



Макроекономіка

Теодорос ПАПАЕЛІАС,
Нікос СТРОБЛОС,
Васіліс ПАНАГОУ

**ОБЛІКОВИЙ ЕФЕКТ
МАКРОЕКОНОМІЧНОГО ЗНАЧЕННЯ:
ВЕРТИКАЛЬНО ІНТЕГРОВАНІ СЕКТОРИ
ГРЕЦЬКОЇ ЕКОНОМІКИ**

Резюме

Інтерпретаційний потенціал економічних моделей залежить від гнучкості та адекватності аналітичних інструментів, що використовуються; автори пропонують власне бачення загальної функції виробництва для вертикально інтегрованих секторів.

Ключові слова

Мікроекономічні та макроекономічні функції виробництва, капітал, праця, вхідні та вихідні потоки, закрита економіка, кінцевий і проміжний товар.

© Теодорос Папаеліас, Нікос Строблос, Васіліс Панагоу, 2005.

Папаеліас Теодорос, доктор, професор, Державний технологічний навчальний інститут, м. Піреї, Греція.

Строблос Нікос, Національна статистична служба Греції, м. Афіни, Греція.

Панагоу Васіліс, доктор, професор, Державний технологічний навчальний інститут, м. Каламата, Греція.

1. Вступ

З традиційної точки зору, оцінка показників ґрунтується на мікроекономічному визначенні «виробничого сектора». Згідно з цим визначенням, сектор виробництва складається з певної кількості торгово-промислових фірм, які виробляють однорідну групу товарів. Відповідна кількість факторів виробництва, задіяних у цьому секторі, є сукупністю факторів виробництва, які залучає сектор, і факторів виробництва, які використовуються кожним підприємством. Таким чином, прямими потребами сектора є основні фактори виробництва. На основі цих даних проводиться розрахунок традиційного показника продуктивності праці. Наприклад, якщо сектор харчової промисловості виробляє 500 тон харчової продукції, залучаючи при цьому 100 найманих працівників, то продуктивність праці складає 5 тон на одного працівника.

З іншого боку, поняття «вертикально інтегрованих секторів виробництва» належить до сфери макроекономіки і тому не використовується при безпосередньому розгляді таких економічних одиниць (структур). Ці сектори є теоретичними економічними одиницями, які виготовляють ту ж однорідну групу товарів, що і мікроекономічні сектори, але різниця між ними полягає в прямих потребах у факторах виробництва, які додаються до кількості тих факторів, що опосередковано використовують в інших секторах. Наприклад, якби для виробництва 500 тон харчової продукції у попередньому прикладі було б необхідно використовувати електроенергію, для виробництва якої, у свою чергу, необхідно залучити 10 працівників, тоді прямі потреби у кількості найманих працівників становитимуть 100 чол., а непрямі – 10 чол. Таким чином, кожен вертикально інтегрований сектор харчової промисловості вироблятиме 500 тон харчової продукції, для виробництва якої залучатиме прямо і опосередковано 110 працівників. У результаті обсяг виробництва на одного працівника складатиме 500 тон/110 чол.

У даній роботі запропоновано методологічний підхід до табличної оцінки вертикально інтегрованих структур.

2. Мікроекономічні та макроекономічні функції виробництва

2.1. Загальні положення

Відомо, що інтерпретаційний потенціал економічних моделей залежить від гнучкості та адекватності аналітичних інструментів, з яких вони складаються. Класичним прикладом такого інструменту є агрегована функція виробництва, яку використовують у переважній більшості моделей економічного зростання, розроблених за останні 50 років.

Причини такого значного попиту саме на цей інструмент є теоретичними та практичними. Теоретичні причини полягають у можливості отримання важливих висновків за мінімального рівня складності гіпотези. З практичної точки зору, для використання агрегованої функції виробництва необхідні найдоступніші статистичні дані, щоби провести їх емпіричну оцінку. Незважаючи на популярність, яку здобула агрегована функція виробництва, вона також отримала безліч критичних відгуків стосовно меж та надійності обчислення, які впливають з її застосування. Крім односекторних моделей агрегованої функції виробництва, є також багатосекторні моделі, що мають назву «Розрахункові моделі загальної рівноваги» (РМЗР). У РМЗР, які стали доволі популярними протягом останніх двадцяти років, використовуються мікроекономічні виробничі функції десятків виробничих секторів замість агрегованої виробничої функції. Їхній тренд є винятково емпіричним, а теоретичні вибірки залежать від наявності необхідних даних. Однак підвищений прагматизм гіпотез РМЗР врівноважується неможливістю отримання узагальнених теоретичних висновків, що стає можливим при використанні агрегованої функції виробництва. Конфлюентність цих моделей виникає тоді, коли завершено комп'ютерну обробку даних.

