



Ніколас ЦОУНІС,  
Евангелос СИСКОС

## **ДВОФАКТОРНІСТЬ ТЕОРЕМИ ГЕКШЕРА–ОЛІНА ТА МОДЕЛЬ ТОРГІВЛІ ГРЕЦІЇ З ІНШИМИ КРАЇНАМИ ЄС**

### **Резюме**

Розвинута «факторомістка» версія теорії Гекшера–Оліна (Г–О), що базується на вирівнюванні нефакторних цін у двосекторній торгівлі між двома країнами, в моделі з трьома країнами та значною кількістю товарів. Теорема Г–О досліджується на прикладі торгівлі Греції з країнами Європейського Союзу (ЄС). Відмінності в моделі спеціалізації у випадку торгівлі Греції з кожною країною ЄС пояснюються відмінностями у відносних забезпеченостях факторами виробництва.

### **Ключові слова**

Модель Гекшера–Оліна, Греція, ЄС.

**Класифікація JEL:** F11, F14.

---

© Ніколас Цоуніс, Евангелос Сискос, 2002.

Цоуніс Ніколас, Відділ міжнародної торгівлі, Технологічний навчальний інститут Західної Македонії, Касторія, Греція.

Сискос Евангелос, Відділ міжнародної торгівлі, Технологічний навчальний інститут Західної Македонії, Касторія, Греція.

## 1. Вступ

У більшості з типових моделей Гекшера–Оліна (Г–О) вважається, що між країнами існують умови повного вирівнювання цін на фактори виробництва. Відповідно до цього припущення, емпірична перевірка моделі Г–О використовує дані з факторомісткості виробництва однієї країни для визначення факторомісткостей експорту та дані з факторомісткості імпорту різних країн. Однак, за останніми емпіричними даними, можна стверджувати, що факторні ціни не вирівнюються серед широкого спектра країн і тому використання технологічної матриці однієї країни не підтверджується для всіх рещти. (Elmslie and Milberg 1992, Treer 1993, Rassekh and Thompson 1993, Tsounis 1996, 2000).

На основі наукової гіпотези про вирівнювання нефакторних цін було обґрунтовано теорему Г–О в торгівлі між двома країнами в багатотоварній (мультитоварній), двофакторній моделях (Brecher and Choudhri 1982, 1988), а також у контексті загальної моделі з багатьма факторами, товарами та країнами, зокрема як торгівля окремої країни з рештою держав світу (Deardorff 1982, Helpman 1984, Clifton and Marxen 1984). Однак у двосекторній моделі торгівлі між країнами за умови існування більш ніж двох країн, згідно з припущенням щодо вирівнювання нефакторних цін, теоретична обґрунтованість теореми Г–О не була досліджена<sup>1</sup>.

У статті поставлено подвійну мету: дослідження теоретичної обґрунтованості двофакторності теореми Г–О та її перевірка на прикладі торгівлі Греції з іншими країнами ЄС. Встановити зв'язок між факторомісткістю торгівлі та факторозабезпеченням країни відповідно до теореми Г–О<sup>2</sup> є доволі складною проблемою в емпіричних дослідженнях з огляду на обмеження даних.

Таким чином, ми теоретично обґрунтували двофакторність теореми Г–О в її «факторомісткій» версії в умовах вирівнювання нефакторних цін. Емпірично перевірена двофакторна модель теореми Г–О на прикладі торгівлі Греції з ЄС, подано висновки.

<sup>1</sup> Горіба (1974) доводить, що стандартна гіпотеза моделі Г–О повного вирівнювання факторних цін не включає двосекторну торгівлю між країнами в багатотоварній (мультитоварній) двофакторній моделі з трьома країнами.

<sup>2</sup> Для вивчення методів перевірки теорії Г–О можна використати такі джерела: Deardor (1984), Courakis and Moura-Roque (1992), Learner (1993, 1995), James and Elmslie (1996), Tsounis (1992, 1996, 2000), Helpman (1998).

## 2. Двосекторна торгівля та «факторомістка» версія теорема Гекшера–Оліна (Г–О)

За стандартною  $2 \times 2 \times 2$  «товарною» версією моделі Г–О, як правило, країни експортують ті товари, для виробництва котрих порівняно інтенсивно використовують надлишковий фактор (Heckscher (1919), Ohlin (1933)). Дану модель можна розширити і включити більше країн, а напрямок торгівлі країн визначити як похідний від попиту. За умовами попиту країни поділяють на експортерів одних чи інших товарів. Оскільки стандартна модель розширюється і включає велику кількість товарів, а чисельність товарів більша за чисельність факторів, існує невизначеність у структурі виробництва і тому напрямок торгівлі може не відповідати передбаченому базовою моделлю Г–О (Samuelson (1953)). У результаті увага акцентується не на «факторомісткій», а на «товарній» версії моделі, за якою вважають, що країни експортують надлишкові фактори через товари, якими вони торгують.

Ванек (1968) першим представив «факторомістку» версію теорема Г–О, про що було зазначено у вченнях Леонтьєва (Леонтьєв (1953, 1956)). Він довів, що країна, забезпечена одним виробничим фактором значно краще, ніж іншим, не може бути чистим експортером цього надлишкового виробничого фактору, включеного до міжнародного бартерного обміну (ibid, p.755), в моделі з двома країнами з  $n$  кількістю факторів та повним вирівнюванням товарних цін.

