

6. Федоуз И. Экономифизика? Есть! Новая наука о человеке // «Частный корреспондент».

7. История экономических учений / Под ред. А. Г. Худокормова. — М.: МГУ, 1994. — 564 с.

8. Лившиц А. Я., Никулина И. Н. Введение в рыночную экономику. — М.: Высшая школа, 1995.

9. Макаренко В. О., Кожемякина Т. В. Застосування теорій циклічності для оцінки та прогнозування макроекономічного розвитку України // Економіка розвитку. — № 2 (50). — Харків: ХНЕУ, 2009.

10. Шарый С. П. Конечномерный интервальный анализ. — Изд-во «XYZ», 2010.

11. Экономическая теория / Под ред. В. А. Добрынина, С. Н. Тарасевича. — СПб.: Питер, 2000. — 546 с.

12. Jean-Philippe Bouchaud. Economics needs a scientific revolution // Nature. V. 455. P. 1181 (30 October 2008).

13. <http://www.bank.gov.ua>

14. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Статтю подано до редакції 11.05.10 р.

УДК 519.86: 330.3

В. Д. Дербенцев, канд. екон. наук, доц.,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЮВАННЯ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО З УРАХУВАННЯМ ІМПОРТНОЇ СКЛАДОВОЇ

АНОТАЦІЯ. Робота присвячена питанням моделювання впливу імпоротної складової на витрати виробництва. Одержано аналітичні вирази для оцінки темпів приросту витрат виробництва, які залежать від співвідношення внутрішніх та зовнішніх цін на продукцію виробничого призначення, індексу зростання імпортних цін та параметрів моделі.

ANNOTATION. This paper is devoted to the modeling of impact of imports on costs of production. Analytical expressions for the estimation of growth rate costs of production which depends on correlation of internal and external prices on the industrial products, index of growth rate of the imported prices and model parameters are constructed.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. модель структури витрат виробництва, приведені витрати, імпорт виробничого призначення.

Вступ. Для задач макроекономічного аналізу тенденцій розвитку національної економіки, зокрема, моделювання обсягів виробництва та витрат необхідно враховувати імпортну складову,

що особливо актуально для національної економіки, враховуючи її високу експортну орієнтованість та імпорتنу і енергетичну залежність. Це вимагає розробки та подальшого вдосконалення адекватних методологічних підходів та математичного інструментарію.

Стандартним підходом для оцінки потенційних обсягів виробництва, витрат, впливу імпоротної складової тощо є застосування статистичних методів та економетричних моделей [1—4]. Проте, застосування статистичних та економетричних методів висуває жорсткі вимоги для вхідної статистичної інформації, перш за все, щодо наявності та доступності відповідної статистичної інформації, її адекватності та репрезентативності. Окрім цього ідентифікація таких економетричних моделей досить часто спряжена із значними технічними труднощами та може являти собою також нетривіальну проблему [2].

Тому в роботі розглянуто альтернативний підхід, який полягає у побудові агрегованої моделі без деталізації імпорту по товарних групах та деталізації по видах економічної діяльності, яка дозволяє провести якісний аналіз та знайти кількісну оцінку впливу імпоротної складової на сукупні витрати виробництва в цілому по економіці.

Основні результати. Національна економіка є значно відкритою і залежною від кон'юнктури світових ринків. Так, питома вага як імпорту, так і експорту у структурі ВВП на протязі 2000—2009 рр. складала близько 50 %, зокрема, імпорту у 2008 р. — 54,9 %, у 2009 р. — 48 %, експорту 46,9 % та у 2008 та 46,3 % у 2009 відповідно [5]. При цьому значна частину імпорту складає імпорт виробничого призначення, що суттєво впливає на ціну та конкурентоздатність вітчизняної продукції, при цьому головними споживачами імпорту виробничого призначення, зокрема, енергетичного, є експортоорієнтовні галузі (металургійна, хімічна тощо).

Оскільки імпортна складова в значній мірі визначає витрати національних виробників, розглянемо спочатку структуру імпорту. Згідно із статистичною інформацією Держкомстату [6—9] весь обсяг імпорту поділяється на три складові: імпорт, що використовується у подальшому виробництві (тобто використовується на проміжне споживання); імпорт, який спрямований на кінцеве використання домогосподарствами та сектором державного управління; та імпорт, який використовується на нагромадження основного капіталу (табл. 1).