Аналіз мікроекономічної основи макроекономічних виробничих функцій викладено нижче. Цей інструмент поєднує умоглядні властивості виробничої функції з реалізмом мікроекономічної основи РМЗР.

З одного боку, макроекономічні виробничі функції розширюють можливості розробки економічних моделей у сферах, недосяжних для агрегованої виробничої функції в силу її властивостей. З іншого боку, вони сприяють зменшенню розмірів та ступеня складності РМЗР без втрати реалістичності їхніх гіпотез.

2.2. Значення агрегованої функції виробництва та принципів економіки в сучасній теорії економічного зростання

2.2.1 Агрегована виробнича функція

Вихідним положенням сучасної теорії економічного розвитку стала методологічна праця Гарода (1939), а невдовзі схожим внеском відзначився Домар (1946, 1947). Однак так званий «неокласичний підхід», основні положення якого викладені у двох статтях Солоу (1956) та Свона (1956), зберігав провідну роль протягом наступних десятиліть. Обидва вищезазначені підходи були віднесені Гіксом до так званих «сучасних теорій економічного зростання» – за аналогією з «ранніми теоріями економічного зростання», опрацьованими Смітом, Рікардо, Марксом та ін. Поняття «сучасні» не свідчить про те, що вони були нещодавно сформульовані. Сучасні вони тому, що в них використовується «доволі невелика кількість певних економічних змінних для побудови формалістського підходу» (Джоунс, 1975).

Характерною рисою цих моделей для обох підходів була агрегована функція виробництва наступної форми:

$$Y(t) = F[K(t), L(t)], \quad (1)$$

де Y – внутрішній національний продукт (ВНП) в момент часу t ;
 K – капітал;
 L – праця;
 t – час.

Основна відмінність обох напрямків полягає у формі функції виробництва (1). І Гарод, і Домар використовують в своїх моделях функцію виробництва зі стійкими пропорціями Леонтьєва (Leontief, 1941), за формулою:

$$Y = \min(AK, BL), \quad (2)$$

де $A > 0$ та $B > 0$ є сталими величинами.

У функції із сталими пропорціями, якщо капітал та праця такі, що $AK = BL$, обидва фактори виробництва використовуються у повному обсязі. У протилежному випадку один з факторів залишається частково не використаним. І навпаки, неокласична школа застосовує функцію формули (1) так, що в ній дозволяється заміщення факторів, і вона диференціюється та має такі властивості:

$$\begin{aligned} F_K > 0, F_L > 0 & \text{ (граничний продукт компонентів зростає),} \\ F_{KK} < 0, F_{LL} < 0 & \text{ (гранична продуктивність компонентів спадає),} \\ F(\lambda K, \lambda L) = \lambda \cdot F(K, L) & \text{ для кожної } \lambda > 0 \text{ (пряма пропорціональність),} \end{aligned} \quad (3)$$

де F_K – перша похідна F по K ;
 F_L – перша похідна F по L ;
 F_{KK} – друга похідна F по K ;
 F_{LL} – друга похідна F по L .

Функціями такого типу є, наприклад, функція Кобба-Дугласа, яка має вигляд $Y = K^a L^{1-a}$.

Оскільки моделі розвитку є динамічними за своєю природою, завдання гарантування їхнього існування у майбутньому обидві «школи» вирішили прийняттям тези про те, що валовий національний продукт $Y(t)$ можна використати двома способами. Одна частина Y споживається мешканцями країни, що визначає обсяг виробництва в економічній системі. Решта становить інвестиції $I(t)$, які додаються до капіталу K з метою їх використання в процесі виробництва наступного періоду. Для закритої економіки застосовується наступна формула:

$$Y(t) = I(t) + C(t), \quad (4)$$

де $Y(t)$ – ВВП;
 $I(t)$ – інвестиції;
 $C(t)$ – споживання для періоду t .