Горіба (1974) блискуче довів необґрунтованість двосекторної теорема Г–О в її «факторомісткій» версії у випадку, коли в торгівлі беруть участь більш ніж дві країни та наявне повне вирівнювання товарних (та факторних) цін.

Деардорф (1982) підтвердив, що в загальній моделі з багатьма факторами, товарами, країнами і неоднаковими товарними цінами модель торгівлі окремої країни з рештою держав світу відповідатиме «факторомісткій» версії теорема Г–О, якщо факторонасиченість імпорту буде визначена за допомогою методів, що використовують для встановлення обсягу виготовленого імпорту за кордоном, але вони можуть відрізнитись від тих, що використовують на батьківщині.

На противагу дослідженням Горіба та Деардорфа, досліджуватимемо «факторомістку» версію теорема Г–О у двосекторній моделі торгівлі з трьома країнами та багатьма товарами з неповним вирівнюванням факторних цін між країнами.

Для подальшого аналізу зроблено наступні припущення.

1. Існує три країни чи група країн ( $A$ ,  $B$  і  $C$ ), два фактори виробництва, праця ( $L$ ), капітал ( $K$ )<sup>3</sup> та велика кількість товарів.

2. Товарні ціни між країнами повністю не вирівняні. Однак наявні спроби вирівняти товарні ціни. (Ніхто не обговорює неможливість повного вирівнювання цін, однак насправді це надто рідкісне явище, спричинене торговими бар'єрами, транспортними витратами тощо; останні не будуть детально представлені в моделі, яку вивчають).

3. Технології в кожній країні однакові, але використані методи виробництва відрізняються через неповне вирівнювання факторних цін. Це означає, що галузі промисловості в різних країнах виробляють різний обсяг продукції, хоча виробництво визначається однаковою виробничою функцією (обсяг продукції перебуває в різних точках однакових виробничих функцій). Відповідно, задіяні частки «праця-капітал» подібних галузей є різними в трьох країнах.

4. Виключено зміну факторонасиченості.<sup>4</sup>

5. Переважає економія від загального обсягу виробництва і відсутнє спільне виробництво. Методи встановлення обсягу виробництва ґрунтуються на визначенні кількості вхідних ресурсів на одиницю випуску кожного товару.

6. Припускають, що у всіх країнах наявні ідентичні гомогенні переваги.

7. Існує повна зайнятість факторів виробництва.

Припускають, що  $\frac{\bar{L}^A}{K^A} < \frac{\bar{L}^B}{K^B} < \frac{\bar{L}^C}{K^C}$ , а після запровадження міжнародної торгівлі справджується нерівність:

$$\frac{w^A}{r^A} > \frac{w^B}{r^B} > \frac{w^C}{r^C}; \quad (1)$$

<sup>3</sup> У певних дослідженнях теорії Г–О виділено більше двох факторів виробництва, переважно щодо розгляду різних видів капіталу та праці, а також зроблено припущення щодо існування природних ресурсів (наприклад, Гаркнес (1978), який у своєму вченні визначив 16 різних факторів виробництва, Ямес і Елмслі (1996), котрі встановили 5 виробничих факторів). У даному дослідженні розглянуто лише два фактори виробництва – працю та капітал. Причиною цьому є те, що чітке визначення галузей природних ресурсів у ряді країн, що розглядають емпіричний аналіз (країни ЄС), може бути умовним, а також може не вистачати даних щодо цих країн для подальшого поділу праці та капіталу. Тому подана модель розглядає лише два фактори виробництва: працю та капітал.

<sup>4</sup> Прийняте визначення критерію зміни факторомісткості за Йонесом, згідно з яким не відбувається зміна факторомісткості за будь-якого можливого набору цін (Jones (1956)).

де  $\bar{L}$  та  $\bar{K}$  виражають відповідно загальну праце- та капіталозабезпеченість,  $w$  – ціну праці,  $r$  – ціну капіталу,  $K$ , а верхні індекси вказують на країну.

Згідно з припущенням про гомогенність переваги і рівноваги в умовах торгівлі та повного вирівнювання факторних цін кожна з трьох країн споживатиме однакову кількість праці та капіталу, тобто:

$$\frac{L_D^A}{K_D^A} = \frac{L_D^B}{K_D^B} = \frac{L_D^C}{K_D^C} = \frac{\bar{L}}{\bar{K}}; \quad (2)$$

де  $L_D^j$  та  $K_D^j$  виражають, відповідно, загальне споживання праці та капіталу в країні  $j$ , а  $\bar{L}$  та  $\bar{K}$  – загальну праце- та капіталозабезпеченість усього світу ( $\bar{L} = L^A + L^B + L^C$ ,  $\bar{K} = K^A + K^B + K^C$ )<sup>5</sup>.

Разом з цим, рівновага в умовах торгівлі, якщо справджується нерівність (1), можна зобразити у вигляді рисунка (див. рис. 1).

