

УДК 330.8 (4/9)

Лубчук І. В.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРИВУ В ЕКОНОМІЧНІЙ ТЕОРІЇ

Статтю присвячено питанню розвитку підходів до визначення технологічного розриву. Розглянуто неокласичні та еволюційні підходи до моделювання технологічного розриву, теорії конвергенції та дивергенції. Окреслено основні напрями теорії технологічного розриву, які є невирішеними і потребують подальших досліджень.

На сучасному етапі еволюції світової економіки відбувається інтенсифікація переходу до нового типу економічного зростання - інноваційного, що передбачає значне збільшення ролі фактору науково-технічного прогресу в економічному розвитку. Так, розрахунки багатьох учених на основі виробничої функції показують, що НТП як фактор економічного зростання в перспективі забезпечуватиме до 90 % реального збільшення продукції (на відміну від 65 % на

сьогодні). Таке зростання важливості знань та інновацій в економіці підвищує актуальність дослідження умов підвищення наукового рівня виробництва, технологічного рівня капіталу, кваліфікації робочої сили, нових принципів управління тощо. Однією з основних проблем, що існують у сучасній економічній теорії, є пошук відповіді на запитання, чому країни світу перебувають на різних рівнях економічного розвитку. В рамках цієї проблеми актуальним є питання ідентифікації технологічного розриву, його вимірювання, дослідження природи та наслідків для економіки.

У зарубіжній літературі ця проблема розроблена досить широко, особливо в рамках еволюційного та неокласичного підходів. Що стосується України, то такі дослідження в нашій країні не проводилися. Увагу вітчизняних учених привертало окремі питання, що стосувалися пояснення причин технологічного відставання, проте ідентифікація технологічного розриву та обчислення його параметрів не були проведені. Спробою обчислити технологічний розрив є дослідження російського вченого Сергія Глазьева [1], проведені в рамках теорії технологічних укладів. Завдяки виокремленню внеску технології певного технологічного укладу в економіку різних країн йому вдалося обчислити значення технологічного розриву, виражене в роках. Вимірювання здійснювалося за більш ніж 50 вихідними показниками, що відображають різноманітні аспекти НТП в різних секторах економіки, на основі спеціально розробленої методики вимірювання динамічних характеристик НТП. За кожним показником розраховувалося фактичне і перспективне відставання від найвищого світового рівня (еталона), досягнутого тією чи іншою країною. Якщо $f(t)$ – еталонні і $g(t)$ – реальні значення деякого показника техніко-економічного розвитку, то для кожного року t визначалися періоди характеристики фактичного $u(t)$ і перспективного $l(t)$ відставання даної країни від еталонного рівня:

$$u(t) = t - t', \text{ де } t'' : g(t) = f(t''); \\ l(t) = t'' - t', \text{ де } t'' : g(t'') = f(t).$$

Величина фактичного відставання показує, скільки років тому еталонний технічний рівень дорівнював досягнутому в розглянутому році певною країною. Перспективне відставання дорівнює кількості років, що необхідні даній країні для досягнення еталонного технічного рівня в році вимірювання.

У практичних розрахунках при оцінці перспективного відставання функція $g(t)$ вирівнюва-

лася частинно-лінійною функцією регресії за 5 останніми спостереженнями (роками). При цьому економічний сенс характеристики перспективного відставання дещо змінювався - величина $l(t)$ для кожного року вимірювання t відображає число років, необхідне даній країні для досягнення еталонного в році t рівня технічного розвитку за умови збереження тенденцій, що склалися за останні 5 років. Показники технічного розвитку окремих секторів економіки було отримано в результаті обробки відповідних вихідних ознак методом головних компонент. У свою чергу, за допомогою компонентного аналізу узагальнених показників технічного розвитку окремих секторів економіки було отримано показник технічного розвитку економіки в цілому.

Якщо покласти за основу те, що впровадження нових технологій - це зростання продуктивності за тих самих затрат капіталу та праці, то прибуток, отримуваний на одиницю вкладеного капіталу, за умов впровадження досягнень науково-технічного прогресу має зростати.