Наступним питанням стало визначення тієї частини ВВП, яка спрямовувалася на інвестування. Питання полягало у гіпотезі, що у закритій економіці заощадження i , як наслідок, інвестиції врівноважує сталий відсоток ВВП. Загалом це співвідношення відображено у формулі:

$$I(t) = \frac{dK}{dt} = s \cdot Y(t) - \delta K(t), \quad (5)$$

де δ – відсоток амортизації.

Ґрунтуючись на функції виробництва (1) та агрегованій виробничій функції, диференційне рівняння наступної формули зображено як:

$$\frac{dK}{dt} = s \cdot F[K(t), L(t)] - \delta K(t). \quad (6)$$

Згідно з вищезазначеним, різниця у двох моделях полягає в тому, диференційне рівняння моделі Гарода-Домара є лінійним, тоді як моделі Солоу-Свона – нелінійним. Всі неокласичні моделі і нині оперують у цих методологічних рамках; тобто складаються з агрегованої функції виробництва

та агрегованої функції, на основі якої формується диференційне рівняння, що визначає роботу всієї економічної системи.

З методологічної точки зору, подальші розбіжності полягали в тому, яким чином визначаються агрегована та кумулятивна (акумулятивна) функції. Стосовно кумулятивної функції, значним внеском відзначилися праці Касса та Купмана (1965). Вони ввели в неокласичну модель аналіз Ремзі (1928), за яким відсоток граничної схильності до заощаджень не є заданим, а зростає у процесі максимізації споживчої корисності.

Як поняття в рамках цих моделей, агрегована функція виробництва зазнала скоріше кількісних, аніж якісних змін. Різні зміни головним чином пов'язані з аспектом ресурсів, які використовуються в аналізі. Але продукт єдиний – ВВП. У більшості теорій ендегенного зростання праву частину формули (1) розширюють з метою включення людського капіталу H окремо від «матеріального» капіталу K (Lucas, 1998) чи (публічного) суспільного товару G (Barro, 1990). В інших випадках, з усуненням праці як фактору виробництва, вона скорочується, як це відбувалось у відомій «АК-моделі» (Romer, 1986). Оскільки моделі ендегенного зростання є моделями загальної рівноваги, підвищення кількості вхідних ресурсів диктує потребу у винайденні такого механізму, який би забезпечував ендегенне виробництво ресурсів у моделі. Вирішення, що пропонують у більшості випадків, полягає в розширенні операцій, метою якого є досягнення єдиного продукту – ВВП. Таким чином, як товару цьому продукту одночасно властиві характеристики і інвестицій, і споживання. Як інвестиції він є і матеріальним, і людським; як споживання – і приватним, і державним.

2.2.2. Мікроекономічна основа макроекономічних змінних

Звичайно, математичні рівняння, будучи теоретичними моделями, намагаються ретельніше інтерпретувати поведінку явища, яке вони описують. Зокрема, моделі економічного зростання намагаються зазвичай інтерпретувати зміни у напрямку зростання у ВВП, які відбуваються в економіці з часом. Однак, якщо ці моделі зосереджені на макроекономічному рівні, то поведінка та мотиви, які вони інтерпретують, мають мікроекономічну природу. ВВП, за своєю природою, є агрегованою величиною. Застосування функції виробництва виду (1) не означає, що автори цих моделей передбачали виробництво ВВП єдиним виробником. Навпаки, висунута гіпотеза передбачає, що (1) є сукупністю функцій виробництва тисяч виробників, кожен з яких прагне збільшити власний прибуток. Тому формула (1) є результатом припущення щодо:

- а) мікроекономічного збільшення доходу;

б) методу агрегації.

Зокрема, стосовно процесу та припущень, які приводять до формування агрегованої функції виробництва (1), в літературі застосовують термін «мікрооснова». Коротше кажучи, цей процес складається з наступних етапів:

а) максимізація доходів

В закритій економіці є m ідентичних підприємств, які виготовляють кінцевий продукт Y , використовуючи для цього два ендогенні фактори виробництва K (капітал), L (праця). Віддачу на ці фактори в одиницях товару Y представлено як w (віддача на одиницю фактора праці) та r (віддача на одиницю капіталу). Рішення окремих підприємств не може вплинути на розмір віддачі. Мета кожного підприємства полягає у такому поєднанні факторів виробництва, яке б максимізувало його доходи. Технологічні можливості виробництва кінцевого продукту Y є однаковими для усіх підприємств та описуються наступною неокласичною функцією виробництва, де для зручності не вказано t (час):

$$Y_i = F(K_i, L_i), \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (7)$$

де Y_i – кінцевий продукт, який продукує бізнес i ;
 K_i – капітал, який використовує бізнес i ;
 L_i – праця, яку використовують у бізнесі i .

