamics. Analytical expressions for the estimation of growth of import of the industrial and investment, and also consumer import, which depends on the growth rate of GDP, correlation of internal and external prices on the industrial products, growth rate of cost on unit of production, index of the imported prices on consumer products, real incomes and model parameters are constructed.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *модель динаміки імпорту, приведені витрати, імпорт виробничого та інвестиційного призначення, споживчий імпорт.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *модель динамики импорта, приведенные издержки, импорт производственного и инвестиционного назначения, потребительский импорт.*

KEYWORDS: *model of import dynamics, cost on unit of production, industrial and investment imports, consumer import.*

Вступ

Проблеми математичного моделювання макроекономічних процесів у сучасних умовах набувають особливого значення. Це пов'язано, перш за все, з необхідністю більш обґрунтованого визначення ключових орієнтирів та параметрів економічної політики. Крім того, при прогнозуванні тенденцій економічного розвитку необхідно враховувати багато сценарних факторів, що пов'язані з бюджетною, податковою, митною, інвестиційною, валютно-курсовою політикою уряду тощо.

Одним із важливих факторів, який необхідно враховувати при аналізі майбутніх тенденцій економічного розвитку є динаміка імпорту, оскільки національна економіка є значно відкритою — так питома вага імпорту та експорту у ВВП у 2009 році складала 48 % та 46,3 % відповідно (табл. 1).

Для прогнозування динаміки та товарної структури імпорту часто застосовують економетричні моделі, які враховують такі параметри, як темп економічного росту, реальний валютний курс, попит на інвестиції, реальні доходи населення, кон'юнктуру світових ринків, товарну структуру експорту та імпорту, параметри митної політики тощо [1—4].

У прогнозуванні імпорту методологічно коректно спиратися на чинники і тенденції, у динаміці яких виявляється певна регулярність. У випадку, якщо відбуваються якісні зміни, які кардинально міняють загальну картину, починаючи з деякого моменту часу, доцільно вводити фіктивні змінні як регресори моделі. Але застосування деталізованих економетричних моделей обумовлено необхідністю мати достатньо репрезентативну статистичну базу.

Таблиця 1

ДИНАМІКА ВВП, КІНЦЕВИХ СПОЖИВЧИХ ВИТРАТ
ТА ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ВВП (номінальний)	170 070	204 190	225 810	267 344	345 113	441 452	544 153	720 731	949 864	914 720
Експорт	106 200	113 245	124 392	154 394	219 607	227 252	253 707	323 205	444 859	423 565
Імпорт	97 643	109 924	114 501	147 525	185 318	223 555	269 200	364 373	521 474	439 400
Кінцеві споживчі витрати домогосподарств	92 406	112 260	124 560	146 301	180 956	252 624	319 383	423 174	582 843	590 196
Питома вага експорту у ВВП	62,4 %	55,5 %	55,1 %	57,8 %	63,6 %	51,5 %	46,6 %	44,8 %	46,8 %	46,3 %
Питома вага імпорту у ВВП	57,4 %	53,8 %	50,7 %	55,2 %	53,7 %	50,6 %	49,5 %	50,6 %	54,9 %	48,0 %
Питома вага кінцевих споживчих витрат у ВВП	54,3 %	55,0 %	55,2 %	54,7 %	52,4 %	57,2 %	58,7 %	58,7 %	61,4 %	64,5 %

* Джерело інформації: Держкомстат України [5]

Необхідно зауважити, що при дослідженні якісних тенденцій розвитку в деталізації моделі немає сенсу, оскільки в деталізованій моделі необхідно прогнозувати (або задавати) значення великої кількості змінних та враховувати численні контури прямих та зворотних зв'язків та вплив зовнішнього середовища, що досить складно реалізувати на практиці. Тому корисним інструментом аналізу тенденцій економіки є агреговані моделі, які, не зважаючи на суттєве спрощене та узагальнене відображення реальних економічних процесів, дозволяють аналізувати траєкторії розвитку на якісному рівні та потребують для своєї побудови мінімум інформації [6—7]. Саме такий підхід застосовано в цій роботі для моделювання динаміки імпорту.