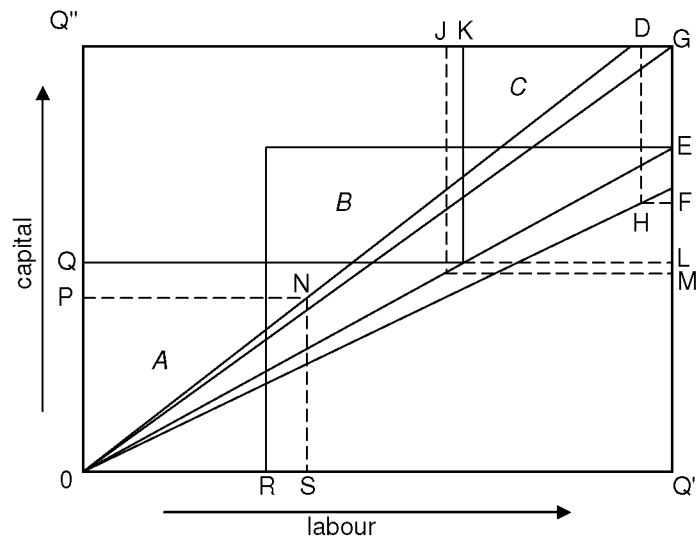
Нерівність (1) відображає ситуацію, коли три країни з однаковими гомогенними перевагами не використовують працю та капітал в однакових пропорціях. Споживання виробничих факторів через споживання товарів залежить від цін на фактори виробництва. Таким чином, отримуємо:

$$\left(\frac{L_D^A}{K_D^A}\right) < \left(\frac{L_D^B}{K_D^B}\right) < \left(\frac{L_D^C}{K_D^C}\right). \quad (3)$$

<sup>5</sup>  $L_D^j$  та  $K_D^j$  визначають, відповідно, як  $\sum_i l_i^j C_i^j$  та  $\sum_i k_i^j C_i^j$ ;  $l_i$  та  $k_i$  – це обсяги праці й капіталу, необхідні для виробництва однієї  $i$ -тої одиниці товару за встановленої ставки факторної ціни;  $C_i^j$  – споживання товару в країні. Оскільки всі держави мають однакові гомогенні переваги, обсяг споживання кожної країни буде пропорційним до обсягу споживання іншої, тобто  $C_i^A = \pi_1 C_i^B$ ,  $C_i^A = \pi_2 C_i^C$  і  $C_i^B = \pi_3 C_i^C$ , де  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  і  $\pi_3$  – коефіцієнти пропорційності ( $\pi_3 = \frac{\pi_2}{\pi_1}$ ). За наявності повного вирівнювання факторних цін  $L_D^A = \sum_i l_i C_i^A = \sum_i l_i \pi_2 C_i^C = \pi_2 L_D^C$ . Відповідно,  $K_D^A = \sum_i k_i C_i^A = \sum_i k_i \pi_2 C_i^C = \pi_2 K_D^C$ ,  $L_D^B = \pi_3 L_D^C$  і  $K_D^B = \pi_3 K_D^C$ . Загальна праце- та капіталозабезпеченість становить:  $\bar{L} = L_D^A + L_D^B + L_D^C$  і  $\bar{K} = K_D^A + K_D^B + K_D^C$ . Звідси  $\bar{L} = \pi_2 L_D^C + \pi_3 L_D^C + L_D^C = (1 + \pi_2 + \pi_3) L_D^C$  і  $\bar{K} = \pi_2 K_D^C + \pi_3 K_D^C + K_D^C = (1 + \pi_2 + \pi_3) K_D^C$ . Таким чином,  $\left(\frac{\bar{L}}{\bar{K}}\right) = \left(\frac{L_D^C}{K_D^C}\right) = \left(\frac{L_D^B}{K_D^B}\right) = \left(\frac{L_D^A}{K_D^A}\right)$ .

Рисунок 1

Обмін факторними послугами між країнами



Діагональ  $OG$  відображає рівність між споживанням факторів і загальними факторними пропорціями  $(\frac{\bar{L}}{\bar{K}})$ . Забезпеченість працею вимірюється відрізком  $OO'$ , а забезпеченість капіталом – відрізком  $OO''$  (рис. 1).

Відповідно до рис. 1:

$$\frac{L_D^A}{K_D^A} < \frac{\bar{L}}{\bar{K}} < \frac{L_D^B}{K_D^B} < \frac{L_D^C}{K_D^C}. \quad (4)$$

Деардорф довів, що при існуванні нерівності товарних (відповідно, факторних) цін, країни, як правило, експортують ті фактори, якими вони забезпечені в надлишку. На рис. 1 чітко видно, що країни  $A$  та  $C$  мають надлишок капіталу і праці порівняно з іншими країнами. Країна  $B$  має надлишок або праці, або капіталу. У даному випадку країна  $B$  має надлишок праці. Звідси можна вивести такі нерівності:

$$(L_D^A - \bar{L}^A) > 0, (K_D^A - \bar{K}^A) < 0, (L_D^B - \bar{L}^B) < 0, (K_D^B - \bar{K}^B) > 0, (L_D^C - \bar{L}^C) < 0, (K_D^C - \bar{K}^C) > 0;$$

де верхні індекси вказують на країни, смуга – на рівень загального забезпечення, а індекс  $D$  – на споживання всередині країни.