Посилаючись на вищесказане, умови першого порядку щодо максимізації доходів бізнесу є такими:

$$F_K(K_i, L_i) = r; \quad F_L(K_i, L_i) = w; \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (8)$$

де F_K – перша похідна F до K ;
 F_L – перша похідна F до L .

б) метод агрегації

Оскільки всі підприємства є ідентичними, дійсним буде наступне:

$$\begin{aligned} Y &= Y_1 + \dots + Y_m = mY_i; \\ K &= K_1 + \dots + K_m = mK_i; \\ L &= L_1 + \dots + L_m = mL_i, \end{aligned} \quad (9)$$

де Y – сукупний кінцевий продукт;
 K – сукупний капітал у виробництві Y ;
 L – сукупна праця у виробництві Y .

З огляду на співвідношення (9) та беручи до уваги однорідність умов першого порядку мікроекономічних функцій виробництва, формула (7) отримує наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
 mY_i &= F(mK_i, mL_i) \\
 &\Rightarrow \\
 Y &= F(K, L).
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Таким чином, з урахуванням відомої властивості однорідності (гомогенності) нульового порядку співвідношень (8) та використанням (9), кінцеві співвідношення є наступними:

$$\begin{aligned}
 &\left. \begin{aligned} F_K(mK_i, mL_i) &= r \\ F_L(mK_i, mL_i) &= w \end{aligned} \right\} \Rightarrow \\
 &F_K(K, L) = r \\
 &F_L(K, L) = w.
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

Співвідношення (10) являє собою загальну функцію виробництва валового національного продукту Y та володіє всіма властивостями мікроекономічної функції виробництва (7), з якої воно й походить. З цих же міркувань, співвідношення (11) можна охарактеризувати як макроекономічні умови першого порядку для проблеми максимізації сукупного обсягу виробництва продукту Y , де $Y \in$ ВВП. У загальному вигляді, вищезазначений опис являє собою методологію застосування співвідношень (10) та (11) на макроекономічному рівні, її можна знайти у багатьох посібниках з економічного аналізу (наприклад Blanchard і Fischer, 1989). Насправді, увесь процес є прямим перенесенням відношень з мікроекономічного рівня на макроекономічний. Таке трактування викликало чимало критичних зауважень з боку багатьох економістів, чийі переконання розглянуто в наступному розділі.

2.2.3. Критика агрегованої функції виробництва

Використання агрегованої функції виробництва (1) опинилося в епіцентрі найбільшого конфлікту відомого в економічній сфері впродовж останніх 50-ти років. Неокласичне трактування моделей економічного зростання знайшло своїх послідовників – окрему групу економістів з Масачусетського інституту технологій, основними представниками якого стали Самуельсон та Солоу. Їхнім опонентом стала окрема група не менш відомих економістів, представників так званої «кембріджської школи», оскільки вони підтримували зв'язки із факультетом економіки кембріджського університету Англії. Основними представниками кембріджської школи були Калдор, Пазінетті і Джоан Робінзон. Незважаючи на те, що П'єро Срафа не брав активної участі в конфлікті, як член кембріджської школи він теж входить в це товариство. Метою цієї статті не є глибокий аналіз ідей, як було сформульовано впродовж даного конфлікту. Аналізуються лише ті поняття, які пов'язані з темою даного дослідження. Варто зауважити, що період конфлікту обох шкіл стосовно цієї ідеї був вельми продуктивним, як у генеруванні

нових ідей та техніки економічного аналізу, так і у спростуванні тих переконань, які домінували в економічній думці того часу.