Проте різні країни світу мають різні показники продуктивності праці, що зумовлено різним розвитком технологій виробництва. Це дає підстави говорити про існування технологічного розриву - різного рівня в розвитку та використанні технологій, що існує між країнами.

У науковій літературі всі теорії та моделі, що описують технологічні розриви між країнами та регіонами, можна віднести до двох великих груп. Перша - теорії конвергенції (зближення), які виходять з того, що економіки бідніших країн ростуть темпами, швидшими за темпи розвинутих, тому відстань у розвитку між ними постійно скорочується. Це передбачає, що розподіл отриманого прибутку на одиницю капіталу має тенденцію до стабілізації в довгостроковому періоді. Друга - теорії дивергенції (віддалення), які виходять з того, що економіки багатших країн ростуть швидше, ніж економіки бідних країн, тому відстань у розвитку між ними збільшується. Це пояснюється правом власності на технології виробництва, а також динамікою технологічного прогресу.

Однією з основних умов конвергенції (зближення) між економіками країн є ефект спадної віддачі капіталу від масштабу виробництва (приріст виробництва зростає повільніше, ніж приріст капіталу). Це означає, що гранична корисність капіталу зменшується з процесом його акумуляції, зменшуючи схильність до заощадження, що відбувається на обсягах інвестицій, які створюють тенденцію до економічного зростання, яка затухає з плином часу. А оскільки акумуляція капіта-

лу в бідних країнах менша порівняно з більш багатими, то за рахунок вищої граничної корисності капіталу темпи їх зростання можуть бути вищими порівняно з багатшими країнами.

Передбачення дивергенції (віддалення) економік ґрунтується на твердженні, що віддача від інвестицій зростає зі зростанням обсягу капіталу на одиницю робочої сили. Це, своєю чергою, дає перевагу багатим країнам, що перебувають в кращому становищі, ніж бідні, і, як результат, збільшує розрив між їх економіками.

Економічна наука розглядає не тільки механізми, пов'язані з динамікою доходів. Конвергентні механізми, особливо в неокласичних моделях та моделях наздоганяючого розвитку (catch up models), домінували в літературі донедавна. Збереження розриву між бідними та багатими країнами стимулювало появу нових теорій, що досліджували різноманітні фактори дивергенції. Найбільш відомі дослідження належать Ромеру [2], котрий зосередився на можливості неопадної віддачі капіталу від масштабу виробництва, тоді як інші автори, наприклад Лукас [2], розробили моделі, в яких рівень технологічного прогресу визначається ендегенно і може відрізнятися між країнами, відображаючи відмінності в структурних характеристиках. В обох випадках ці теорії задовольняють можливість постійного зростання рівня міжнародної та міжрегіональної невідповідності.

Якщо розглянути країну з позицій регіональної конвергенції, то всі держави світу прямують до своїх довгострокових рівнів рівноваги. Проте одним з основних висновків, отриманих вченими з досліджень конвергенції, є те, що конвергенція до рівноважного рівня є надзвичайно повільним процесом. Використання економетричного апарату не зовсім дає змогу врахувати невидимі (неописані) відмінності між країнами та регіонами. Щоб вирішити цю проблему, деякі автори пропонують використовувати техніку панельних даних, прийнятну для невидимих фіксованих ефектів. Більшість учених погоджуються, що найбільш повно на сьогодні описує ситуацію розширена неокласична модель.

Моделі наздоганяючого розвитку були вперше запропоновані Вебленом [3] та Гершенкроном [4] і пов'язували зростання продуктивності з розміром технологічного розриву. Згідно з цими моделями, чим більш технологічно розвинутою є економіка, тим швидшими є темпи зростання продуктивності.