Таблиця 1

СТРУКТУРА РОЗПОДІЛУ ІМПОРТУ НА КІНЦЕВЕ ВИКОРИСТАННЯ
ТА ВИРОБНИЧІ ПОТРЕБИ [6—9]

<i>млн грн</i>	2004	2005	2006	2007
Імпорт (проміжне споживання)	129 443	139 386	169 990	223 217
Імпорт (кінцеве використання)	30 218	44 705	50 020	63 153
Імпорт (валове нагромадження)	25 657	39 464	47 515	78 003
Імпорт всього	185 318	223 555	269 200	364 373
<i>у % до підсумку</i>				
Імпорт (проміжне споживання)	69,85	62,35	63,15	61,26
Імпорт (кінцеве використання)	16,31	20,00	18,58	17,33
Імпорт (валове нагромадження)	13,84	17,65	17,65	21,41
Імпорт всього	100,00	100,00	100,00	100,00

Як можна побачити, ці складові є не рівноцінними за питомою вагою у загальній структурі імпорту. Майже дві третини імпорту складає імпорт виробничого призначення, обсяг якого залежить від виробничих потреб і тому, враховуючи галузеву та технологічну структуру національної економіки, перш за все, залежить від попиту на продукцію національних виробників, зокрема, на зовнішніх ринках, тобто від валового випуску (або ВВП).

При цьому у 2009 р. питома вага енергетичних матеріалів у загальній товарній структурі імпорту складала 32,5 % (26,7 % у 2008 р.)¹, продукція хімічної та пов'язаних з нею галузей промисловості — 11,7 % (8,1 % у 2008 р.); механічного обладнання, машин та механізмів, електрообладнання — 13,8 % (15,6 % у 2008 р.) [5]. Вартість та обсяг цих складових імпорту значною мірою визначає витрати національних виробників.

Зауважимо, що оскільки виробничий та споживчий імпорт мають різне функціональне призначення, тому, в загальному випадку, їх обсяги залежать від різних чинників та мають різну еластичність за ціною. Так, зокрема ціни на енергоносії окрім світових цін регулюються ще і міжурядовими угодами.

Тому для моделювання впливу імпорту на витрати подамо весь обсяг імпорту *ІМ* у вигляді двох доданків:

¹ Довідково, у 2008 р. імпорт природного газу складав 9 438 млн дол. США (11 % від товарної структури імпорту) та 7 979 млн дол. США, або 17,6 % у 2009 р.

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

де $IM^{(1)}$ — імпорт виробничого призначення, тобто частка імпорту, що використовується у подальшому виробництві (йде на проміжне споживання та на валове нагромадження основного капіталу);

$IM^{(2)}$ — споживчий імпорт — частка імпорту, що йде на кінцеве використання (домогосподарствами та сектором державного управління).

Для моделювання впливу виробничого імпорту прийемо таку гіпотезу: частка фізичного обсягу промислового імпорту $Q(IM^{(1)})$ у загальному фізичному обсязі випуску, принаймні в короткотерміновій перспективі (1—3 роки), є приблизно однаковою, тобто:

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

Розглянемо спочатку сукупні приведені витрати на виробництво (тобто витрати на виробництво одиниці продукції) без врахування імпортної складової.

Нехай Q — фізичний обсяг та $p_{вн}$ — ціна одиниці продукції валового випуску X . Тоді за визначенням валовий випуск буде дорівнювати:

$$X = p_{вн} Q.$$

З іншого боку, валовий випуск за певний період часу, зокрема, за рік дорівнює сумі випуску, що використовується на проміжне споживання (або проміжного продукту, $X_{пром}$) та кінцевого продукту (або ВВП, Y). Як свідчать статистичні дані Держкомстату [5], принаймні за період з 2000—2009 рр., питома вага кінцевого продукту у валовому випуску є практично не змінною

$a = \frac{Y}{X} \cong 0.39$. Тому, можемо записати:

$$X = X_{пром} + Y = (1 - a)X + aX. \quad (3)$$

Розглянемо балансове рівняння для сукупних витрат $X_{вир}$ на виробництво повного обсягу суспільного продукту (валового випуску), який згідно із балансовим співвідношенням для 1-го та