Основний контраргумент кембріджської школи стосувався поняття змінної капіталу K як основної складової агрегованої функції виробництва (1). Неокласичне значення капіталу, яке використовувалося в односекторній моделі зростання Солоу, має дві функції. Перша – у поєднанні з працею, капітал бере участь у виробництві ВВП, як зазначено в (1). Друга – за логікою викладеної вище мікрооснови, що в результаті полягала у співвідношенні (12), гранична продуктивність капіталу F_K «пояснює» чи «визначає» норму доходу r . Автори з кембріджської школи довели, що, насправді, не існує єдиного однорідного товару «капіталу», а навпаки, є велика кількість різнорідних капітальних товарів, які беруть участь у процесі виробництва. Згідно з підходом кембріджської школи, неможливо визначити таку одиницю виміру, як індекс K капіталу, в якому можна було б об'єднати гетерогенні капітальні товари, аби задовольнити декілька вищезначених неокласичних вимог. Основний аргумент полягає у тому, що навіть, якщо припустити, що є така одиниця вимірювання, виникає невизначеність щодо того, які елементи і що визначають. Така неясність полягає у тому, що тоді як заробітна платня w складається з оплати природних одиниць праці (людино-годин) тощо, то норма доходу r визначається з «вартості» капіталу: а саме, вартість, яка походить із зведення неоднорідних капітальних товарів до загальної одиниці вимірювання. Змінна K (1), таким чином, є індексом вартості капіталу, визначеного на базі загальної одиниці вимірювання. Однак вартість усього капіталу є величиною, оцінка якої вимагає попередніх знань про норму доходу r , котрий і є тією змінною, що ми й прагнули встановити (Pasinetti, 1977). Замкнуте коло цих аргументів привело Пазінетті до висновку про те, що неокласичний підхід дійсний лише за умов уявної економіки, в якій виробляється лише один товар.

У відповідь Самуельсон сказав, що «можливо точно передбачити спосіб поведінки певних доволі складних моделей із гетерогенним капіталом, вирішуючи їх так, ніби вони походять з дуже простої функції виробництва» (Samuelson, 1962). З вищезгаданих аргументів очевидними є різні філософії, з точки зору яких обидві школи підійшли до тлумачення економічних моделей. Через обмеженість суттєвих статистичних даних кембріджська школа надала більшого значення реалістичності гіпотези моделі з рівнозначними наслідками для складності та слабкості емпіричного аналізу. Неокласичні автори, віддаючи перевагу аналізу моделей, які робили б можливою емпіричну оцінку, трактували предмет по-іншому. У статті, що стала відправною точкою сучасних моделей економічного зростання, Солоу зауважив: «Метод створення успішних теоретичних форм, полягає у висуванні неминуче спрощених гіпотез таким чином, аби кінцеві результати не стали надто «чутливими» (Solow, 1956).

Різниця у цих філософіях залишилася б безцільною, якби не важливе методологічне питання. Цю проблему сформульовано наступним чином: чи існування у реальності гетерогенних капітальних товарів переважає резуль-

тати, отримані шляхом використання неокласичних моделей зростання, які припускають існування гомогенного і гнучкого капітального товару?

У відповіді кембріджської школи стверджувалося, що існування багатьох товарів у одній моделі переважає один з найголовніших висновків неокласичної моделі. Зокрема, одним з висновків, отриманих Солоу при використанні моделей, є твердження, що коли є дві країни, для яких властива стійка рівновага при різних співвідношеннях праці і капіталу, то в країні з нижчим коефіцієнтом праці й капіталу переважатимуть вищі відсоткові ставки та нижча заробітна плата. Так, при стійкій рівновазі існує від'ємна кореляція між капіталом на душу населення та відсотками. Члени кембріджської школи обстоюють думку, що цей висновок не є дійсним у випадку існування багатьох неоднорідних капітальних товарів. Це відбувається завдяки явищу, відомому як «переключення методів». Воно виникає за наступних умов. Якщо для виробництва товарів ми застосовуємо більш ніж один метод, то, на думку представників неокласичної школи, в умовах високих відсоткових ставок економікою буде ухвалено метод з відносно меншою інтенсивністю капіталу. І навпаки, при низьких відсоткових ставках використовується метод відносно високої інтенсивності капіталу. Згідно з даним феноменом, метод інтенсивності капіталу може бути більш прибутковим, і використовуватися як при високих, так і при низьких відсоткових ставках. Для поточного рівня відсоткових ставок ми використовуємо метод, який є відносно менш капіталомістким. Іншими словами, метод інтенсивності капіталу використовується при низьких процентних ставках, тоді заміщується методами з малою капіталомісткістю при поточних відсоткових ставках, а потім знову замінюється високими капіталомісткими методами при високих відсоткових ставках. На думку представників кембріджської школи, переключення методів є достатнім для того, щоби звести до купи всі неокласичні порівняння (Hartcourt, 1972).