Основні результати

Подамо весь обсяг імпорту $IM(t)$ за певний період часу (будемо розглядати річні часові інтервали) у вигляді двох доданків: імпорту виробничого призначення $IM^{(1)}(t)$ (частка імпорту, що використовується на проміжне споживання та на інвестиції) та споживчого імпорту $IM^{(2)}(t)$:

$$IM(t) = IM^{(1)}(t) + IM^{(2)}(t). \quad (1)$$

Доцільність такого розбиття всього обсягу імпорту обґрунтовано, зокрема, у [6].

Як і в роботі [6], будемо вважати, що питома вага фізичного обсягу імпорту виробничого призначення $Q^{IM^{(1)}}(t)$ у фізичному обсязі валового випуску $Q(t)$ є постійною, принаймні в коротко-терміновій перспективі, оскільки вона залежить від технологічної структури економіки, тобто:

$$\frac{Q^{IM^{(1)}}(t)}{Q(t)} = \frac{Q^{IM^{(1)}}(t+1)}{Q(t+1)} = \varepsilon_0 = const. \quad (2)$$

Тоді за визначенням обсягу валового випуску та імпорту будуть дорівнювати добутку їх фізичних обсягів на відповідні ціни у національній валюті $p_0(t)$ та $p_{im}^{(1)}(t)$ за одиницю обсягу:

$$X(t) = p_0(t)Q(t), \quad (3)$$

$$IM^{(1)}(t) = p_{im}^{(1)}(t) Q^{IM^{(1)}}(t). \quad (4)$$

Тоді обсяг імпорту (4) для періодів часу t та $(t+1)$ з урахуванням виразів (2) та (3) можна подати так:

$$IM^{(1)}(t) = \varepsilon_0 \frac{p_{im}^{(1)}(t)}{p_0(t)} X(t), \quad (5)$$

$$IM^{(1)}(t+1) = \varepsilon_0 \frac{p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_0(t+1)} X(t+1). \quad (6)$$

Зауважимо, що згідно із офіційними даними Держкомстату [1], принаймні за період з 2000—2009 рр., питома вага кінцевого продукту (або ВВП, $Y(t)$) у валовому випуску є практично не змінною та дорівнює $a = \frac{Y(t)}{X(t)} \cong 0,3$. Тому, можемо припустити, що

$$\frac{X(t+1)}{X(t)} = \frac{Y(t+1)}{Y(t)}. \quad (7)$$

Отже, темп приросту обсягу виробничого імпорту з урахуванням гіпотези (7) буде дорівнювати:

$$\frac{IM^{(1)}(t+1)}{IM^{(1)}(t)} = \frac{Y(t+1)}{Y(t)} \frac{p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{im}^{(1)}(t)} \frac{p_0(t)}{p_0(t+1)}. \quad (8)$$

Введемо такі позначення:

$\theta_0(t+1) = \frac{p_0(t+1)}{p_0(t)}$ — індекс зростання внутрішніх цін, який можна апроксимувати дефлятором ВВП;

$\theta_{im}^{(1)}(t+1) = \frac{p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{im}^{(1)}(t)}$ — індекс зростання цін на імпортовану продукцію виробничого призначення.

З урахуванням цих позначень, формула для темпу приросту обсягу імпорту виробничого призначення буде мати вигляд:

$$\frac{IM^{(1)}(t+1)}{IM^{(1)}(t)} = \frac{Y(t+1)}{Y(t)} \frac{\theta_{im}^{(1)}(t+1)}{\theta_0(t+1)}. \quad (9)$$

Таким чином, темп зростання імпорту виробничого призначення є пропорційним темпу зростання ВВП та співвідношенню між темпом зростання цін на імпортовану продукцію виробничого призначення та темпом зростання внутрішніх цін (або співвідношенням відповідних індексів цін).

