

## ЕКОНОМІЧНА ДИНАМІКА: РОЛЬ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ В УМОВАХ АВАНГАРДИЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

У статті розкривається роль науково-технічного прогресу в позитивній економічній динаміці в умовах розвитку авангардної економіки.

**Ключові слова:** науково-технічний прогрес, авангардна економіка, моделі економічної динаміки.

**Вступ.** Починаючи з другої половини 70-х – початку 80-х рр. ХХ ст. авангардна економіка перейшла до третього етапу своєї еволюції – етапу розвитку. Під час цього етапу створення нових технологій виробництва або їх модернізація не тільки детермінують розширення і трансформацію динамічної неоекономічної субмножини (прямо або опосередковано через генерацію на основі зміненої технологічної бази нових благ), але й забезпечують прискорене оновлення статичної неоекономічної субмножини в умовах швидкоплинності авангардно-економічного статусу.

**Постановка завдання.** Визначна роль технологічних змін у межах третього етапу еволюції авангардної економіки не могла не знайти адекватного відображення в теоретичних розробках сучасних економістів. Дійсно, протягом другої половини ХХ – початку ХХІ ст. з'являється ціла низка праць, присвячених проблемам економічного зростання, в яких головний наголос робиться саме на технологічних засадах забезпечення позитивної економічної динаміки [8; 9; 11]. Попередні розробки у цій царині зосереджували увагу при поясненні механізмів економічного зростання, в першу чергу, на дослідженні ролі таких факторів виробництва, як праця і капітал. Втім подібний підхід втрачає свою плідність в умовах третього етапу еволюції авангардної економіки, адекватність його економічним реаліям в умовах стрімкого посилення ролі фактора НТП викликає доречний сумнів.

**Результати дослідження.** Дійсно, у загальному випадку виробнича функція відображала залежність обсягу випуску від затрат живої праці та капіталу за заданої технології, маючи вигляд  $Y = f(K, L)$ . Така функція є: безперервною, адитивною, монотонно зростаючою, темпи зростання мають негативну динаміку, функція має властивість однорідності.

З точки зору значної частини дослідників технологічна складова економічного зростання мала автономний характер, задана зовні, а отже, науково-технічний прогрес відіграє «нейтральну» роль у забезпеченні позитивної економічної динаміки. Подібна «нейтральна роль» НТП може набувати різного вигляду:

1) Модель Д. Хікса. Неявно задана константна величина капіталоозброєності  $k = const$  [5] визначає незмінність граничної норми технічного заміщення  $MRTS = const$ . Граничний продукт капіталу буде дорівнювати тангенсу кута нахилу виробничої функції:  $MPK = f(k+1) - f(k) = tg\alpha$ . Економічне зростання в довгостроковому періоді визначатиметься технологічною функцією  $A = f(t)$ , що є функцією від часу. Таким чином, ви-

робнича функція набуває вигляду:  $Y = f(K, L, t) = A(t)f(K, L)$ , що детермінує специфіку технологічно обумовленого економічного зростання.

У цьому випадку економічна динаміка визначається через:  $\frac{dy}{dt} = \frac{df(k, t)}{dt}$ ,

що знаходить графічне відображення у зсуві кривої  $y_0 = f(k, t_0)$  до паралельної до неї за віссю абсцис кривої  $y_1 = f(k, t_1)$ . Зовні заданий НТП детермінує, відповідно до темпоральної технологічної функції, зростання з часом *МПК* за постійного рівня капіталоозброєності. Таким чином, розвиток авангардної економіки обумовлений факторами, що знаходяться поза зоною прямого впливу продуцентів та споживачів, які не в змозі безпосередньо ініціювати неоекономічне оновлення виробництва. Формування консумаційних та технологічних авангардно-економічних ризиком набуває рис довільного процесу, що втрачає у своєму відбутті залежність від об'єктивних економічних змін у зв'язці виробник-споживач. Тим самим піддається сумніву холистична сутність авангардної економіки, що визначає явно недостатню адекватність такої моделі реаліям, відобразити які вона покликана.

2) Модель Р. Харрода [4] передбачає, що за умови фіксованої ефективності капіталовкладень  $\frac{Y}{K} = \text{const}$  гранична продуктивність капіталу незмінна:  $MPK = \frac{dY}{dK} = \text{const}$ .