Таким чином, рівновага залежатиме від рівня споживання праці та капіталу кожної країни, що в свою чергу залежить від співвідношення факторних цін. Відповідно до формули (4), на рис. 1 показано, що рівень споживання праці щодо капіталу країнами *B* та *C* є вищим, ніж загальний рівень забезпеченості. Тому точка їхньої рівноваги після здійснення торгівлі буде знаходитись справа на діагоналі *OG*; одночасно рівень використання капіталу щодо праці в країні *A* буде вищим, ніж загальний рівень забезпеченості, тобто точка рівноваги після здійснення торгівлі перебуватиме зліва на діагоналі *OG*.

Припустимо, що після здійснення торгівлі країна *C* буде знаходитись в рівновазі, тобто в точці *H*. У цій точці «budget equation» матиме вигляд:

$$w^C \bar{L}^C + r^C \bar{K}^C = w^C L_D^C + r^C K_D^C$$

або

$$w^C (\bar{L}_D^C - \bar{L}^C) + r^C (\bar{K}_D^C - \bar{K}^C) = 0.$$

На рис. 1  $(\frac{w^C}{r^C}) DG = EF$ .

Країна *B*, перебуваючи в рівновазі, експортуватиме *JK* праці та імпортуватиме *LM* капіталу. «Budget equation» для країни *B* матиме вигляд:

$$w^B \bar{L}^B + r^B \bar{K}^B = w^B L_D^B + r^B K_D^B \text{ або } (\frac{w^B}{r^B}) JK = LM.$$

І, нарешті, країна *A* буде знаходитись у рівновазі в точці *N*, де  $w^A \bar{L}^A + r^A \bar{K}^A = w^A L_D^A + r^A K_D^A$  або  $(\frac{w^A}{r^A}) RS = QP$ . Слід зазначити також,

$$\text{що } \frac{w^A}{r^A} > \frac{w^B}{r^B} > \frac{w^C}{r^C}, \left(\frac{QP}{RS}\right) > \left(\frac{LM}{JK}\right) > \left(\frac{EF}{DG}\right).$$

В умовах повної зайнятості:

$$QP = EF + LM \text{ and } RS = JK + DG. \quad (5)$$

Оскільки країна *A* – це єдиний чистий експортер капіталу, а країни *B* і *C* – експортери праці, то з формули (5) випливає, що чистий експорт праці країни *A* в країни *B* і *C* буде від'ємним, а чистий експорт капіталу – додатний.

Якщо  $X_n^{ij}$  – це експорт товару *n* з країни *i* в країну *j* і  $I_n^j, K_n^j$  – коефіцієнти вкладеної праці та капіталу у виробництво товару *n* в країні *j*<sup>6</sup>, тоді:

<sup>6</sup>  $I_n^j, K_n^j$  – це обсяги праці та капіталу, необхідні для виробництва однієї одиниці товару *n* в країні *j*.

$$\sum_{z=1}^s I_z^B X_z^{BA} - \sum_{z=s+1}^n I_z^A X_z^{AB} > 0, \quad (6)$$

$$\sum_{z=1}^s k_z^B X_z^{BA} - \sum_{z=s+1}^n k_z^A X_z^{AB} < 0, \quad (7)$$

$$\sum_{z=1}^f I_z^C X_z^{CA} - \sum_{z=f+1}^n I_z^A X_z^{AC} > 0, \quad (8)$$

$$\sum_{z=1}^f k_z^C X_z^{CA} - \sum_{z=f+1}^n k_z^A X_z^{AC} < 0. \quad (9)$$

Країна *A* імпортує з країни *B* товари від 1 до *s*, а її експорт до країни *B* становить від *s* + 1 до *n* товарів, тоді як з країни *C* країна *A* імпортує товари від 1 до *f* та експортує до *C* від *f* + 1 до *n*. Формула (6) відображає відстань *JK* на рис. 1, формула (7) описує відрізок *LM*, формула (8) – відстань *DG*, а формула (9) – відстань *EF*.

Дієвість нерівностей (6–9) пояснюється формулою (1) відносних цін виробничого фактору. За кожну одиницю уречевленого капіталу, що експортує країна *A*, вона сподівається отримати менше одиниць праці, ніж їх готіві заплатити країни *B* і *C* за придбання одиниці уречевленого капіталу, оскільки праця дорожча у країнах з надлишком капіталу. Реальне існування і дієвість такої моделі торгівлі підтверджує гіпотеза про відносну ціну виробничого фактору. За умови існування торгівлі, країна *A* буде експортувати капітал до країн *B* і *C* та одночасно імпортувати працю з цих країн. Ураховавши, що  $(\frac{w^B}{r^B}) > (\frac{w^C}{r^C})$ , якщо відбуватиметься торгівля між країнами *B* та

*C*, країна *B* експортуватиме капітал та імпортуватиме працю з *C*. Країна *A* не буде імпортувати капітал з *B* чи *C* та експортувати працю до цих країн, тому що за кожну одиницю праці, яку *A* експортує, вона сподівається отримати більше одиниць капіталу, ніж країни *B* або *C* згодні оплатити, отже, в цьому напрямку торгівля не відбувається. Така ситуація справджується і щодо країн *B* та *C*.