Вищенаведена дискусія, незважаючи на кінцевий результат, продемонструвала потребу в розвитку більш самостійних моделей. Через багато років після конфлікту нобелівський лауреат економіст Р. Лукас написав у відомій статті «Творячи диво»:

«Я не вірю в те, що ми зможемо отримати теорію економічного дива з чіткою агрегованою концептуальною основою, в якій кожна країна виготовляє один-єдиний товар (і, відповідно, найзаможнішою є нація, яка виробляє найбільше); але однієї такої основи достатньо, аби відобразити проблему і звузити теоретичну ймовірність» (Lucas, 1993). Ця необхідність виявилась у перших макроекономічних функціях виробництва.

2.2.4. Прояв макроекономічних функцій виробництва

Статті, які супроводжували конфлікт ідей неокласичної та кембріджської шкіл понад 20 років, стали важливим джерелом «інструментів», методів і концепцій, що вплинули на подальший розвиток моделей економічного зростання. Обидві сторони виробили моделі, в яких або прямо, або опосередковано агрегована функція виробництва (1) відображалася з використанням багатьох змінних як основного фактора (12):

$$Y_i = F_i(K_{1i}, \dots, K_{ni}, L_i), \quad i = 1, \dots, n, \quad (12)$$

де Y_i – сукупний кінцевий товар i ;
 K_j – капітальний товар j у виробництві товару i ;
 L_i – праця, застосована у секторі i .

Функції виробництва (12) були частиною моделі, що описувала економіку, в якій вироблялось n кінцевих товарів, котрі споживалися або спрямовувалися на формування капіталу K_i . З цього випливає наступне:

$$Y_i = C_i + I_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (13)$$

та

$$K_i(t+1) = K_i(t) + I_i(t) - \delta_i K_i(t), \quad i = 1, \dots, n. \quad (14)$$

Співвідношення (12) в моделях періоду «конфлікту» конкретизуються або функцією стійких пропорцій Леонтьєва, або ж неокласичними функціями виробництва (Burmeister & Sheshinski, 1969).

І навпаки, в книзі, написаній Самуельсом та Солоу, було вперше запропоновано «магістральну ознаку» закритих моделей виробництва і використовувалися неокласичні функції виробництва (Dorfman, Samuelson, Solow, 1958).

Співвідношення (12) називають макроекономічними функціями виробництва. Термін «макроекономічний» підтверджує той факт, що вони не відображають технологічного стану (технології, наявної у дрібному виробництві) згідно з визначенням терміну «функції виробництва». Навпаки, ці макроекономічні функції є макроекономічною конструкцією, як і агрегована функція виробництва (1). Для того, щоби функція, в якій сукупний обсяг товару i залежить виключно від обсягу основних факторів виробництва, була результативною, необхідно врахувати всі товари, виробників і ринки в економіці. Це можна простежити, якщо звернутися до поняття кінцевого товару. Відомо, що кінцевий товар є товаром, який використовується із запланованою кінцевою метою, головним чином для споживання, інвестування або експорту. На практиці значну частку загального товарного виробництва використовують як проміжне вливання (проміжний ресурс) у виробництво ін-

ших товарів. З моменту становлення на ринку товар, виготовлений виробником, вважають кінцевим або проміжним. «Кінцевість» товару визначає не виробник, а споживач. Тому не може бути такого прямо визначеного технологічного співвідношення, як (2). Проблему створює існування проміжного використання. Аби глибше зрозуміти цю проблему, в табл. 1 наведено алокацію 14 товарних категорій на проміжне або кінцеве використання в економіці Греції у 1990 р. Дані таблиці свідчать, що загальна вартість проміжних товарів становить 36% сукупної пропозиції, тоді як стосовно окремих категорій товарів ця частка сягає 94%. Окрім вищезазначеної проблеми складності, існування проміжних товарів створює також проблему обліку.

Якщо W_i символізує повернення капітального товару I , W_0 – заробітна платня і P_i – рівень капіталу I , то за умов конкурентної рівноваги дійсною є наступна формула:

$$P_i Y_i = W_i K_{1i} + \dots + W_n K_{ni} + W_0 L_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (15)$$

Співвідношення (15) є умовою беззбитковості при максимізації доходу під час виробництва товару i .