Розглянемо тепер споживчий імпорт $IM^{(2)}(t)$. Для моделювання динаміки споживчого імпорту прийнемо наступну гіпотезу: за рівних інших умов питома вага споживчого імпорту у сукупних витратах населення на придбання товарів та послуг є пропорційною співвідношенню цін на споживчі товари та послуги вітчизняного виробництва та цін (у національній валюті) на імпортовані товари та послуги, тобто:

$$\frac{IM^{(2)}(t)}{W(t)} = \zeta_0 + \zeta_1 \frac{p_0^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)},$$

$$IM^{(2)}(t) = W(t) \left(\zeta_0 + \zeta_1 \frac{p_0^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)} \right). \quad (10)$$

Тут позначено:

$W(t)$ — сукупні витрати домогосподарств на придбання товарів та послуг у році t ;

$p_0^{(2)}(t)$ — внутрішні ціни на споживчу продукцію та послуги власного виробництва;

$p_{im}^{(2)}(t)$ — внутрішні ціни на імпортовану споживчу продукцію та послуги у національній валюті (яка, зокрема, залежить від світових цін та валютного курсу);

ζ_0, ζ_1 — параметри моделі.

Параметр ζ_0 характеризує той питомий обсяг імпортованої споживчої продукції у сукупних витратах домогосподарств, який є малоеластичним за ціною, а параметр ζ_1 — той питомий обсяг імпортованої споживчої продукції, що залежить від співвідношення споживчих цін на продукцію власного виробництва та імпортовану продукцію, яке позначимо через $p^{(2)}(t) = \frac{p_0^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)}$.

Нехай $Q^{IM^{(2)}}$ та $Q_0^{(2)}$ фізичні обсяги імпортних споживчих товарів та продукції власного виробництва відповідно.

Тоді всі витрати населення на придбання товарів та послуг можна подати у вигляді двох доданків:

$$W(t) = p_{im}^{(2)}(t) Q^{IM^{(2)}} + p_0^{(2)}(t) Q_0^{(2)}. \quad (11)$$

З формули (11) з урахуванням гіпотези (10) та введених позначень одержимо вираз для обсягу придбаної споживчої продукції власного виробництва:

$$p_0^{(2)}(t) Q_0^{(2)}(t) = W(t) [1 - \zeta_0 - \zeta_1 p^{(2)}(t)]. \quad (12)$$

Будемо вважати, що на внутрішньому ринку споживчі товари та послуги власного виробництва конкурують із імпортними товарами та послугами. Цілком природно припустити, що при існуючих цінах на імпортовану продукцію $p_{im}^{(2)}(t)$ на внутрішньому ринку вітчизняні виробники встановлюють ціну на власну продукцію $p_0^{(2)}(t)$ у такий спосіб, щоб максимізувати свій прибуток.

Знайдемо аналітичний вигляд для функції прибутку. Позначимо через $q_{np}(t)$ приведені витрати на виробництво одиниці продукції — тобто сукупні витрати виробництва X_{sum} на одиницю фізичного обсягу. Сукупні витрати на виробництво повного обсягу суспільного продукту (валового випуску) згідно із балансовими співвідношеннями таблиці «витрати—випуск» дорівнюють сумі проміжного споживання, податків та заробітній платі. Позначимо також через $q^{(2)}(t)$ відношення приведених витрат до цін на імпортовану споживчу продукцію:

$$q_{np}(t) = \frac{X_{sum}(t)}{Q(t)}, \quad q^{(2)}(t) = \frac{q_{np}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)}. \quad (13)$$

Тоді з урахуванням (12) прибуток від реалізації споживчої продукції власного виробництва V буде дорівнювати:

$$V = (p_0^{(2)}(t) - q_{np}(t))Q_0^{(2)}(t) = W(t) \left[1 - \zeta_0 - \zeta_1 p^{(2)}(t) \right] \left[1 - \frac{q_{np}(t)}{p_0^{(2)}(t)} \right],$$

