

# Узагальнення існуючих рекомендацій щодо виміру показників багатofакторної продуктивності

*Розкрито сутність багатofакторної продуктивності, а також зміст основних показників, що впливають на економічне зростання. На основі узагальнення іноземного і вітчизняного досвіду у сфері оцінки сукупної факторної продуктивності зроблено висновок, що її визначення ґрунтується на застосуванні різних модифікацій виробничих функцій і трактується як залишок після оцінки продуктивності капіталу і праці.*

*Сформовано теоретичний підхід до оцінки сукупної факторної продуктивності через побудову статистичної залежності від факторів, що на неї впливають.*

*Раскрыта сущность совокупной факторной производительности, а также содержание основных показателей, которые влияют на экономический рост. На основе обобщения иностранного и отечественного опыта в сфере оценки совокупной факторной производительности сделан вывод, что ее определение основывается на применении разных модификаций производственных функций и трактуется как остаток после оценки производительности капитала и труда.*

*Сформирован теоретический подход к оценке совокупной факторной производительности на основе построения статистической зависимости от влияющих на нее факторов.*

*The essence of total factor productivity and the contents of the basic parameters that affect economic growth. On the basis of foreign and domestic experience in assessment of aggregate productivity, concluding that its determination based on the use of different modifications of production functions and is treated as a residual after assessing the productivity of capital and labor.*

*Formed a theoretical approach to the assessment of total factor productivity by building statistical dependence on factors that affect it.*

**Постановка проблеми.** Економічне зростання, що почалося в Україні на межі століть, вказує на вихід із затяжної трансформаційної кризи, наслідки якої ще довгі роки будуть давати про себе знати. Країні належить пройти ще довгий шлях для досягнення високого рівня розвитку економіки і добробуту народу. Однак забезпечення тривалого та сталого економічного зростання неможливо без ефективного використання всіх виробничих ресурсів. Підтвердженням цьому стала поява негативної тенденції значного уповільнення темпів економічного зростання та інших важливих показників економічного розвитку України у 2005 році та вразливість

економіки під впливом світової фінансової кризи 2009 року, які змушують замислитися вчених і практиків про їх причини і можливі наслідки. У зв'язку з цим встановлення основних факторів, оцінка динаміки та прогнозування економічної ефективності суспільного виробництва є необхідною умовою вироблення стратегії подальшого розвитку економіки України.

У міру наростання інтеграційних і глобалізаційних процесів у розвитку світової економіки у центрі питання падаючих темпів економічного зростання, по суті, виявилася проблема «сукупної факторної продуктивності» (СПФ) (Total Factor Productivity – TFP), під якою в стандартній теорії економічного зростання розуміється проблема так званого «залишку» (residual), тобто сукупного внеску факторів праці і капіталу після того, як зроблена конкретна оцінка окремого внеску факторів праці і капіталу в економічне зростання. При цьому методичні питання її визначення та оцінки все ще залишаються відкритими, що і визначає значну актуальність цієї роботи.

**Аналіз досліджень та публікацій з проблеми.** Серед зарубіжних вчених, які вивчали питання виміру сукупної факторної продуктивності, продуктивності праці та капіталу, можна відзначити Р. Солоу, С. Басу, Е. Денісона, Дж. Фернандеса, М. Кімбелла, М. Копленда, Я. Тінбергена та Г. Стіглера, Ц. Гриліхеса та Д. Джоргенсона. Оцінюванням сукупної факторної продуктивності Російської Федерації займалися В. Бессонов, І. Воскобойников, І. Долінська, Р. Ентов, О. Лугувий, О. Астаф'єва.

Була приділена увага цій проблемі і в працях вітчизняних вчених, таких як О. Сологуб, В. Беседіна, І. Бондар, А. Голодець, Є. Заблоцького, Б. Литвина, Є. Мниха, А. Ревенка, І. Лубчука тощо. Однак і досі залишаються недостатньо висвітленими методичні аспекти оцінки сукупної факторної продуктивності в Україні та її впливу на економічне зростання.

**Метою статті** є узагальнення існуючих рекомендацій щодо виміру показників багатofакторної продуктивності.

**Виклад основного матеріалу.** У загальному вигляді продуктивність визначається як відношення результату до витрат ресурсів:

$$П = P / B, \quad (1)$$

де  $П$  – продуктивність,  $P$  – результат,  $B$  – витрати ресурсів.