Оскільки обсяг випуску на одного робітника розраховується як  $y = \frac{Y}{L} = k \frac{Y}{K}$ , то перехід до траєкторії економічного зростання за рахунок застосування більшого обсягу капітальних благ визначатиметься:

$$\frac{dy}{dk} = \frac{d\left(\frac{Y}{L}\right)}{d\left(\frac{K}{L}\right)} = \frac{dY}{dK} = kMPK, \text{ що постулює константну норму капіталоозбро-}$$

єності та неможливість забезпечення позитивної економічної динаміки на базі капіталоозаощаджуючих технологій. Застосування останніх скоріше сприятиме згортанню економічного зростання, аніж його відбуттю. Одночасно подібних заперечень щодо працеаощаджуючих технологій не існує, а виробнича функція набуває вигляду:  $Y = f(K, AL)$  [3], визначаючи особливості технологічно обумовленого економічного зростання.

Відповідно темпи економічної динаміки визначатимуться через:  $\frac{dy}{dk} = \frac{1}{A} \frac{dY}{dK} = \frac{1}{A} \cdot k \cdot MPK$ . Отже, передумовою економічного зростання стає забезпечення збільшення рівня капіталоозброєності. Неможливість забезпечити економічне зростання без впровадження працеаощаджуючих технологій в умовах посилення негативних процесів в демографічній сфері, поступового зростання ставок реальної заробітної плати постулює адекватність такої моделі сценарію, що почав розгортатися (з певними винятками тимчасового характеру) в економіках розвинутих країн починаючи з 30-х рр. ХХ ст. Проте ця модель не розкриває механізм появи та розповсюдження працеаощаджуючих технологій, визначаючи їх необхідність лише на основі припущення щодо нееластичності пропозиції праці. А тому поза її розглядом залишаються засади й логіка розвитку процесу авангардизації економіки за зазначеним напрямом.

3) Модель Р. Солоу визначає, що економічне зростання забезпечується завдяки нагромадженню капіталу. Відповідно до моделі обсяг інвестицій на одного робітника залежить від доходу:  $i = sy$ , а доход, у свою чергу, є функцією від рівня капіталоозброєності [1]:  $y = f(k) \Rightarrow i = s \cdot f(k)$ .

Отже, чим вищий рівень капіталоозброєності, тим вищим є рівень інвестицій і доходу. З іншого боку, важливий вплив на визначення точки довгострокової рівноваги економіки чинить норма вибуття капіталу. Якщо  $\Delta$  – норма вибуття (амортизації), то кожного року внаслідок зношення вибуває  $\Delta k$  капіталу. Як наслідок – зростання капіталоозброєності відповідає більшому вибуттю капіталу. Модель Р. Солоу показує, що норма заощаджень є головним фактором, який детермінує стійкий рівень капіталоозброєності і визначає обсяг випуску. Відповідно економіки з більшою нормою заощаджень мають вищий рівень інвестицій, забезпечують вищий рівень капіталоозброєності і більший доход на душу населення. Але така модель не в змозі пояснити перманентне стабільне економічне зростання, характерне для більшості розвинутих країн протягом останніх десятиліть і яке мало багато в чому авангардно-економічний зміст. Для пояснення причин безперервного зростання Р. Солоу використовує два основні фактори:

а) зростання кількості населення ( $n$ , % на рік). Збільшення населення призводить до зниження капіталоозброєності на одного працівника;

б) технологічний прогрес у моделі розглядається через ефективність праці одного робітника:  $y = f(k, L \cdot E)$ , де  $L \cdot E$  – ефективні одиниці робочої сили. Якщо припустити, що технологічний прогрес призводить до приросту випуску з постійним темпом  $g$ , то  $L \cdot E$  зростає з темпом  $n + g$ . Зростання ефективності праці аналогічне за дією до зростання кількості населення.

При цьому економічне зростання, обумовлене дією «нейтрального», за Р. Солоу, НТП, фактично базується на застосуванні капіталоозадаючих технологій. Дійсно, виробнича функція у цьому випадку набуває вигляду:  $Y = f(AK, L)$ , визначаючи специфіку технологічно обумовленого економічного зростання [12]. А отже, економічне зростання відображається через:  $\frac{dy}{dk} = A \frac{dY}{dK} = A \cdot k \cdot MPK$ , що у випадку фіксованого обсягу випуску показує необхідність компенсаторного зниження рівня капіталоозброєності.