3-го квадрантів таблиці «витрати—випуск» є різницею між валовим випуском та прибутком, тобто:

$$X_{\text{вип}} = X - Inc = X_{\text{пром}} + (wL) + T, \quad (4)$$

де X — валовий випуск;

$X_{\text{пром}}$ — частина валового випуску, що йде на проміжне споживання;

wL — оплата праці найманих працівників (w — середня заробітна плата на одного працюючого, L — кількість зайнятих у виробництві);

T — податки за виключенням субсидій на виробництво та імпорт;

Inc — валовий прибуток, змішаний доход.

Як було показано у [10], оплату праці найманих працівників wL можна з достатньою точністю апроксимувати таким співвідношенням:

$$wL = \alpha(1 - \omega)Y.$$

Тут α — коефіцієнт еластичності випуску по заробітній платі із неокласичної виробничої функції, ω — питома вага податків у ВВП.

Тоді рівняння (4) прийме такий вигляд:

$$\begin{aligned} X_{\text{вип}} = X - Inc = X_{\text{пром}} + (wL) + T &= (1 - a)X + \alpha(1 - \omega)Y + \omega Y = \\ &= [1 - a + a\alpha(1 - \omega) + a\omega]X. \end{aligned} \quad (5)$$

Тоді приведені витрати, тобто витрати виробництва на одиницю фізичного обсягу, будуть дорівнювати

$$q_{\text{пр}} = \frac{X_{\text{вип}}}{Q} = \frac{p_{\text{вн}} X_{\text{вип}}}{p_{\text{вн}} Q} = \frac{p_{\text{вн}} X_{\text{вип}}}{X}, \quad (6)$$

або звідси

$$\frac{q_{\text{пр}}}{p_{\text{вн}}} = \frac{X_{\text{вип}}}{X} = [1 - a + a\alpha(1 - \omega) + a\omega] \quad (7)$$

Розглянемо тепер приведені витрати з урахуванням виробничого імпорту. Введемо такі позначення:

$p_{\text{вн}}^{(1)}$ — внутрішні ціни на продукцію та послуги власного виробництва виробничого та інвестиційного призначення;

$p_{im}^{(1)}$ — ціни на імпортовану продукцію та послуги виробничого та інвестиційного призначення у національній валюті (яка, перш за все, залежить від світових цін та валютного курсу).

Позначимо також співвідношення внутрішніх та зовнішніх цін через:

$$p^{(1)} = \frac{p_{вн}^{(1)}}{p_{im}^{(1)}}. \quad (8)$$

Тоді з урахуванням введених позначень та співвідношення (2) можемо записати:

$$\frac{IM^{(1)}}{X} = \frac{p_{im}^{(1)} Q(IM^{(1)})}{p_{вн}^{(1)} Q} = \varepsilon_0 \frac{p_{im}^{(1)}}{p_{вн}^{(1)}}. \quad (9)$$

Таким чином, для обсягу виробничого імпорту одержимо таке співвідношення:

$$IM^{(1)} = \varepsilon_0 \frac{p_{im}^{(1)}}{p_{вн}^{(1)}} X. \quad (10)$$

Зауважимо, що у наведених вище рівняннях усі змінні наведено для однакового моменту часу t , який для спрощення запису був опущений. Для переходу до динамічного вигляду необхідно прийняти ряд гіпотез.

Будемо вважати, що за рівних інших умов національні виробники в наступний період часу $t + 1$ встановлюють ціни на продукцію виробничого призначення з урахуванням власних цін минулого періоду та нових цін на імпортовану продукцію виробничого призначення, тобто:

$$p_{вн}^{(1)}(t+1) = (1 - \varepsilon_0) p_{вн}^{(1)}(t) + \varepsilon_0 p_{im}^{(1)}(t+1). \quad (11)$$

Наступна гіпотеза полягає в тому, що будемо вважати, що темп приросту питомих витрат виробництва пропорційний темпу приросту внутрішніх цін виробників промислової продукції:

$$\frac{q_{np}(t+1)}{q_{np}(t)} = \frac{p_{вн}^{(1)}(t+1)}{p_{вн}^{(1)}(t)}. \quad (12)$$

Ця рівність впливає із (7) за умови, що параметри в рівнянні (7) (питома вага ВВП у валовому випуску, частка податків у ВВП та коефіцієнт еластичності ВФ по заробітній платі) в короткотерміновій перспективі є постійними, або принаймні в момент часу $t + 1$ залишилися приблизно на тому ж самому рівні.