Розрахунки показника сукупної продуктивності в цілому ґрунтуються на положенні, що продуктивність залежить від витрат капіталу, праці та інших факторів (впливу на виробництво досягнень науки, вдосконалення системи управління та організації виробництва, а також інших проявів технічного прогресу, що не знаходять відображення в активах). Але

## МАКРОЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ СУЧАСНОЇ ЕКОНОМІКИ

для вимірювання продуктивності найчастіше використовується показник продуктивності праці через простоту його підрахунку та інтерпретації. Він відображає, скільки в середньому вироблено продукції кожною зайнятою у виробництві одиницею праці. Таким чином, зростання продуктивності праці дозволяє оцінити збільшення обсягу (або вартості) продукції, виробленої в розрахунку на одного працівника.

Показник сукупної факторної продуктивності допускає ряд трактувань і інтерпретацій. Зазвичай у формалізованих математичних моделях економічного зростання під ним розуміють внесок екзогенного науково-технічного прогресу в економічний розвиток країни та світових економічних регіонів. У свою чергу, «науково-технічний прогрес» трактується як форма підвищення якості факторів праці і капіталу: наприклад, на зміну менш продуктивним і технічно недосконалим видам машин і устаткуванню надходять більш продуктивні і технологічно більш досконалі, в тому числі і оснащені комп'ютерними блоками і компонентами, що, у свою чергу, зумовлює «якісне» зростання робочої сили, яка з плином часу – принаймні в промислово розвинених країнах – стає більш освіченою і, відповідно, більш кваліфікованою.

Проте «сукупна факторна продуктивність» у самому широкому сенсі цього слова може бути інтерпретована і як показник синергетичних ефектів спільного внеску в економічне зростання і економічний розвиток факторів праці і капіталу, обумовлених в кінцевому підсумку ступенем гармонійності відносин між капіталом і працею, підприємцями і працівниками, управлінцями і керованими. З цієї точки зору СПФ виступає як індикатор ступеня відчуженості фактора капіталу від чинника праці у процесі довгострокового економічного зростання. Оскільки розширення розділювальних бар'єрів між довгостроковими економічними інтересами підприємців і працівників неминуче обертається тим, що кожний з базових чинників економічного зростання вбачає у нормі прибутку або розмірах заробітної плати крайню межу своїх вкладів та інтересів у довгостроковий економічний розвиток підприємства, фірми або корпорації, країни, економічного регіону або світової економіки в цілому.

Розглянемо декілька загальноприйнятих методичних підходів до визначення та оцінки сукупної факторної продуктивності. При цьому більшість сучасних методик виміру як зарубіжних, так і вітчизняних показників багатофакторної продуктивності ґрунтуються на використанні різних модифікацій виробничих функцій.

В основу сучасних неокласичних моделей економічного росту покладена виробнича функція, що показує залежність рівня виробництва за даного стану технології від величини капіталу ( $K$ ) і праці ( $L$ ):

$$Y = F(K, L). \quad (2)$$

У неокласичному варіанті виробничої функції передбачається, що той самий обсяг виробництва може бути досягнуто при різних співвідношеннях капіталу й праці. Таку виробничу функцію називають функцією зі змінними коефіцієнтами. Графічно вона представлена на рисунку.

Криві  $Y_1, Y_2, Y_3$ , що мають назву ізоквант, відображають обсяги сукупного виробництва за різного сполучення капіталу й праці.

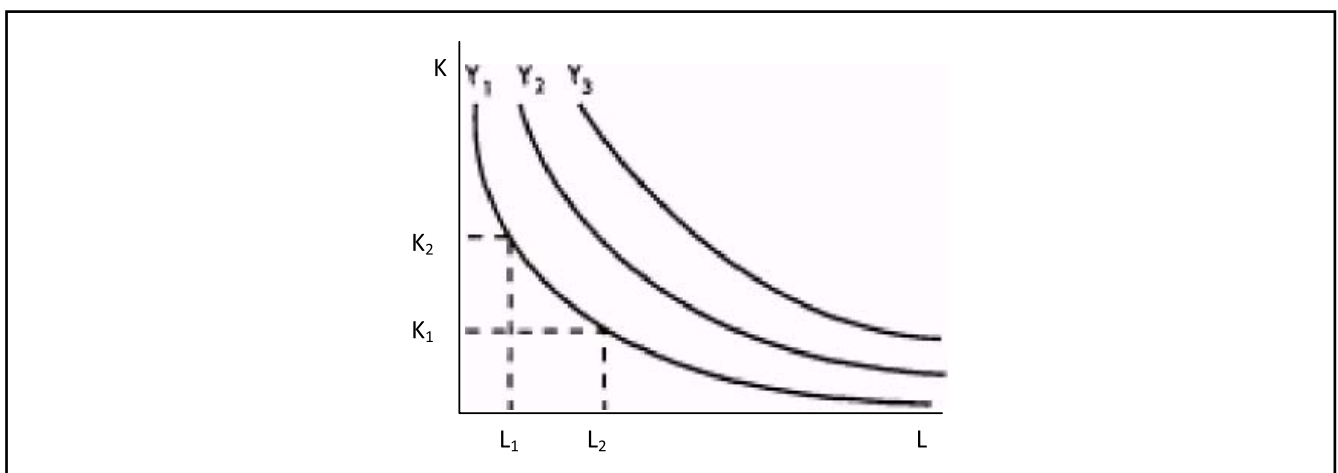
Так, сукупний дохід  $Y$  можна отримати при  $K_1$  і  $L_1$ , а також при  $K_2$  і  $L_2$ . Збільшення обсягів виробництва, яке пов'язане із залученням додаткових трудових ресурсів, урівноважується їхнім скороченням через зменшення капіталу на  $\Delta K$ .