Таки чином, модель Р. Солоу розкриває механізм забезпечення довгострокового економічного зростання з виробничого боку. Зазначаючи при цьому як його основу науково-технічний поступ, але не виключаючи разом з тим важливість і традиційних виробничих факторів, оскільки темпи економічної динаміки визначалися відповідно до темпів зростання капіталу, праці та розвитку технологій [10]. Більш того, екзогенний характер останнього, сприйняття технологічного розвитку на рівні «black box», незрозумілість фундаментальних засад його відбуття залишається певним недоліком цієї моделі [6], як, втім, й інших моделей «нейтрального» технологічного прогресу. Особливо загрозливого забарвлення набуває такий недолік у світлі останніх досягнень економічної науки [8], що постулюють наростання міжкраїнної дивергенції в економічному зростанні, втрату в сучасних умовах класичними факторами виробництва вирішаль-

ного значення в забезпеченні позитивної економічної динаміки. Поступова авангардизація економіки виключає можливість подальшого слідування за Й. Шумпетером у твердженні, що «накопичені технічні знання ... являють собою позаекономічний момент» [7]. Нові умови потребують надання НТП статусу ендogenous фактора економічного зростання.

Одним з перших вирішити цю проблему спробував К. Ерроу, запропонувавши враховувати в моделі ендogenousність НТП шляхом включення до неї додаткового параметра — показника рівня освіти персоналу, що задіяний під час використання нових основних фондів. Проте така ендogenousнізація виявилася досить обмеженою, оскільки науково-технічний прогрес, за К. Ерроу, позначається лише на рівні нових фондів. Продовженням цієї моделі стали розробки Е. Шешинські, який визначав темп зростання випуску  $G_Y$  у вигляді суми комбінації темпів зростання виробничих ресурсів  $G_K$  і величини, пропорційної темпу зростання коефіцієнта ефективності праці  $G_L$ .

Подібний підхід теж не дає відповіді щодо механізму взаємної підтримки НТП та економічної динаміки. Схожі проблеми характерні й для інших розробок [3]. Разом з тим наприкінці 80-х років ХХ ст. починається моделювання впливу інноваційної діяльності й накопичення людського капіталу на економічне зростання через технологічні зсуви. Такими є моделі П. Ромера, Гроссмана — Хелпмана, Агіона — Ховіта [10]. Зокрема модель П. Ромера передбачає можливість досягнення всього приросту ВВП за рахунок лише технологічних змін у кінцевому продукті. Тим самим знімається проблема забезпечення обов'язкового зростання кількості праці, що застосовується, як передумови економічного зростання. Як наслідок — відкриваються перспективи позитивної економічної динаміки навіть в умовах характерного для етапу розвитку авангардної економіки посилення негативних демографічних процесів. Виробнича функція розглядається у вигляді:

$$Y = f(\psi_I \hat{L}, \psi_L L, K), \quad (1)$$

де  $\hat{L}$  та  $L$  — обсяги кваліфікованої та некваліфікованої праці;

$\psi_I$  та  $\psi_L$  — коефіцієнти ефективності кваліфікованої та некваліфікованої праці.

При цьому коефіцієнти  $\psi_I$  та  $\psi_L$  залежать від обсягу наявних технологічних розробок, а не від загального обсягу капіталу. Коефіцієнти  $\psi_I$  та  $\psi_L$  є функціями, що зростають від числа елементів множини технологічних розробок  $J$ . Множина значущих технологічних розробок  $J$  — це накопичені технологічні знання, що визначають усю множину виробничих процесів, можливих за певних технологій. Для відображення величини цієї множини можна використовувати множину зареєстрованих патентів, оскільки саме реєстрація патенту може бути достатньо репрезентативним критерієм важливості здійсненої розробки. Для спрощення моделювання П. Ромер припустив, що процес утворення нових знань має заданий характер. Таким чином конкретизована дослідником виробнича функція набуває такого вигляду:

$$Y = \hat{L}^\alpha L^\beta \sum_{j \in J} (K_j)^{(1-\alpha-\beta)},$$

а темпи економічного зростання визначаються відповідно до [11]:

$$g = \sigma H - \frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} r,$$

де  $H = H_Y + H_A$  — відображає величину людського капіталу, що застосовується у виробничій ( $H_Y$ ) та науково-дослідній сфері ( $H_A$ );

$\sigma$  — параметр продуктивності людського капіталу.