Тоді з урахуванням (11) одержимо:

$$\begin{aligned} \frac{q_{np}(t+1)}{q_{np}(t)} &= \frac{p_{вн}^{(1)}(t+1) = (1 - \varepsilon_0)p_{вн}^{(1)}(t) + \varepsilon_0 p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{вн}^{(1)}(t)} = \\ &= 1 - \varepsilon_0 + \frac{\varepsilon_0 p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{вн}^{(1)}(t)} \frac{p_{im}^{(1)}(t)}{p_{im}^{(1)}(t)} = 1 - \varepsilon_0 + \frac{\varepsilon_0 \theta_{im}^{(1)}(t+1)}{p^{(1)}(t)}, \end{aligned} \quad (13)$$

де $p^{(1)}(t)$ — співвідношення внутрішніх та зовнішніх цін на продукцію виробничого призначення (рівняння (8)) у період t , а $\theta_{im}^{(1)}(t+1)$ — темп приросту імпорتنих цін на продукцію виробничого призначення (індекс імпорتنих цін):

$$\theta_{im}^{(1)}(t+1) = \frac{p_{im}^{(1)}(t+1)}{p_{im}^{(1)}(t)}. \quad (14)$$

Висновки. Отже, ми одержали рівняння для прогнозованого темпу приросту питомих витрат, у якому всі змінні та параметри на момент часу t вважаються відомими, а темп приросту імпорتنих цін на продукцію виробничого призначення (14) на прогнозний період з урахуванням припущень щодо стану світової кон'юнктури, динаміки валютного курсу та інших чинників задається екзогенно.

Зауважимо, що побудовану модель можна використовувати як складову для оцінки потенційних обсягів імпорту виробничого та споживчого призначення, оскільки вона пов'язує темпи приросту приведених витрат на виробництво із темпом зростання внутрішніх цін та співвідношенням між внутрішніми та зовнішніми цінами на 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 «Києво-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. Иванюков Ю. П., Лотов А. В. Математические модели в экономике. — М.: Наука, 1979. — 304 с.

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

6. Статистичний збірник: Таблиці «витрати—випуск» України за 2007 рік в основних цінах. — К.: Держкомстат, 2009. — 60 с.

7. Статистичний збірник: Таблиці «витрати—випуск» України за 2006 рік в основних цінах. — К.: Держкомстат, 2008. — 60 с.

8. Статистичний збірник: Таблиці «витрати—випуск» України за 2005 рік в основних цінах. — К.: Держкомстат, 2007. — 60 с.

9. Статистичний збірник: Таблиці «витрати—випуск» України за 2004 рік в основних цінах. — К.: Держкомстат, 2006. — 62 с.

10. Дербенцев В. Д. Моделювання складових валової доданої вартості національної економіки // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Зб. наук. праць. Вип. 81. — К.: КНЕУ, 2010. — С. 144—150.

Статтю подано до редакції 14.04.10 р.

УДК 303.732.4:311.17

Т. С. Наконечний, канд. екон. наук,
ТОВ «КУА Авіста Аіста АМК», ген. директор,
М. В. Вашків, магістр,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ЛЬОНУ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

АНОТАЦІЯ. У статті проведено аналіз вирощування та переробки льону, обґрунтована доцільність відродження льонарства, запропонована оптимізаційна економіко-математична модель вирощування та переробки льону, розглянуті аспекти її реалізації на ЕОМ.

ANNOTATION. The authors of the article analyse the process of growing and processing flax, prove the expedience of flax production revival, suggest optimizing economic and mathematical model of growing and processing flax, review aspects of its implementation on a computer.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Льонарство, відродження льонопродуктового підкомплексу, математичне моделювання, оптимізаційна економіко-математична модель.