Іншими словами, у закритій економіці формула (15) передбачає вирівнювання вартості кінцевого товару i та доданої вартості $(VA)_i$, створеної у процесі виробництва.

Варто зазначити наступне:

$$(VA)_i = W_i K_{1i} + \dots + W_n K_{ni} + W_0 L_i, \quad i = 1, \dots, n. \quad (16)$$

Якщо взяти приклад закритої економіки без державного сектору та проаналізувати особливості національного обліку, які її описують, ми доходимо висновку, що умова (15) не виконується для жодного з секторів економіки.

Аналізуючи просту модель надходжень і використань економіки у вищенаведеному прикладі, можна помітити наступні закономірності (табл. 2).

З вищенаведених даних таблиці впливає урівнення між іншими витратами та витратами товару i .

$$P_i Q_i = P_i Q_{i1} + \dots + P_i Q_{in} + P_i Y_i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (17)$$

де Q_{ij} – проміжний потік товарів, куплених сектором j у сектора i .

Аналогічно, у колонках зображено вирівнювання між прибутком кожного сектору та оплатою витрат виробництва, а також витрат на основні фактори (капітальні товари та праця), які зображено наступним чином:

$$P_i Q_i = P_i Q_{i1} + \dots + P_i Q_{in} + (VA)_i, \quad i = 1, \dots, n. \quad (18)$$

Таблиця 1.

**Частка проміжних витрат у загальному використанні
грецької економіки (в закупівельних цінах у 1990 р.)**
(у тисячах грецьких драхм)

Продукт / Сектор	Проміжні витрати	Кінцеве використання	Загальне використання	Частка споживання в загальному використанні
(1)	(2)	(3)	(4) = (3) + (2)	(5) = 100 × (2) / (4)
Сільське господарство, рибна промисловість	1,440,779	630,105	2,070,884	69,6%
Гірничовидобувна промисловість	467,714	51,927	519,641	90,0%
Обробна промисловість	5,059,774	7,275,991	12,335,765	41,0%
Електро-, водопостачання	292,737	190,029	482,766	60,0%
Промислове виробництво	209,903	2,031,139	2,241,042	9,4%
Авторемонтні роботи	101,222	235,617	336,839	30,1%
Готелі, ресторани	40,166	1,263,434	1,303,600	3,1%
Транспорт, комунікації	450,650	639,951	1,090,601	41,3%
Банківська справа	438,461	27,648	466,109	94,1%
Страхування	51,761	56,956	108,717	47,6%
Державний сектор	0	1,239,503	1,239,503	0,0%
Здоров'я	9,287	603,928	613,215	1,5%
Освіта	26,227	708,305	734,532	3,6%
Інші послуги	1,001,508	1,667,317	2,678,825	37,4%
Економіка загалом	9,590,189	16,631,850	26,222,039	36,6%

Джерело: ЕЗУЕ, Management of National Accounts.

Таблиця 2.

**Таблиця вхідних та вихідних потоків в закритій економіці,
без державного сектору**

	Продукт	1	....	N	P.Y	Загальна вартість продукту
Проміжне використання	1	$P_1 Q_{11}$	...	$P_1 Q_{1n}$	$P_1 Y_1$	$P_1 Q_1$

	n	$P_n Q_{n1}$	...	$P_n Q_{nn}$	$P_n Y_n$	$P_n Q_n$
Додана вартість	VA	$(VA)_1$	...	$(VA)_N$	GNP	
Загальна вартість продукту	PQ	$P_1 Q_1$	...	$P_n Q_n$		

Із співвідношень (17) та (18) випливає:

$$P_i Y_i = (NA)_i + \sum_{k=1}^{k=n} P_k Q_{ki} - \sum_{z=1}^{z=n} P_i Q_{iz}, \quad i = 1, \dots, n, \quad (19)$$

Аналізуючи (19), ми робимо висновок, що з метою верифікації фактичних даних в економіці, згаданій в (15), дійсною буде наступна формула:

$$\sum_{k=1}^{k=n} P_k Q_{ki} - \sum_{z=1}^{z=n} P_i Q_{iz} = 0, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (20)$$