Іншими словами, за своїм впливом на результат  $\Delta L$  і  $\Delta K$  є взаємозамінними. Відношення  $\Delta K / \Delta L$  називається граничною нормою субституції (заміщення) факторів виробництва.

Якщо припустити, що на ринках праці й ринках капіталу існує конкуренція (а це вихідна позиція всіх класичних моделей), то при надлишку одного з факторів виробництва ціна на нього знижується в порівнянні із граничною ефективністю. Це призводить до нової комбінації факторів виробництва, але так, що гарантується повне використання як праці, так і капіталу.

Серед методів оцінки параметрів виробничої функції можна виділити розподільний і виробничий.

Розподільний метод виходить із того, що характер розподілу продукту на споживання й нагромадження відповідає величині внеску живої праці й капіталу в приріст результатів



Виробнича функція зі змінними коефіцієнтами

виробництва. Це припускає наявність в економічній системі ситуації загальної економічної рівноваги.

Виробничий метод оцінки параметрів виробничої функції базується на показниках граничної продуктивності (граничного внеску) даної змінної в приріст обсягу виробництва. Мо- ва йде про обробку даних часових рядів по аналізованим змінним.

Для оцінки кількісних значень коефіцієнтів еластичності ре- зультатів виробництва по окремих факторах виробництва за- стосовується метод найменших квадратів або більше склад- на його модифікація – метод максимуму правдоподібності.

Однією з найпростіших функцій, що застосовуються при економічному прогнозуванні, є виробничі функції Кобба – Дугласа. Вона введена американцями Ч. Коббом і П. Ду- гласом як практичне втілення ідей Ж.–Б. Сея. Обсяг випуску продукції ( $Y$ ) визначається в ній наявними запасами факто- рів виробництва та ефективністю їхнього використання. Факторами виробництва виступають запаси праці ( $L$ ) та ка- піталу ( $K$ ). Ефективність використання факторів виробниц- тва задається показниками граничної продуктивності при капіталі ( $\mu$ ) і при праці ( $1-\mu$ ):

$$Y = A * K^{\mu} * L^{(1-\mu)}, \quad (3)$$

де  $A$  – коефіцієнт, що відображає вплив масштабу вироб- ництва на випуск продукції.

У відносних показниках (темпах приросту) зв'язок між макроекономічними показниками виглядає досить просто:

$$y = k * \mu + l * (1 - \mu), \quad (4)$$

де  $k$  – середньорічний темп приросту капіталу;  
 $\mu$  – коефіцієнт еластичності обсягу виробництва по капіталу;  
 $1 - \mu$  – середньорічний темп приросту праці;  
 $(1-\mu)$  – коефіцієнт еластичності обсягу виробництва по праці.

Обґрунтувавши величину темпів приросту капіталу ( $k$ ) і праці ( $1$ ), можна легко визначити темп росту виробленого продукту ( $y$ ).

Основоположником теорії зростання слід визнати Р. Солоу. У його роботах на основі агрегованої виробничої функції була вперше розроблена модель довгострокового економічного зростання, яка була підтверджена реальними макроеконо- мічними даними. У ранніх дослідженнях Солоу і Кендріка го- ловним джерелом зростання є зростання продуктивності.