Нерівності (6) і (8) можна подати таким чином:

$$\sum_{z=1}^s \theta_z^B (I_z^B X_z^{BA}) > \sum_{z=s+1}^n \theta_z^A (I_z^A X_z^{AB}) \quad (10)$$

$$\sum_{z=1}^f \theta_z^C (I_z^C X_z^{CA}) > \sum_{z=f+1}^n \theta_z^A (I_z^A X_z^{AC}) \quad (11)$$

де  $\theta_i^j \equiv \frac{I_i^j}{k_i^j}$ . З формул (7) та (9) можемо отримати:



$$\sum_{z=1}^s \theta_z^B (k_z^B X_z^{BA}) < \sum_{z=s+1}^n \theta_z^A (k_z^A X_z^{AB}) \quad (12)$$

та

$$\sum_{z=1}^f \theta_z^C (k_z^C X_z^{CA}) < \sum_{z=f+1}^n \theta_z^A (k_z^A X_z^{AC}) \quad (13)$$

Якщо поділити вирази (10) на (12) та (11) на (13), отримаємо:

$$\sum_{z=1}^s \theta_z^B \left( \frac{k_z^B X_z^{BA}}{\sum_{z=1}^s k_z^B X_z^{BA}} \right) > \sum_{z=s+1}^n \theta_z^A \left( \frac{k_z^A X_z^{AB}}{\sum_{z=s+1}^n k_z^A X_z^{AB}} \right) \quad (14)$$

$$\sum_{z=1}^f \theta_z^C \left( \frac{k_z^C X_z^{CA}}{\sum_{z=1}^f k_z^C X_z^{CA}} \right) > \sum_{z=f+1}^n \theta_z^A \left( \frac{k_z^A X_z^{AC}}{\sum_{z=f+1}^n k_z^A X_z^{AC}} \right) \quad (15)$$

Нерівності (14) і (15) підтверджують, що середньозважене значення коефіцієнта праця-капітал імпортованих країною А з країни В товарів має бути вищим за аналогічне співвідношення для експортованих країною А до В товарів, а середньозважене значення коефіцієнта праця-капітал імпортованих з країни С до А товарів повинно перевищувати такий коефіцієнт для експортованих з А до С товарів, якщо значення задано відносними обсягами праці, використаної в кожній групі.

На основі формул (14) та (15) можна стверджувати, що у світі з неоднаковими цінами на фактори виробництва двофакторна модель теорема Гекшера–Оліна, у якій враховано забезпеченість країни виробничими факторами, підтверджує, що торгівля між двома країнами відбувається відповідно до факторомісткості виробництва товарів у них.

### 3. Дієвість двофакторної теорема Гекшера–Оліна у торгівлі між Грецією та ЄС

Наведемо емпіричні доведення дієвості теорема Гекшера–Оліна на прикладі торгівлі Греції з країнами ЄС у 1988 р. Вибір саме цього року зроблено з урахуванням наявності необхідних для проведення аналізу даних по Греції та ЄС.

Припустимо, відповідно до нерівності (14), що А – це 11 країн-членів ЄС, а країною В є Греція.

Для того, щоб підрахувати середньозважене значення коефіцієнта праця-капітал імпортованих країною А з країни В товарів та співвідношення праця-капітал експортованих країною А до В товарів, було використано таблиці витрат-випуску товарів у Греції та в кожній країні, що входить до

ЄС. Останні дані витрат-випуску по Греції ми отримали за 1988 р. (Mylonas, forthcoming), а для країн ЄС – за 1985 р. (Eurostat, 1990).

Ми вирішили використовувати коефіцієнти за 1988 р. і 1985 р., оскільки вважаємо, що немає структурного розриву у виробництві між цими роками.

### 3.1. Аналіз отриманих даних

Таблиці витрат-випуску за станом на 1985 р. для країн ЄС, крім Греції, подано у виданні Євростату (Eurostat, 1990). Дані витрат-випуску по Греції підготував Милонас.

Коефіцієнти чистого експорту за 1988 р. було підраховано за допомогою зовнішньої (іноземної) бази даних Євростату (Eurostat, 1988a).

Для того, щоб перевірити, чи отримані в результаті цього дослідження висновки відповідають передбаченням теорії Гекшера–Оліна, загальне співвідношення капітал-праця для кожної з країн ЄС у 1988 р. порівняли з аналогічним показником у Греції за той самий рік. Для розрахунку капіталозброєності кожної країни були зібрані дані про загальний обсяг валових капіталовкладень для кожної з країн за період 1960–1988 рр. (ООН, 1963–1989 рр., ОЕСР, 1960–1989 рр.). Ці дані наводилися у цінах 1980 р. та валютних курсах (ООН, 1977–1984 рр., Євростат, 1985–1990 рр.), при чому допускалася 4% норма амортизації для обчислення обсягів основного капіталу (Leamer, 1984, Neru and Dharehwa, 1992, Polychronopoulos et al., 2001). Такий процес визначення розміру основного капіталу дещо ускладнений, оскільки, по-перше, припущення щодо сталої норми амортизації за весь період і, по-друге, припущення щодо існування єдиної норми амортизації у різних секторах економіки можуть не підтвердитися. Не можна припускати, що капітал, який використовують у різних секторах різних економік, знецінюється однаково (за однаковою ставкою). Проте через відсутність даних про норми амортизації капіталу в окремих секторах – це єдине можливе рішення, незважаючи на теоретичні недоліки.