Технологічний розрив опосередковано може бути поданий за допомогою функції Коба - Дугласа: $Y = F(K, L) = A^\alpha K L^{1-\alpha}$, де A – параметр,

що вимірює продуктивність наявної технології. Відмінність у параметрах A між країнами є свідченням різного розвитку технологій і вказує на існування технологічного розриву, вимірюваного в показниках продуктивності.

Наступною моделлю, з якої можна виокремити технологічний розрив, є модель Солоу [5]. Для виробничої функції $Y = F(K, L \cdot E)$, де E – змінна, що описує ефективність праці, кількість ефективних працівників $L \cdot E$ зростає темпом $n + g$. Причому робоча сила L зростає темпом n , а ефективність кожної одиниці праці E зростає темпом g . У цьому випадку g – показник віддачі від кожної одиниці праці, викликаний науково-технічним прогресом. Чим він є вищим, тим більшими темпами зростає виробництво. Відмінності в ефективності використання одиниці праці між країнами є свідченням різного рівня розвитку технології, що означає існування технологічного розриву, відображеного показниками ефективності використання праці.

У неокласичній моделі Солоу довгостроковий рівень доходу є функцією від рівня інвестицій та зростання населення і може відрізнятися між країнами. Проте Абрамовіч [6] довів, що процес наздоганяючого технологічного розвитку далекий від автоматизму. Дотичні питання стосуються також визначення потенціалу для стрімкого зростання, що залежить від того, наскільки країна здатна впровадити передові іноземні технології (це можна виміряти рівнем освіченості населення та кваліфікацією наукового й технічного персоналу), а також існуванням політичного та макроекономічного середовища, що залежить від інвестицій і структурних змін.

На початку 1960-х років центральною метою більшості досліджень впливу технологій на міжнародну торгівлю було висунення на перший план критичної важливості технологічних змін та інновацій у поясненні умов міжнародної торгівлі. Зокрема, Познер [7] та Фріман [8] підкреслювали міжнародну асиметрію в розвитку технологій як головну детермінанту торгових потоків та міжнародної спеціалізації окремих країн. Їх моделі технологічного розриву були тісно пов'язані з моделями продуктового циклу.

Зокрема, модель технологічного розриву Познера передбачала таке:

- як найбільш технологічно розвинута країна США експортує значну кількість нових високотехнічних продуктів. Проте з того часу, як іноземні виробники переймають нову технологію, вони мають змогу експортувати цю продукцію на ринки США через нижчу вартість робочої сили;

- тим часом виробники США можуть запровадити у виробництво ще більш нову продукцію та технологічні процеси і матимуть можливість знову експортувати таку продукцію, що заснована на технологічному розриві з іншими країнами.

Недоліком цієї моделі було те, що вона не пояснювала, чому виникають технологічні розриви і як їх скоротити через певний період часу.

Модель продуктового циклу Вернона [9] основана на тому, що більшість промислових продуктів характеризуються існуванням життєвого циклу, схожого на життєвий цикл людини: 1 - етап запровадження нового продукту, 2 - етап зростання, 3 - етап зрілості, 4-5 - етапи зниження виробництва (рис. 1).

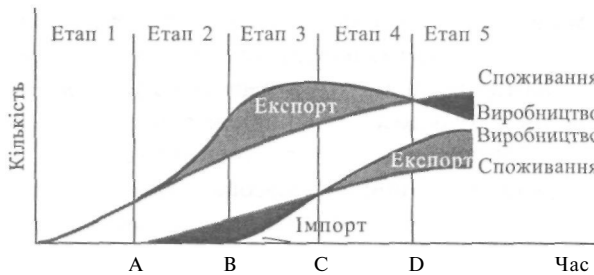


Рис. 1. Модель продуктового циклу Вернона

Етап 1: продукт виробляється і споживається лише в тій країні, що володіє інноваційною технологією.

Етап 2: виробництво продукту удосконалюється, швидко зростає попит на нього як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Нація, що володіє інноваційною технологією, займає монопольне становище як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Етап 3: продукт стає стандартизованим, і фірми-інноватори можуть вважати більш вигідним для себе передати ліцензії на виробництво цього продукту місцевим або іноземним фірмам. Країна, що імітує дану технологію, починає виробляти інноваційний продукт для власного внутрішнього споживання.