Для цього була обрана модель зростання Солоу у вигляді виробничої функції:

$$Y_{(t)} = A_{(t)} F(K_{(t)}, L_{(t)}), \quad (5)$$

де  $Y_{(t)}$  випуск товарів і послуг,  $K_{(t)}$  вартість капіталу, а  $L_{(t)}$  – робочої сили, що використовується у виробництві,  $A_{(t)}$  – яв- ляє технологічний прогрес. Для порівняно коротких періодів неясний залишок Солоу представляє зміна СФП.

З метою вимірювання поточного рівня технології Солоу запропонував використовувати так званий загальний фак- тор продуктивності і позначати цей показник літерою  $A$  [8]. Вважається, що виробництво зростає не лише тому, що зростає капітал або праця, а також завдяки зростанню за-

гальної факторної продуктивності. Коли загальна факторна продуктивність зростає на 1%, а обсяг витрат залишається незмінним, то обсяг виробництва зростає на 1%.

Грунтуючись на цьому припущенні, темпи приросту обсягу виробництва можна формалізувати наступним чином:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta A}{A} \quad (6)$$

де  $\Delta Y/Y$  – темп приросту обсягу виробництва;

$\Delta K/K$  – темп приросту витрат капіталу;

$\Delta L/L$  – темп приросту витрат праці;

$\alpha$  – частка капіталу;

$(1 - \alpha)$  – частка праці;

$\Delta A/A$  – темп приросту загального фактору продуктивності.

Рівняння (6) є визначальним для розрахунку вкладу про- дуктивності всіх задіяних факторів  $\Delta A/A$  в економічне зро- стання. Але, оскільки загальний фактор продуктивності не можна вирізнити безпосередньо, його вимірюють опосе- редковано – як величину темпу економічного зростання пі- сля вирахування з неї вкладу факторів – капіталу та праці:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}. \quad (7)$$

Саме тому, компонент  $\Delta A/A$  називають «залишком Солоу».

Отже, «залишок Солоу» – це макроекономічний показник, що дорівнює приросту сукупної продуктивності факторів ви- робництва. Вимірюється в грошовому виразі у вигляді різ- ниці між показниками приросту обсягів виробництва і при- росту витрат на фактори виробництва і є вимірювачем тех- нологічного прогресу.

Сукупна продуктивність факторів може змінюватися під впливом багатьох причин: коли вдосконалюються методи організації виробництва, підвищується рівень освіти прац- юючих, або коли за вимогами державного регулювання під- приємства змушені витратити капітал на охорону довкілля чи підвищення безпеки праці робітників. Іншими словами, загальна факторна продуктивність вбирає в себе все те, що змінює співвідношення між динамікою виробництва та ди- намікою витрат праці й капіталу.

На думку Солоу, ця модель є спрощеною. В цьому випад- ку для оцінки темпів зростання технічного прогресу, необхід- но мати часові ряди випуску товарів і послуг, витрат праці і капітальних витрат.

Російський дослідник В.А. Бессонов трактує показник  $A$  в формулі 2 також як залишок, що залежить від часу і пропо- нує його представити у наступному вигляді:

$$A = \frac{Y}{F(K, L)} \quad (8)$$

Тобто як відношення результату (базисного індексу випу- ску) до середнього рівня витрат (базисних індексів фондів і праці з тією ж вихідною базою), оскільки виробничу функцію  $F(K,L)$  можна розглядати як функцію усереднення факторів

[2]. Відповідно, СФП у цій роботі розглядається як сукупний показник продуктивності, на відміну від часткових показників продуктивності, якими є середня продуктивність праці  $y = Y/K$  та середня фондовіддача  $g = Y/L$ . Більш того,  $A$  може бути представлена як середнє  $y$  і  $g$  (за відповідного вибору одиниць виміру). Якщо  $F(K, L) = K^a L^{1-a}$  – ПФ Коба – Ду-гласа, то  $A = g^a y^{1-a}$ , тобто в даному випадку  $A$  – середнє геометричне зважене  $y$  і  $g$ . Це означає, що базисний індекс  $A$  повинен розміщатися між базисними індексами  $y$  і  $g$  з тією ж вихідною базою. Це, в свою чергу, означає, що якщо якийсь-небудь змістовний висновок виконується для  $y$  і  $g$ , то він автоматично виконується і для  $A$  незалежно від ваг, з якими  $y$  і  $g$  входять до  $A$ . Така властивість є важливою через те, що існують значні сумніви щодо можливостей отримання ваг прийнятної точності для побудови оцінок СФП.