Для розрахунку рівня забезпеченості кожної країни працею від Євростату отримано дані про загальну чисельність працівників, задіяних в економіці, за кожен рік (1988 р.). Знову ж таки, тут не взято до уваги проблеми гетерогенності праці, однак за умов відсутності систематичних засобів для визначення обсягів використання праці у країнах це єдина альтернатива.

Коефіцієнт праця-капітал для кожної країни за 1988 р. отримали, поділивши загальну вартість основного капіталу, розраховану відповідно до вищеподаної схеми, на загальну чисельність зайнятих в економіці працівників. Отримані значення в еко наведено в табл. 1. Можна простежити, що Греція порівняно найбільше праценадлишкова країна після Португалії, яка входить до ЄС.

Таблиця 1

Показники відносної факторомісткості виробництва<sup>7</sup>

Країна	Співвідношення капітал –праця (в екю, цінах 1980 р. і валютних курсах)	Співвідношення відносної капіталомісткості в країнах ЄС та Греції
Франція	75462	2,8180670
Бельгія <sup>8</sup>	70734	2,6415196
Нідерланди	95702	3,5739188
Німеччина	73080	2,7291414
Італія	45817	1,7110140
Великобританія	44898	1,6767031
Ірландія	49807	1,8600271
Данія	63485	2,3708202
Португалія	19315	0,7212917
Іспанія	43228	1,6143141
ЄС	58669	2,1909690
Греція	26778	

Більше того, Греція порівняно з усіма країнами ЄС, взятими разом, більше праценадлишкова. Співвідношення праця – капітал у Греції становить 26777,8 екю на одного працівника, а по всіх країнах ЄС – 58669,2 екю на одного робітника. Країни ЄС у середньому в 2,19 разу більше капіталоозброєні, ніж Греція.

### 3.2. Результати аналізу показників

Було встановлено, що у 1988 р. чистий експорт з Греції до країн ЄС вартістю один мільйон драхм потребував використання 137628,8 капіталу та 615305,2 праці. Аналогічний показник для ЄС, обчислений з урахуванням показників інтенсивності використання факторів виробництва у кожній з країн-членів, у тому ж році становив 142394,2 капіталу і 498140,5 праці. Індекс Леонтьєва (співвідношення витрат капіталу та праці для чистого експорту поділене на таке ж співвідношення для чистого імпорту) був менший за одиницю і дорівнював 0,7824893. Це означає, що чистий експорт з Греції до

<sup>7</sup> Австрія, Швеція та Філяндія не згадуються, оскільки в 1988 р. вони не були членами ЄС (ці країни вступили до ЄС 1 січня 1995 р.).

<sup>8</sup> Дані по Люксембургу та Бельгії об'єднані.

ЄС вартістю один мільйон драхм підтвердив більші обсяги використання праці та менші – капіталу, ніж затрати виробничих факторів на аналогічну вартість чистого грецького імпорту з країн ЄС.

Отримані дані збігаються з висновками теореми Гекшера–Оліна, оскільки співвідношення показників праця – капітал у ЄС та Греції становить 2,19, а грецький експорт щодо країн ЄС більш працемісткий, ніж її імпорт з ЄС (співвідношення показників праця – капітал грецького експорту та імпорту з ЄС дорівнює 0,7824893). Таким чином, Греція у межах ЄС спеціалізується на виробництві працемісткої продукції.

Таблиця 2

**Факторомісткість двосекторної торгівлі  
між Грецією та окремими країнами-членами ЄС**

Країни	а	б	в	г	д	е	є
Франція	162710,6	560567,1	0,2902607	128142,5	643293,7	0,1991975	0,6862712
Бельгія	119040,2	315503,2	0,3773027	141966,3	503848,8	0,2817637	0,7467843
Нідерланди	142496,3	528232,5	0,2697605	107851,1	512015,7	0,2106402	0,7808000
Німеччина	132068,6	531468,3	0,2484977	131527,0	635814,0	0,2068639	0,8324583
Італія	148172,5	447092,3	0,3314137	146368,3	501504,7	0,2918583	0,8806460
Велико-британія	147519,2	527146,7	0,2798447	190307,2	737446,9	0,2580623	0,9221622
Ірландія	131149,1	491948,5	0,2665910	137397,8	525837,6	0,2612933	0,9801277
Данія	143382,6	593968,5	0,2413976	138860,7	599608,8	0,2315855	0,9593528
Португалія	178049,4	554612,6	0,3210339	183222,0	555793,6	0,3296582	1,0268644
Іспанія	147849,5	537404,0	0,2751179	134875,9	537779,7	0,2508013	0,9116140

Зазначимо, що а – капіталомісткість чистого імпорту (в драхмах); б – працемісткість чистого імпорту (в драхмах); в – а/б; г – капіталомісткість чистого експорту (у драхмах); д – працемісткість чистого експорту (у драхмах); е – г/д; є – індекс Леонтьєва е/в.

**3.3. Результати регресивного аналізу**

У цьому розділі розглянуто факторомісткість грецької торгівлі з кожною країною-членом ЄС на основі використання описаних у розділі 3.1 даних. Для визначення факторомісткості чистого експорту Греції скористалися таблицею витрат-випуску для цієї країни, а факторомісткість її імпорту з країн ЄС підраховали за допомогою таблиці витрат-випуску для певної країни ЄС. Крім цього, значення чистого імпорту та чистого експорту було узгоджено з вартістю в один мільйон драхм чистого експорту та імпорту з кожної окремо взятої країни ЄС.