або з введеними позначеннями (13):

$$V = \left[1 - \zeta_0 - \zeta_1 p^{(2)}(t) \right] \left[1 - \frac{q^{(2)}(t)}{p^{(2)}(t)} \right]. \quad (14)$$

Отже, умова максимізації прибутку за змінною $p^{(2)}(t) = \frac{p_0^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)}$, що характеризує співвідношення між внутрішніми цінами на споживчу продукцію вітчизняного виробництва та цінами на імпортовану продукцію запишеться у вигляді:

$$\frac{dV}{dp^{(2)}} = \frac{d}{dp^{(2)}} \left[\left[1 - \zeta_0 - \zeta_1 p^{(2)}(t) \right] \left[1 - \frac{q^{(2)}(t)}{p^{(2)}(t)} \right] \right] = 0. \quad (15)$$

Після знаходження похідної та нескладних перетворень одержимо:

$$p^{(2)}(t) = \sqrt{\frac{1 - \zeta_0}{\zeta_1}} q^{(2)}(t). \quad (16)$$

Розглянемо темп приросту для змінної $p^{(2)}(t)$:

$$\left[\frac{p^{(2)}(t+1)}{p^{(2)}(t)} \right]^2 = \frac{q^{(2)}(t+1)}{q^{(2)}(t)} = \frac{p_{im}^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t+1)} \frac{q_{np}(t+1)}{q_{np}(t)} = \frac{1}{\theta_{im}^{(2)}(t+1)} \frac{q_{np}(t+1)}{q_{np}(t)}. \quad (17)$$

Тут $\theta_{im}^{(2)}(t+1)$ — індекс росту цін на імпортовану споживчу продукцію.

Темп зростання приведених питомих витрат на виробництво, як було показано в роботі [6], можна апроксимувати такою залежністю:

$$\begin{aligned} \frac{q_{np}(t+1)}{q_{np}(t)} &= \frac{p_0^{(1)}(t+1) = (1 - \varepsilon_0) p_0^{(1)}(t) + \varepsilon_0 p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{вн}^{(1)}(t)} = \\ &= 1 - \varepsilon_0 + \frac{\varepsilon_0 p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_0^{(1)}(t)} \frac{p_{im}^{(1)}(t)}{p_{im}^{(1)}(t)} = 1 - \varepsilon_0 + \frac{\varepsilon_0 \theta_{im}^{(1)}(t+1)}{p^{(1)}(t)}, \end{aligned} \quad (18)$$

де ε_0 — питома вага імпорту виробничого та інвестиційного призначення у сукупному фізичному обсязі валового випуску, яку, принаймні, в середньостроковій перспективі можна вважати постійною.

Висновки

Отже, можна запропонувати такий алгоритм розрахунку динаміки імпорту:

1. Темп приросту обсягу імпорту виробничого та інвестиційного призначення можна визначити за формулою (9). При цьому вважається відомим темп приросту ВВП на прогнозований період (який є цільовим параметром макроекономічної політики уряду) та рівень зростання внутрішніх цін $\theta_0(t+1)$ (дефлятор ВВП). Темп зростання імпорتنих цін на продукцію виробничого та інвестиційного призначення $\theta_{im}^{(1)}(t+1)$ задається екзогенно залежно із ймовірних сценаріїв щодо стану кон'юнктури світових фінансових та товарних ринків, динаміки валютного курсу та інших чинників.

2. Задавши темп приросту імпортних цін на продукцію виробничого та інвестиційного призначення розраховується темп приросту приведених питомих витрат на виробництво за формулою (18).

3. Задається темп приросту імпортних цін на споживчу продукцію $\theta_{im}^{(2)}(t+1)$ з урахуванням очікуваних параметрів валютно-курсової та митної політики уряду, а також очікуваної динаміки економічного росту та темпів інфляції основних країн — торговельних партнерів (у першу чергу, Росії та інших країн СНД, країн ЄС).