Втім, з іншого боку, у своїй моделі дослідник сфокусував увагу на збалансованому економічному зростанні, визначаючи апріорну чинність

умови:  $g = \frac{dY}{Y} = \frac{dC}{C} = \frac{dK}{K} = \frac{dA}{A} = \sigma H_A$  [11], що є вкрай малоімовірним в умо-

вах сучасного етапу еволюції авангардної економіки. Більш того, припущення щодо наявності прямої залежності між кількістю населення та обсягом технологічних розробок постулює гальмування НТП в умовах розвитку авангардної економіки, позначеного наростанням негативних демографічних процесів в економічно розвинутих країнах, що суперечить статистичним даним.

Ще більш дисонують з фактичними умовами відбуття прискореної авангардизації економіки висновки моделі М. Кремера [9]. Визначивши випуск на душу населення (одного робітника) відповідно до:

$y = \frac{Y}{AL^\alpha} = AL^{\alpha-1}$ , він доходить висновку, що темп зростання населення,

з одного боку, залежить від темпу технологічного розвитку:  $\frac{dL}{L} = \frac{1}{1-\alpha} \frac{dA}{A}$ .

З іншого ж боку, оскільки кількість новостворених технологій детермінована кількістю їх творців, то темп технологічного розвитку прямо за-

лежить від кількості вже наявного населення:  $\frac{dA}{A} = bL$  та  $\frac{dL}{L} = \frac{b}{1-\alpha} L$ , де

$b > 0$  — середня продуктивність кожного робітника в науково-дослідній сфері.

Досить переконлива аргументація на користь цієї тези має ретроспективний характер і викликає доречний сумнів в умовах, що змінились, а сама модель не достатньо чітко відображає реальну ситуацію, в якій відбувається третій етап еволюції авангардної економіки. Проте останніми роками з'являються праці, що більш адекватно відображають механізми розвитку технологічної складової авангардної економіки. До таких, зокрема, слід віднести моделі, що фокусують увагу на технологічних змінах у створенні кінцевого та проміжного продуктів. Саме останні призводять — в контексті розвитку авангардної економіки — до появи нових благ та розширення кількості їх інваріантів (модель Гроссмана — Хелпмана), з одного боку, та їх вдосконаленню в межах реалізації сценарію ахіральної еволюції (модель Агіона — Ховіта), з іншого. Застосування таких моделей, за умови їх додаткового розширення через врахування встановлених П. Ромером ефекту спеловера та ефекту розміру, дозволяє більш чітко відобразити специфіку відбуття розвитку технологічної складової авангардної економіки в її холистичній єдності з консумаційною. Дійсно, ефект спеловера визначає можливість досить вільного переливу знань між робітниками, не позначеного додатковими витратами для фірм, де вони працюють. Проте в попередні часи низький рівень



розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) ставав на перешкоді подібному розповсюдженню, обумовлюючи як територіальну локалізацію певних технологій, так і загальмованість їх поширення за межі ареалів первісного утворення. Третій етап еволюції авангардної економіки створив передумови для зняття таких бар'єрів, ініціювавши нелінійний, вибухоподібний розвиток неоекономіки, з відповідним розповсюдженням позитивних наслідків цього на зростання в межах економічної субмножини.

З іншого боку, врахування дії ефекту розміру дозволяє більш продуктивно застосовувати інструментальний потенціал моделі М. Кремера стосовно сучасних умов. Такий ефект постулює, що більші за розміром економіки (відповідно до кількості населення країни) зростають швидше, аніж менші, оскільки дифузія нових знань відбувається серед більш численних акторів-продуцентів та акторів-консуматорів. Це сприяє як безпосередньому зростанню продуктивності праці та капіталу у виробничому аспекті і генерації та поширенню нових потреб у споживчому, так і розгортанню нелінійних ефектів в авангардній економіці як автопоетичній множині, що обумовлюють синергетичне виникнення нових знань, розробку нових технологій, модифікацію існуючих та появу нових, доти неіснуючих потреб з подальшим їх стрибкоподібним розповсюдженням.

