

ВИЗНАЧЕННЯ БАГАТОФАКТОРНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

EVALUATION OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURE

У статті охарактеризовано основні підходи, що використовуються для оцінювання рівня багатofакторної продуктивності аграрного виробництва, зокрема нормативні та економіко-статистичні методи; оцінюються переваги методів, що базуються на агрегуванні цін; пропонується набір факторів для розрахунку багатofакторної продуктивності у сільському господарстві.

Ключові слова: багатofакторна продуктивність, аграрний сектор, виробнича функція, економіко-статистичні методи порівняння цін, агрегація цін.

В статье охарактеризованы основные подходы, используемые для оценки уровня совокупной факторной производительности аграрного производства, в частности нормативные и экономико-статистические методы; оцениваются преимущества

методов, основанных на агрегировании цен; предлагается набор факторов для расчета совокупной факторной производительности в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: совокупная факторная производительность, аграрный сектор, производственная функция, экономико-статистические методы сравнения цен, агрегация цен.

This paper resolves main approaches used to evaluate the total factor productivity of agriculture, in particular normative and economic-statistical methods. The author describes advantages of methods based on price aggregation, suggests a set of factors for calculating the total factor productivity level in agriculture.

Key words: total factor productivity, agriculture sector, production function, economic and statistical methods of price comparison, price aggregation.

УДК 338.433

Лесняк О.Ю.

к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства Національний університет водного господарства та природокористування

Постановка проблеми. Згідно з класичними підходами економічної теорії, основними джерелами економічного зростання є нарощування обсягів капіталу, праці та пришвидшення технічного прогресу. Проте в сільському господарстві більшості країн світу, зокрема і в Україні, зростання обсягів праці стримується відсутністю приросту чисельності населення. Таким чином, основними джерелами економічного зростання є зростання капіталу та технічний прогрес. З огляду на значну питому вагу земельних ресурсів, які не мають потенціалу зростання у структурі капіталу, в економічних дослідженнях останніх років більше уваги приділяється визначенню процентного внеску окремих чинників у приріст виготовленої продукції. Введення в економічну дискусію поняття багатofакторної продуктивності стало одним із важливих досягнень світової економічної думки, проте в Україні воно висвітлено не повністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням економічного зростання присвячено цілу низку праць видатних економістів, таких як Дж. Хікс, Дж.Е. Мід, Р. Солоу, М. Браун та ін. У працях сучасних дослідників К. Фаглі, С. Ванг, Дж. Алстон акцентується на тому, що джерелами економічного зростання останніх десятиріч є скоріше збільшення продуктивності, ніж акумулювання факторів виробництва. Серед українських досліджень варто відзначити публікації В.Я. Гуменюка, А.О. Касіч, Н.В. Статівки, у яких розглядаються питання забезпечення темпів та підтримування якості економічного зростання, пошуку можливостей позитивних структурних зрушень у господарських системах. Багатofакторні моделі аналізу продуктивності розглядаються також у роботах О. Мороза, Л. Штефан, С. Лучанінова, С. Волоши-

ної, С. Семенова та Н. Ларичевої, проте особливості визначення багатofакторної продуктивності саме сільськогосподарського виробництва у цих працях висвітлено недостатньо.

Постановка завдання. Метою дослідження є обґрунтування методичних підходів до визначення багатofакторної продуктивності сільськогосподарського виробництва, яка б давала змогу об'єктивно оцінювати джерела економічного зростання аграрного сектору. Основним завданням є огляд теоретичних та методичних засад оцінки багатofакторної продуктивності в сільському господарстві, яка б дала можливість стверджувати, чи є зростання або падіння реальних обсягів сільськогосподарської продукції наслідком зміни певних чинників виробництва або коригуванням рівня продуктивності праці.

Виклад основного матеріалу дослідження. За даними американських дослідників, більша частина зростання агропромислового виробництва за останні 70 років відштовхується від продуктивності, а не від факторного накопичення, причому домінуючою часткою цього підвищення сільське господарство зобов'язане інвестиціям у наукові дослідження та інновації [1].

Є кілька основних підходів до обчислення зростання чи зниження обсягів сільськогосподарського виробництва. Перший і найбільш поширений – визначення врожайності та надоїв у фізичних одиницях обсягу продукції, що випускається у розрахунку на фізичну одиницю використовуваного для їх виготовлення ресурсу. Такий підхід є базовим, проте разом із цим найбільш грубим. Наприклад, урожайність є складною для порівняння, оскільки ми маємо справу з доволі широким спектром культур, ґрунтів, кліматичних та інфраструктурних особливостей.