Таким чином, розглянуті виробничі функції, хоча і є емпіричними, однак, економічний зміст параметру  $A$  в них ще залишається дискусійним. Також, на наш погляд, проблема обумовлена тим, що дотепер показники ступенів виробничої функції (коефіцієнти еластичності) не визначаються логічно обґрунтованими економічними методами. Зокрема, здійснювалося зважування темпів приросту праці й капіталу на основі їх часток у національному доході [6,7]. Однак, якщо коефіцієнти еластичності виробничої функції прийняти рівними питомій вазі відповідних факторних результатів (заробітної плати й прибутку) у національному доході, то залишок СФП буде відображати загальний вплив зростання рівнів компенсації праці й капіталу (ставки заробітної плати й норми прибутку), а не вплив зростання сукупної продуктивності факторів виробництва.

Тому альтернативним підходом визначення та оцінки сукупної факторної продуктивності може стати дослідження залежності СФП від факторів, які на неї впливають. Формалізований вигляд цієї функції наступний:

$$TFP = F(x_1, x_2, x_3 \dots x_n). \quad (9)$$

Так, слід дослідити фактори, що справляють вплив на продуктивність праці, оскільки саме вона, головним чином, робить вклад в економічне зростання. Це три групи факторів: матеріально-технічні, організаційно-економічні й соціально-психологічні.

Матеріально-технічні фактори (або фактори основного капіталу) пов'язані з використанням нової техніки, прогресивної технології, нових видів сировини й матеріалів. Їхня роль обумовлена якістю, рівнем розвитку й ступенем використання інвестицій і основних засобів.

Рішення завдань удосконалювання виробництва досягається шляхом:

- модернізації обладнання;
- заміни морально застарілого обладнання новим, більш продуктивним; підвищення рівня модернізації виробництва;
- впровадження нових прогресивних технологій;
- використання нових видів сировини, прогресивних матеріалів тощо.

Науково-технічний прогрес – головне джерело всебічного й послідовного зростання продуктивності. Тому для використання у виробничому процесі досягнень науково-технічного прогресу в сучасних умовах, потрібно спрямувати інвестиції насамперед на реконструкцію й технічне переозброєння діючих виробництв, впровадження прогресивних технологій і новітньої техніки, підвищення частки витрат на активну частину основних виробничих фондів машин, устаткування.

Матеріально-технічні фактори – найважливіші, вони забезпечують економію не тільки праці, але й сировини, матеріалів, устаткування, енергії й ін.

Організаційно-економічні фактори визначаються рівнем організації праці, виробництва й управління. До них належать: удосконалення організації управління виробництвом та удосконалювання організації праці.

Без використання цих факторів неможливо отримати повний ефект від матеріально-технічних факторів.

Соціально-психологічні фактори – це якість трудових колективів, їхній соціально-демографічний склад, рівень підготовки, дисциплінованості, трудовій активності й творчій ініціативі працівників, система ціннісних орієнтацій, стиль керівництва в підрозділах і на підприємствах у цілому й, головне, правильна мотивація працівників.

На продуктивність впливають деякі фактори зовнішнього середовища:

- висока вартість енергії знижує продуктивність;
- жорстке державне регулювання у встановленні норм і правил організації виробництва призводять до збільшення видатків і зниження продуктивності;
- загальна економічна ситуація: наприклад, при інфляції спостерігається зниження продуктивності (без індексації);
- податкова політика: збільшення податків викликає підвищення цін, а отже, і зниження продуктивності;
- зростання сфери послуг викликає зниження продуктивності у виробничій сфері;
- соціальні фактори, такі як: алкоголізм, наркоманія й т.п. знижують продуктивність.

Усі фактори тісно пов'язані й взаємозалежні, тому їх треба вивчати комплексно.

Класифікація факторів дозволяє виявити причини, які викликали зміни продуктивності праці, а в результаті і у СФП. Вивчення факторів росту продуктивності необхідно, щоб точніше оцінити вплив кожного, адже дії їх нерівноцінні. Одні дають стійкий приріст продуктивності, а вплив інших є перехідним. Окремі фактори вимагають різних зусиль і витрат для приведення їх у дію. Класифікація факторів росту продуктивності праці створює умови для проведення економічних розрахунків по визначенню ступеня впливу їх на зміну сукупної продуктивності.

Крім того, для їх оцінки на макрорівні слід визначити показники, що описують динаміку того чи іншого фактору. Однак це здійснити досить важко, оскільки статистичні ряди по деяким з цих факторів на макрорівні відсутні.