4. Знаходимо співвідношення між внутрішніми та імпортним споживчими цінами $p^{(2)}(t) = \frac{p_0^{(2)}(t)}{p_{im}^{(2)}(t)}$ за формулою (17).

5. Розраховуємо прогнозований обсяг витрат населення на придбання товарів та послуг за формулою:

$$W(t+1) = b_1(1+\delta)Y(t+1),$$

де b_1 — питома вага кінцевих споживчих витрат домогосподарств у ВВП (табл.1), $0 \leq \delta \leq 1$ — параметр, що характеризує схильність домогосподарств до споживання.

6. За наявними статистичними даними щодо обсягів споживчого імпорту, сукупних витрат населення на придбання товарів та послуг та співвідношенням між внутрішніми та імпортним споживчими цінами $p^{(2)}(t)$ оцінюємо параметри ζ_0, ζ_1 рівняння (10).

7. Розраховуємо обсяг споживчого імпорту за формулою (10).

Підсумовуючи, зауважимо, що побудовану модель можна використовувати як складову в системі моделей для оцінки потенційних обсягів імпорту виробничого та споживчого призначення. Побудована модель пов'язує темпи приросту складових імпорту від темпів зростання ВВП, приведених витрат на виробництво, темпом зростання внутрішніх цін та співвідношенням між внутрішніми та зовнішніми цінами на продукцію виробничого призначення та споживчу продукцію.

Література

1. Айвазян С. А., Бродский Б. Е. Макроэкономическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики. — Препринт ЦЭМИ РАН, 2005. — 57 с.

2. Лук'яненко І. Г. Системне моделювання показників бюджетної системи України: Принципи та інструменти: Монографія. — К.: Видавничий дім «Киево-Могилянська Академія», 2004. — 584 с.

3. Суворов Н. В. Методы и результаты макроэкономического анализа эффективности производства в реальном секторе отечественной экономики // Проблемы прогнозирования. — №3. — 2008. — С. 3—17.

4. Клебанова Т. С., Полякова О. Ю., Дубровина Н. А. и др. Моделирование экономической динамики. — Х.: Издательский дом «ИНЖЭК», 2005. — 244 с.

5. Офіційний веб-сайт Держкомстату України. url: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

6. Дербенцев В. Д. Моделювання витрат на виробництво з урахуванням імпортової складової // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Зб. наук. праць. Вип. 82. — К.: КНЕУ, 2010. — С. 133—140.

7. Дербенцев В. Д. Моделювання складових валової доданої вартості національної економіки // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Зб. наук. праць. Вип. 81. — К.: КНЕУ, 2009. — С. 144—150.

Стаття надійшла до редакції 01.12.2010 р.

УДК 65:591.524.1

А. В. Бегун, канд. екон. наук, доц.

ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ІНФОРМАЦІЙНА ПАРАДИГМА БЕЗПЕКИ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ

АНОТАЦІЯ. Стаття розкриває питання інформаційної сутності безпеки економічної системи за умов впливу інформаційних ризиків і обмеження фінансових ресурсів. Введено визначення економічної системи як системи структурованих потоків інформації і зроблено висновок щодо можливості використання цього поняття у дослідженні рівня її безпеки.

АННОТАЦИЯ. В статье раскрыто вопросы информационной сущности безопасности экономической системы в условиях влияния информационных рисков и ограниченных финансовых ресурсов. Предложено определение экономической системы как системы структурированных потоков информации и сделано выводы относительно возможности применения этого понятия в исследовании уровня её безопасности.

ABSTRACT. The article reveals the questions safety evaluation system using transition probabilities in terms of destabilizing influences and limitations of resources. The concept of threshold security and concluded on how to use this concept in the study of economic security systems.

КЛЮЧОВІ ТЕРМІНИ. Економічна система, інформаційна загроза, безпека, фінансові ресурси, поріг безпеки, моделювання, безпечний стан системи, ймовірність.

KEY TERMS. Economic system, threat, influence, security, modeling, safe state of the system, probability, relative safety.