Дана формула використовується в окремих випадках і зазвичай має наступну форму:

$$P_i Y_i \neq (VA)_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (21)$$

Вищенаведені аргументи можуть пояснити той факт, що рівняння (20) та (21) до цього часу не отримали емпіричної оцінки¹. Вони також вказують на те, що для того, аби отримати таке співвідношення, як, наприклад, макроекономічні функції виробництва (12), стосовно яких співвідношення (15) будуть дійсними одночасно, нам необхідно дати нове визначення секторів виробництва, а також провести перерахунок кількості капіталу та праці, використаних у «нових секторах». Лапки використані з метою пояснення суті цих значень, яка полягає не в реальних умовах економіки, а в технічних конструкціях (теоретичних, методичних). Процес перевизначення секторів

¹ Макроекономічні функції виробництва (1.13) не треба плутати із «секторними» функціями виробництва $(VA) = \varphi_i(K_i, L_i)$, стосовно яких ми спостерігаємо економетричні обчислення.

виробництва в економіці та наступної переоцінки кількості основних факторів виробництва називають вертикальною інтеграцією секторів виробництва. У літературі поняття вертикальної інтеграції секторів виробництва пов'язане з прізвищем Пазінетті, який запровадив цей термін у своїх статтях у періодичному виданні «Metroeconomica», 1973 р. Також схожі методи вертикальної інтеграції використовували Самуельсон та Солоу у своїй відомій книзі під назвою: «Лінійне програмування та економічний аналіз», яку було опубліковано в 1958 р.

Висновки

Ця стаття пропонує мікроекономічну основу для макроекономічних функцій виробництва. Цей інструмент (основа) поєднує в собі абстрактні властивості сукупних функцій виробництва разом з мікроекономічною основою РМЗР (розрахункові моделі загальної рівноваги).

З одного боку, мікроекономічні функції виробництва посилюють можливість економічного розвитку тих сфер, де застосування сукупних функцій виробництва недоступне. З іншого боку, вони сприяють скороченню обсягів і ступеня складності РМЗР, не зменшуючи реалістичності їхніх тверджень.

Література

1. Barro R. 1990. Government Spending in a Simple Model of Economic Growth. *Journal of Political Economy*. pp. 103–125.
2. Blanchard O. and Fischer S (1989). *Lectures in Macroeconomics*. Cambridge MA, MIT Press.
3. Burmeister E. and Sheshinski (1969). A non-Substitution Theorem in a Model with Fixed Capital. *Southern Economic Journal*. pp. 273–276.
4. Cass D. (1965). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies*. pp. 233–240.
5. Domar E. D. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. *Econometrica*. pp. 137–147.
6. Domar E. D. (1947). Expansion and Employment. *American Economic Review*. pp. 34–55.
7. Dorfman R., Samuelson P. A, Solow R. M. (1958). *Linear Programming and Economic Analysis*. New York, McGraw-Hill.
8. Harcourt G. (1972). *Some Cambridge Controversies in the theory of Capital*. Cambridge University Press.

9. Harrod R. F. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*. pp. 14–33.
10. Hics J. R. (1965). *Capital and Growth*. Oxford University Press.
11. Jones G. H. (1975). *An Introduction to Modern Theories of Economic Growth*. London Chapman & Hall.
12. Koopmans T. C. (1965). On the Concept of Optimal Economic Growth. In *the Econometric Approach to Development Planning*, Amsterdam, North Holland Publishing Company.
13. Leontief. W. (1941). *The structure of American Economy: 1919–1939*. Cambridge M. A., Harvard University Press.
14. Lucas R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. pp. 3–42.
15. Lucas R. (1993). Making a miracle. *Econometrica*. pp. 251–272
16. Pasinetti L. (1973). The Notion of Vertical Integration in Economic Analysis. *Metroeconomica*. 1–29.
17. Pasinetti L. (1977). *Lectures on the theory of Production*. New York, Columbia University Press.
18. Ramsey F. (1928). A mathematical Theory of Saving. *Economic Journal* 38. pp. 543–559.
19. Rommer P. (1986). Increasing returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*. 1002–1037.
20. Samuelson P. (1962). Parable and Realism in Capital theory. The Surrogate Production Function. *Review of Economic Studies*. pp. 193–206.
21. Solow R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*. pp. 65–94.
22. Swan T. W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *The Economic Record*. pp. 334–361.