Тому поширеним є розрахунок обсягів виробництва на базі сукупної вартості виготовленої продукції. При цьому показники продуктивності розраховуються як вартість виготовленої продукції на один гектар (якщо рахуємо продуктивність сільськогосподарських угідь) або на одного працівника (продуктивність сільськогосподарської праці). Проте розрахунки двох окремих показників продуктивності (сільськогосподарських угідь та праці) не дають єдиної узгодженої картини. Наприклад, деякі дослідження вказують на те, що продуктивність угідь індивідуальних фермерських господарств є нижчою, а продуктивність сільськогосподарської праці – вищою. Такої неоднозначності можна уникнути, якщо перейти від окремих показників продуктивності, кожен з яких розраховується лише для одного виду ресурсів, до розрахунку сукупної факторної продуктивності (багатофакторної продуктивності (БФП), яка розраховуватиметься як співвідношення сукупної вартості виготовленої продукції до сукупних затрат, використаних під час її виробництва ресурсів (факторів виробництва). Для розрахунку сукупних затрат використовуваних ресурсів слід помножити кількість кожного із цих ресурсів на їхню ринкову ціну і сумувати отримані результати. Здебільшого цей розрахунок виявляється надзвичайно складним завданням. Один із найпростіших шляхів вирішення цього завдання полягає у тому, щоб прирівняти затрати залучених ресурсів до виробничих витрат, указаних у звітності підприємства. Відношення обсягу виготовленої продукції, вираженого у вартісних показниках, до виробничих витрат, таким чином, є одним із показників, що характеризують БФП і є еквівалентним рентабельності.

Проте більш надійним теоретичним підходом є визначення БФП шляхом оцінювання виробничої функції, використовуючи оціночні коефіцієнти затрат як вагові коефіцієнти для розрахунку вартості всього набору затрат. Відношення обсягів випуску продукції до такого оціночного набору затрат і буде багатофакторною продуктивністю [2].

В економічних дослідженнях БФП зазвичай розраховується за двома факторами виробництва: працею та капіталом. У сільському господарстві праця розглядається як фізична кількість сільськогосподарських працівників, а капітал представляють дві фізичних змінних: площа сільськогосподарських угідь (у гектарах) та загальна кількість одиниць сільськогосподарської техніки. Фактично виробнича функція оцінюється для трьох факторів виробництва: праці, землі та сільгосптехніки [3].

Проте з огляду на специфіку сільськогосподарського виробництва вимірювання продуктивності потребує багатофакторного підходу. На врожайність впливатимуть, окрім капіталу та праці, ще й якість сортів та посівного матеріалу, співвідношення внесених добрив та засобів захисту рослин

і т. д. Не виключено, що навіть за зростання продуктивності праці загальна багатофакторна продуктивність знизиться [4].

Показник багатофакторної продуктивності за працею та капіталом широко використовується у закордонних економічних дослідженнях. Вплив усієї сукупності ресурсів аналізується переважно в англійських публікаціях. Причому відзначимо, що під час розрахунків використовується як традиційний для України підхід на основі всього випуску продукції, так і на основі доданої вартості. При цьому показником затрат праці є кількість фактично відпрацьованих людино-годин, а затрат капіталу – частина вартості спожитого капіталу у формі амортизаційних відрахувань. Сумарними затратами праці та капіталу в методиках багатофакторної продуктивності є сума добутоків затрат праці і капіталу в годинах роботи на годинну ціну затрат. При цьому використовуються два види методів: нормативні та економіко-статистичні.

Використання нормативних методів (порівняння фактичних затрат ресурсів із нормативними) базується на основі визначення продуктивності праці основних робітників, розрахунку продуктивності обробки а також на основі використання методики структурного аналізу (метод Куросави), яка дає змогу контролювати результати операційної діяльності та виявляти резерви поліпшення використання робочого часу на різних рівнях управління виробництвом.

На жаль, використання нормативних методів більше стосується мікрорівня управління економічною діяльністю, контролю якості та виробничих процесів безпосередньо у виробничих підрозділах, тому для макроекономічного аналізу більш доцільно використовувати економіко-статистичні методи, що полягають у вимірюванні й аналізі динаміки продуктивності виробничих ресурсів на основі статистичної інформації про обсяги продукції та затрати ресурсів певною виробничою системою [5].

Причому, враховуючи специфіку сільського господарства, саме багатофакторний підхід є більш виправданим, аніж класичне оцінювання однієї лише продуктивності праці. І поліпшення посівного матеріалу, і зміна структури сортів та сівозміни, і зміна обсягів та структури використання засобів захисту рослин, тобто саме багатофакторність, впливають на кінцевий результат – урожайність. Таким чином, під час розрахунку багатофакторної продуктивності слід визначитися з двома основними типами вхідних показників: часткової продуктивності (співвідношення сукупного показника випуску з одним видом ресурсів) та сукупної продуктивності (співвідношення сукупного показника випуску з набором ресурсів, що аналізуються) [4].