**Висновки.** Саме створення сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у рамках авангардної економіки робить дійовим ефект розміру, пояснюючи як нинішнє технологічне домінування економічно розвинутих країн Заходу, так і прискорене економічне зростання низки великих за кількістю населення країн, що розвиваються, за умови активного впровадження ІКТ. Останнє стосується, зокрема, таких нещодавно економічно потужних країн, як Китай, Бразилія, Індія тощо. Незначна ж питома вага авангардної економіки навіть за численного населення постулює загальмованість як економічного, так і авангардно-економічного розвитку (Нігерія, Ефіопія, Афганістан тощо). Саме це дозволяє знайти пояснення відсутності «статистично значущого зв'язку між розмірами країни» (як за критерієм кількості населення, так і величиною економіки) «і темпами економічного зростання» [2], що мав би існувати відповідно до моделі М. Кремера.

#### *Список використаної літератури*

1. Голиченко О.Г. Микро- и макроэкономическое моделирование воздействий экзогенного научно-технического прогресса на экономический рост / О.Г. Голиченко // Экономика и математические методы. — 1998. — Т. 38. — Вып. 2. — С. 134–155.
2. Илларионов А. Как Россия потеряла XX столетие / А. Илларионов // Вопросы экономики. — 2000. — № 1. — С. 4–26.
3. Кучин Б.Л. Управление развитием экономических систем: технический прогресс, устойчивость / Б.Л. Кучин, Е. В. Якушева. — М.: Экономика, 1990. — 157 с.
4. Харрод Р.Ф. К теории экономической динамики: пер. с англ. / Р.Ф. Харрод. — М.: Гелиос АРВ, 1999. — 160 с.
5. Хикс Дж.Р. Стоимость и капитал: пер. с англ. / Дж.Р. Хикс. — М.: Изд. группа «Прогресс», 1993. — 488 с.

6. Шараев Ю.В. Теория экономического роста / Ю.В. Шараев. — М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2006. — с. 11.
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития: пер. с нем. / Й. Шумпетер. — М.: Прогресс, 1982. — 455 с.
8. Easterly W. Reliving the 50's: the Big Push, Poverty Traps, and Takeoffs Economic Development / W. Easterly // Journal of Economic Growth. — 2006. — Vol. 11. — № 2. — P. 298–318.
9. Kremer M. Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990 / M. Kremer // Quarterly Journal of Economics. — 1993. — Vol. 108. — P. 681–716.
10. Romer D. Advanced Macroeconomics/ D. Romer. — McGraw-Hill Company. — 1996. — 550 p.
11. Romer P.M. Endogenous Technological change / P.M. Romer // The Journal of Political Economy. — 1990. — Vol. 98. — № 5. — Part 2. — P. 71–102.
12. Snowdon B. Modern Macroeconomics: Its Origins, Development and Current State / B. Snowdon, H.R. Vane. — Cheltenham: E. Elgar, 2005. — 807 p.

В статье раскрывается роль научно-технического прогресса в обеспечении позитивной экономической динамики в условиях развития авангардной экономики.

**Ключевые слова:** научно-технический прогресс, авангардная экономика, модели экономической динамики.

In the article role of scientific and technical progress in providing of positive economic dynamics in the conditions of development avanguard economy opens up.

**Key words:** scientific and technical progress, avanguard economy, models of economic dynamics.

*Надійшло 7.02.2012.*

УДК 658.1

*Н.В. Валінкевич*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ПРІОРИТЕТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТИ**

У статті розглянуто проектування та визначено пріоритети організаційно-економічної модернізації підприємств харчової промисловості, її теоретичні та практичні аспекти. Доведено необхідність впровадження у виробництво екологічно безпечної продукції сільського господарства як сировинної складової галузі.

**Ключові слова:** модернізація, підприємства харчової промисловості, посткризове відновлення економіки, інновації, еколого-продовольча безпека.

**Постановка проблеми.** З початком реформування економіки країни уряд, намагаючись вирішити проблеми лібералізації економічних відносин і макроекономічної стабілізації в харчовій промисловості, прагне визначити стратегічний вектор, який буде спрямовано на розвиток конку-