Показники фактомісткості двосекторної торгівлі між Грецією та окремими країнами ЄС наведено у табл. 2. Дані цієї таблиці засвідчують, що Греція експортує більшу кількість праці, ніж капіталу, порівняно з тими обсягами капіталу, які вона імпортує з кожної країни ЄС. Винятком є лише Португалія, до якої з Греції ввозять більшу кількість капіталу, ніж ввозять. Якщо порівняти вищевказані показники інтенсивності використання факторів, задіяних у виробництві товарів для торгівлі, із показниками відносної фактомісткості (див. табл. 1), можна переконатися у вірогідності висновків двосекторної теорема Гекшера–Оліна щодо торгівлі між Грецією та країнами ЄС. Греція порівняно більше праценадлишкова держава, ніж жодна з країн ЄС, за винятком Португалії, щодо якої Греція більше забезпечена капіталом.

Окрім цього, для ґрунтовнішої перевірки теорема Гекшера–Оліна необхідно включити змінні для характеристики надлишку виробничих факторів, інтенсивності використання торгових зобов'язань. Для дослідження цього трибичного зв'язку, використовуючи регресивний аналіз, співвідношення показника капітал-праця експорту до аналогічного показника імпорту було регресовано на співвідношення капітал-праця у країнах ЄС щодо такого ж показника у Греції. Залежна змінна репрезентує відмінності щодо забезпеченості факторами виробництва у торговій спеціалізації, тоді як співвідношення фактомісткості показують відмінності в обсягах використання факторів між Грецією та країнами ЄС.

Перевіряється гіпотеза про відмінність спеціалізації торгівлі Греції та кожної з окремо взятих країн ЄС, що можна пояснити відмінністю у співвідношенні їх фактомісткості.

Застосуємо таке рівняння:

$$FCT_j = \alpha + \beta INDOW_j; \quad (16)$$

де  $j$  вказує на окрему країну ЄС,  $j = 1; \dots; 10^9$ ,  $FCT = \left(\frac{K}{L}\right)^{X_j} / \left(\frac{K}{L}\right)^{M_j}$  та

$$ENDOW = \left(\frac{\bar{K}}{\bar{L}}\right)^j / \left(\frac{\bar{K}}{\bar{L}}\right)^{GR}.$$

Провівши тест Breush-Pagan на гетероскадастичність для перевірки наявності гетероскадастичності залишку, з'ясували, що різниця (16) зазнає гетероскадастичності ( $X^2 = 1,180 < X_1^{2,0.05} = 3,841$ ). Таким чином, не було потреби використовувати двоступеневий середньоквадратичний метод для виправлення гетероскадастичності. Отже, розраховані такі результати:

$$FCT_j = 1,1002 - 0,1048 INDOW_j, \\ (15.95^*) \quad (3.50^*)$$

<sup>9</sup> Data from Luxembourg is reported together with the data from Belgium.

де  $\bar{R}^2 = 0,5553$ ;  $F_{1,8} = 12,237^*$ ;  $n = 10$ ,  $t$  – значення у дужках; зірочка вказує на коефіцієнти, статистичні значення яких відмінні від нуля (більше 5% від статистичних значень).

За умови статистично допустимого 5% відхилення, коефіцієнт *ENDOW* відмінний від нуля. Більше того, таке значення цього коефіцієнта очікувалося, оскільки змінна, що відображає відносну капіталомісткість у країнах ЄС щодо грецької капіталомісткості, має від'ємну кореляцію щодо відносної інтенсивності використання капіталу для виробництва грецького експорту. Інтенсивність використання факторів виробництва у торгових зобов'язаннях збігається з показниками відносної фактомісткості країн ЄС.

Статистично значний коефіцієнт змінної *ENDOW* підтверджує теорему Гекшера–Оліна щодо забезпеченості країни факторами виробництва та двофакторності торгівлі на прикладі Греції та країн ЄС.

#### 4. Висновки

Ми здійснили дослідження двосекторної моделі теореми Гекшера–Оліна, що базується на вирівнюванні цін невиробничих факторів у торгівлі між двома країнами, у моделі з трьома країнами і великою кількістю товарів.

Було виявлено, що у світі з різними цінами на фактори виробництва двофакторна модель теореми Гекшера–Оліна, у якій враховано забезпеченість країни виробничими факторами, підтверджує, що торгівля між двома країнами відбувається відповідно до фактомісткості виробництва товарів у них.

Крім цього, на прикладі торгівлі між Грецією та країнами ЄС емпірично доводиться дієвість двосекторної теореми Гекшера–Оліна. За допомогою аналізу показників та регресивного аналізу було показано, що відмінності спеціалізації торгівлі Греції та країн ЄС пояснюються відмінностями у відносному забезпеченні країн факторами виробництва. Емпіричні результати, подані у статті, засвідчують дієвість моделі Гекшера–Оліна в торгівлі між Грецією та країнами ЄС.