На агрегованому рівні БФП вимірюється непрямо. У традиційній двофакторній моделі, у якій

розглядаються лише праця та капітал, зміна в агрегованому обсязі виробництва визначається так:

$$\frac{Y_1}{Y_0} = \frac{A_1}{A_0} \left(\frac{L_1}{L_0} \right)^\alpha \left(\frac{K_1}{K_0} \right)^{1-\alpha}, \quad (1)$$

де $\frac{Y_1}{Y_0}$ – індекс обсягу (ВВП); $\frac{L_1}{L_0}$ – індекс праці;

$\frac{K_1}{K_0}$ – індекс капіталу; $\frac{A_1}{A_0}$ – індекс продуктивності

(залишковий).

На рівні окремого підприємства БФП бере до уваги всі можливі надходження підприємства. У цьому разі необхідно згрупувати набір обсягів та факторів, щоб отримати скалярні значення у чисельнику та знаменнику. Індекси на рівні компанії можуть базуватися на функції відстані або на агрегації цін. Серед заходів, що базуються на дистанційних функціях, ми можемо навести індекс продуктивності, описаний у праці Д. Кейвса [6]. Під час використання цього методу слід розраховувати відстань показників фірми від певних нормативних показників.

Інші методи оцінювання БФП базовані на агрегуванні цін, наприклад метод Торнквіста (Фішера) [7], що є геометричною середньою індексів Ласпейра та Пааше. Ці методи потребують даних про ціни на продукцію та ресурси, які можуть бути отримані безпосередньо з емпіричних даних або базуватися на двох спостереженнях.

Нехай x позначатиме обсяг вхідних факторів виробництва $x = (x_1, x_2 \dots x_n)$, а y – обсяги виготовленої продукції $(y_1, y_2 \dots y_n)$, w – ціни на фактори виробництва $(w_1, w_2 \dots w_n)$, а p – ціни на виготовлену продукцію $(p_1, p_2 \dots p_n)$.

Відношення номінального ВВП до реального показує, як змінився ВВП виключно за рахунок зміни цін. Це відношення називають індексом цін, або дефлятором ВВП, або індексом Пааше. Індекс Пааше порівнює обсяги із цінами за поточний період. Індекс Пааше для обсягів виробленої продукції Y_p та для вхідних факторів X_p можна розрахувати так:

$$Y_p = \frac{\sum_{n=1}^N p_{n,t+1} Y_{n,t+1}}{\sum_{n=1}^N p_{n,t} Y_{n,t}}, \quad X_p = \frac{\sum_{m=1}^M w_{m,t+1} X_{m,t+1}}{\sum_{m=1}^M w_{m,t} X_{m,t}} \quad (2)$$

За умов поступового зростання цін протягом певного періоду для років, що передували базовому, ціни були нижчими порівняно з роками після базового, тому для попередніх років показник номінального ВВП треба скорегувати на вищі ціни базового року (інфляціонувати), а для наступних після базового років показник номінального ВВП треба скорегувати на порівняно нижчі ціни базового року (дефляціонувати).

З наведеної формули індексу Пааше видно, що на цей індекс впливають структурні зрушення у поточному виробництві товарів і послуг, які

компенсують підвищення цін на окремі товари й послуги, тому дефлятор ВВП недооцінює зростання цін у цілому по економіці. Отже, індекс Пааше розраховується для набору товарів і послуг, що змінюється. Для фіксованого, незмінного набору споживчих товарів і послуг розраховується індекс споживчих цін, або індекс Ласпейреса.

Індекс Ласпейреса порівнює обсяги із цінами базового періоду. Індекс Ласпейреса для обсягів виробленої продукції Y_L та для вхідних факторів X_L можна розрахувати так:

$$Y_L = \frac{\sum_{n=1}^N p_{n,t} Y_{n,t+1}}{\sum_{n=1}^N p_{n,t} Y_{n,t}}, \quad X_L = \frac{\sum_{m=1}^M w_{m,t} X_{m,t+1}}{\sum_{m=1}^M w_{m,t} X_{m,t}} \quad (3)$$

Якщо продуктивність визначати як співвідношення обсягів виробництва до залучених для їх отримання факторів, то індекс Фішера визначатиметься як відношення геометричних середніх індексів Ласпейреса та Пааше, а зростання багатофакторної продуктивності розраховуватиметься так:

$$\Pi_F = \frac{Y_F}{X_F} = \frac{\sqrt{Y_L Y_P}}{\sqrt{X_L X_P}} \quad (4)$$

Таким чином, одним із головних завдань є визначення обсягів виробництва та цін на них. Обсяги виробництва мають представляти весь набір послуг та продукції. Вони мають відображати, скільки і чого було виготовлено. Якщо інформація про рівень цін недостатня, необхідно приблизно оцінити їхню вагу в загальному обсязі та математично обчислити їхній рівень. Такі вагові коефіцієнти розраховуються виходячи з частки кожного виду продукції в загальній виручці. Існують дискусії, який із методів підходить ліпше, проте науковці сходяться на думці, що у разі неможливості визначення статистичного рівня цін припускається певний рівень наближеності вхідної інформації [8].