Після визначення факторів оцінюється їх статистичний зв'язок і міра впливу на результируючий показник. Це дасть змогу оцінити їх важливість і забезпечити подальші розрахунки СФП, побудувавши регресійну залежність з відповідним кількісним виміром впливу на сукупну продуктивність.

### Висновки

На сьогодні існує ряд досліджень, які для вимірювання сукупної факторної продуктивності застосовують в основному ступеневі виробничі функції (модифіковану функцію Кобба – Дугласа), а відповідні рівняння регресії оцінюють математично–статистичними методами (методом найменших квадратів). У російських дослідженнях пропонується декілька варіантів декомпозиції зростання з використанням різних підходів і набором чинників, за якими проводиться декомпозиція. Використовуються підходи на основі гіпотез використання праці, капіталу та інших факторів.

Зростання сукупної факторної продуктивності визначається як різниця між індексом фізичного обсягу випуску і частиною його збільшення, забезпеченого окремими факторами. Внесок цих факторів у зростання випуску розраховується шляхом зважування індексів фізичного обсягу окремих компонентів витрат за їхніми частками у вартості випуску за аналогічною формулою.

Як напрям подальшого дослідження в сфері обчислення СФП для української економіки з використанням вітчизняної статистики можна виділити, по–перше, побудову регресійних залежностей СФП від комбінації різних факторів що на неї впливатимуть. Однак для цього в подальшому необхідно

визначитися з показниками, що описуватимуть ці чинники на макрорівні. Вимірювання впливу факторів на сукупну факторну продуктивність в економіці дозволить визначити також її перспективну оцінку.

### Література

1. Антонян К.А. Совокупная факторная производительность как главное условие экономического роста Республики Армении. Государственное управление. Электронный вестник Выпуск №12. Сентябрь 2007 г.
2. Беседін В.Ф. Методологічні аспекти щодо розрахунку продуктивності праці на агрегованому та галузевому рівнях / В.Ф. Беседін, Н.І. Горшкова, С.М. Кожемякіна, І.М. Могилат // Економіка України: глобальні виклики і національні перспективи. – К.: НДЕІ, 2009. – С. 9–20.
3. Бессонов В.А. О динамике основных фондов и инвестиций в российской переходной экономике / В.А. Бессонов, И.Б. Воскобойников // Экономический журнал ВШЭ. – 2006, №2. – С.193–228.
4. Бессонова Е. Оценка эффективности производства российских промышленных предприятий / Бессонова Е. // Прикладная эконометрика. – 2007, №2. – С. 1–23.
5. Воскобойников И.Б. Оценка совокупной факторной производительности российской экономики в период 1961–2001 гг. с учетом корректировки динамики основных фондов / И.Б. Воскобойников // Препринт WP2/2003/03, ГУ–ВШЭ. – 2003. – С. 64–66.
6. Кендрик Дж. Тенденции производительности в США. Пер. с англ. – М.: Статистика, 1967.
7. Денисон Э. Исследование различий в темпах экономического роста. Сокр. пер. с англ. – М.: Прогресс, 1971.
8. Solow R. A Contribution to the Theory of Economic Growth. 1956.

О.Б. ШКОЛЕНКО,  
аспірант, НДЕІ

## Моделі захисту вітчизняних товаровиробників: теоретико–методичні засади та особливості застосування

*У даній статті досліджено дві моделі захисту вітчизняних товаровиробників. Двокритеріальна модель, що розроблена російськими вченими, дозволяє визначити величину націнки та дотацій вітчизняним виробникам. А модель, що використовують в Україні, опирається на мито – як основний засіб захисту вітчизняного ринку.*

*В данной статье исследованы две модели защиты отечественных товаропроизводителей. Двухкритеріальная модель, разработанная российскими учеными, позволяет определить величину наценки и дотаций отечественным производителям. А модель, которую используют в Украине, опирается на пошлину – как основное средство защиты отечественного рынка.*

*Two domestic commodity producer protection models are investigated in the article. Bi-criteria model worked out by Russian scientists enables the estimation of the producer's surcharge and donation amount. The model operating in Ukraine is based on the customs tariff as the basic means of domestic market protection.*

**Постановка проблеми.** В даний час у багатьох галузях народного господарства, а особливо в аграрних, виробництво продукції постає перед значними перешкодами, які виникають внаслідок багатьох причин, основною з яких є висока порівняно з розвиненими країнами собівартість продукції. Відповідно дана продукція не може (без дотацій) конкурувати з імпортною, навіть на внутрішньому ринку.