## Література

1. Brecher, A. – Choudhri, EU (1982), «The Factor Content of International Trade without Factor-Price Equalisation», *Journal of International Economics*, 12: 277–283.
2. Brecher, A. – Choudhri, EU (1988), «The Factor Content of Consumption in Canada and the United States: A Two-Country Test of the Heckscher–Ohlin–Vanek Model», in Feenestra, R.C., (eds), *Empirical Methods for International Trade*, MIT Press: Cambridge Mass.
3. Clifton, D. S. – Marxsen, W. B. (1984), «An Empirical Investigation into the Heckscher–Ohlin Theory», *Canadian Journal of Economics*, 17: 32–38.
4. Courakis, A. S – Moura-Roque, F. (1992), «Comparative Advantage and Structural Change in the Portuguese Pattern of Trade in Manufactures», in Amaral, J. F.- Lucena, D. – Mello, A. S. (eds), *The Portuguese Economy Towards 1992*, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, pp. 233–255.
5. Deardorff, A. V. (1982), «The General Validity of the Heckscher–Ohlin Theory», *American Economic Review*, 72: 683–964.
6. Deardorff, A. V. (1984), «Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows», in Jones, R. W. – Kenen, P. B. (eds), *Handbook of International Economics*, Elsevier, vol. I, pp. 467–517.
7. Elmslie, B. – Milberg, W. (1992), «International Trade and Factor Intensity Uniformity: An Empirical Assessment», *Weltwirtschaftliches Archiv*, 128: 464–486.
8. Eurostat (1988), *External Trade Data-Nace Classification*, External Trade Statistics: Brussels–Luxemburg.
9. Eurostat (1988), *Main Economic Indicators*, Luxemburg.
10. Eurostat (1985–1990), *Industrial Trends*, Luxemburg.
11. Eurostat (1990), *Input–Output Tables 1985*, National Accounts ESA, Brussels–Luxemburg.
12. Harkness, J. (1978), «Factor Abundance and Comparative Advantage», *American Economic Review*, 68: 784–800.
13. Heckscher, E. (1919), «The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income», *Ekonomisk Tidskrift*, 21: 1–32.
14. Helpman, E. (1984), «The Factor Content of Foreign Trade», *Economic Journal*, 94: 84–94.
15. Helpman, E. (1998), «Explaining the Structure of Foreign Trade: Where Do We Stand?», *Weltwirtschaftliches Archiv*, 134: 573–589.

16. Horiba, Y. (1974), «General Equilibrium and the H–O Theory of Trade: The multi-country case», *International Economic Review*, 15: 440–449.
17. James, A. M. – Elmslie, B. (1996), «Testing Heckscher–Ohlin–Vanek in the G-7», *Weltwirtschaftliches Archiv*, 132: 139–159.
18. Jones, R. W. (1956), «Factor Proportions and the Heckscher–Ohlin Theorem», *Review of Economic Studies*, 24: 1–10.
19. Leamer, E. (1984), *Sources of International Comparative Advantage*, MIT Press: Cambridge, Mass.
20. Leamer, E. (1993), «Factor-Supply Differences as a Source of Comparative Advantage», *American Economic Review*, 83: 436–439.
21. Leamer, E. (1995), «The Heckscher–Ohlin Model in Theory and Practice», *Princeton Studies in International Finance*, No 77, Princeton University, pp. 1–50.
22. Leontief, W. W. (1953), «Domestic Production and Foreign Trade; The American Capital Position Re-examined», *American Philosophical Society: Papers and Proceedings*, 97: 332–349.
23. Leontief, W. W. (1956), «Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis», *Review of Economics and Statistics*, 38: 386–407.
24. Mylonas, N. A. (forthcoming), *Analytical Input–Output Tables of the Greek Economy – Year 1988*, Ministry of National Economy, National Accounts Division: Athens.
25. Nehru, V. – Drareshwa, A. (1992), «A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology and Results», World Bank working papers.
26. O.E.C.D. (1960–1989), *Detailed Tables*, National Accounts, Paris.
27. Ohlin, B. (1933), *Interregional and International Trade*, Harvard University Press: Cambridge, Mass.
28. Polychronoulou, G. – Korres, G. – Rigas, G. (2001), «Globalisation, Direct Investment and Productivity Growth», 51 *International Atlantic Economic Conference*, Athens.
29. Rassekh, F. – Thomson, H. (1993), «Factor Price Equalisation: Theory and Evidence», *Journal of Economic Integration*, 8: 1–32.
30. Samuelson, P. A. (1953{54), «Prices of Factors and Goods in General Equilibrium», *Review of Economic Studies*, 21: 1–20.
31. Treffer, D. (1993), «International Factor Price Differences: Leontief was Right», *Journal of Political Economy*, 101: 961–985.



32. Tsounis, N. K. (1992), The Effects of European Economic Integration on the Greek Economy and the Pattern of Greek International Trade, Unpublished Ph.D. Thesis submitted to the University of Manchester.
33. Tsounis, N. (1996), «The Factor Content of Greek Trade with Other EU Countries», *Greek Economic Review*, 18: 1–22.
34. Tsounis, N. (2000), «Testing the Heckscher–Ohlin Theory in the Trade between Greece and the EU International Review of Economics and Business, 47: 295–315.
35. Vanek, J. (1968), «The Factor Proportions Theory: the N-Factor Case», *Kyklos*, 21: 749–756.
36. United Nations (1963–1989), *Industrial Statistics Yearbook*, New York.
37. United Nations (1977–1984), *Yearbook of National Accounts Statistics, International Tables*, New York.