Іншим важливим завданням є визначити та розрахувати ресурси (фактори) та ціни на них. Традиційно економічна теорія враховує такі категорії факторів виробництва: праця (L), капітал (K) та матеріали (M). Іноді в межах матеріалів виділяють підкатегорії: енергоносії (E) та послуги (S). Таким чином, загалом такий підхід скорочено називається *KLEMS* (КПЕМП) [5].

Ми пропонуємо вимірювати обсяг як факторів, так і виготовленої продукції непрямо, використовуючи їхню вартість. При цьому розглядаємо лише одну категорію обсягу – Y , тобто обсяг реалізації продукції, товарів та послуг і п'ять факторів виробництва:

x_1 – кількість працівників, яка представлена у вигляді витрат на оплату праці, поділену на середні заробітні плати в сільському господарстві у відповідному році;

x_2 – витрати енергоресурсів на 1 т нафтоеквівалента, отримані як загальні витрати на енергоносії з урахуванням частки обсягу енергоспоживання у сільському господарстві в поточному році;

x_3 – інші операційні витрати, зокрема вартість залучених послуг та амортизацію можна розрахувати як різницю між операційними витратами, витратами на оплату праці й витратами на енергоносії;

x_4 – площа сільгоспугідь (га);

x_5 – інші матеріальні витрати.

Під час проведення фактичного розрахунку багатофакторної продуктивності змінні ранжуються за їхніми ваговими коефіцієнтами. Вага єдиного показника виготовленої продукції становитиме, зрозуміло, 1. Щодо ваги факторів ми пропонуємо визначати вагу операційних витрат як відношення операційних витрат до доходу. Загальні операційні витрати потім розділяються між x_1 , x_2 та x_3 відповідно до пропорції витрат на оплату праці, витрат на енергію та інших витрат в операційних витратах. Решту факторів становлять інші змінні (x_4 , x_5) відповідно до їхньої частки.

Висновки з проведеного дослідження. Сільське господарство є специфічним сектором національної економіки, який, проте, є надзвичайно важливим для економічного розвитку країни загалом, тому об'єктивна оцінка продуктивності цієї галузі є важливим економічним завданням. У статті ми представили методіку розрахунку динаміки виробництва аграрного сектору, що базується на оцінюванні багатофакторної продуктивності. Представлено традиційні підходи до визначення багатофакторної продуктивності, запропоновано модель визначення продуктивності, що враховує основні чинники, які відображають специфіку сільськогосподарського виробництва.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Fuglie K., Clancy M., Heisey P., and Macdonalds J. Research, Productivity, and Output Growth in U.S. Agriculture. *Journal of Agricultural and Applied Economics*. 2017. № 49(4). P. 514-554. DOI: 10.1017/aae.2017.13.
2. Реформирование сельского хозяйства в Украине. Итоги и перспективы / Ц. Лерман, Н. Пугачев, А. Гончарук; Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Рим, 2007. 245 с. URL: <http://www.fao.org/docrep/010/a1069r/a1069r00.htm>.
3. Lissitsa O., Odening M. Efficiency and total factor productivity of the Ukrainian Agriculture in transformation, Working paper of Humboldt University of Berlin, 2001. № 58/2001.
4. Статівка Н.В. Методологічні основи оцінки багатофакторної продуктивності у аграрній сфері. Державне регулювання процесів економічного та соціального розвитку. 2009. Вип. 4(27). URL: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/tpdu/2009-4/doc/3/11.pdf>.
5. Гуменюк В.Я., Рощик І.А. Менеджмент продуктивності: навч. посіб.; Нац. ун-т водного господарства та природокористування. Рівне, 2010. 203 с.
6. Caves D.W., Christensen L.R., Diewert W.E.. Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers. *Economic Journal*. 1982. Vol. 92. P. 73-86.
7. Törnqvist L. The Bank of Finland's Consumption Price Index. *Bank of Finland Monthly Bulletin*. 1936. Vol. 10. P. 1-8.
8. Machek O., Špička J. Estimating Total Factor Productivity of Agricultural Sector Based on Firm-Level Accounting Data. *Recent Advances in Business Management and Marketing*. 2013. URL: <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2013/Dubrovnik/MATREFC/MATREFC-06.pdf>.