Етап 4: країна, що імітує цю технологію, починає продавати на певних ринках продукту більше, ніж країна-інноватор, і виробництво в країні, що розробила цей продукт, скорочується.

Етап 5: країна, що імітує цю технологію, починає продавати на міжнародному ринку продукту більше, ніж країна-інноватор, і обсяги виробництва в країні, що розробила цей продукт, надзвичайно скорочуються або продукт перестає вироблятися.

Із поданої моделі можна зробити висновок, що найбільш дієвим способом скоротити технологічний розрив є виробництво сучасної про-

дукції і перехід країни з групи технологічних імітаторів до групи технологічних донорів.

Із середини 1980-х років виник ряд теоретичних моделей, в яких науково-технічний прогрес є одним з ендогенних факторів економічного підйому (П. Ромер, Р. Лукас, Г. Гросман, Е. Хелпман, Н. Стоукі) [2]. Механізми економічного підйому П. Ромер та Р. Лукас пропонують інтерпретувати як зростаючу суспільну віддачу, яку можна отримати від вкладень у науково-технічний прогрес, в людський капітал. Плоди від цих інвестицій дістаються не тільки тим, хто їх здійснює, але й усьому суспільству. Ці зовнішні ефекти «обґрунтовують» збільшення в темпах зростання між розвинутими країнами (де великі вкладення у розвиток науки і техніки та в людський капітал) і країнами, що розвиваються.

Формальні моделі еволюційного підходу приділяють більше уваги нерівномірним міжнародним технологічним змінам як двигуну зростання з акцентом на врахуванні динаміки спеціалізації - Соете і Верспаген [10] і динаміки залучення технологій - Верспаген [11], Досі і Фрімен [12], Фагерберг [13; 14].

Зокрема, модель зростання технологічного розриву Фагерберга бере до уваги відмінність між розвитком знань (у країні) і дифузиею знань (між країнами). Основними гіпотезами цього підходу є:

- 1) існування тісного взаємозв'язку між економікою певної країни і рівнем її технологічного розвитку;
- 2) рівень економічного розвитку країни позитивно впливає на рівень зростання технологічного розвитку країни;
- 3) для країни, яка має низький рівень технологічного розвитку (наявне існування технологічного розриву), є можливість збільшити темп економічного розвитку завдяки імітації технологій та залученню нових знань;
- 4) рівень, на якому країна використовує можливості, надані технологічним розривом, залежить від її можливості мобілізувати ресурси для зміни соціальної, інституційної та економічної структур.

Як неокласичні теорії економічного зростання, так і ендогенні пояснюють постійну бідність, що існує в країнах, що розвиваються, відмінностями в рівні розвитку технологій. Неокласична теорія розглядає технологію як універсально доступну та застосовну і технологічні відмінності - як розриви в ефективності діяльності різних виробничих об'єктів. На протипагу цьому ендогенні теорії звертають

увагу на розриви в ефективності ідей і на обмежені можливості країн, що розвиваються, поглинати нові знання як на головні причини бідності.

Проте економічна теорія лише визначає ряд факторів і механізмів, що пояснюють зближення або віддалення економік країн світу. Нерозробленими проблемами на сьогодні є віднайдення нових факторів, які б могли пояснити конвергенцію та дивергенцію, а також дали змогу прогнозувати перебіг цих процесів у середньо- та довгостроковій перспективі.

Відкритим питанням залишається й те, як впливає розвиток інформаційних та комунікаційних технологій (що стали останнім часом значними продуцентами інновацій) на скорочення технологічного розриву між країнами. Ще одним питанням є врахування все зростаючого впливу інновацій на економічний розвиток, що вимагає перегляду ряду моделей, висновки яких не пояснюють існуючу динаміку економічного зростання та впливу різних факторів на нього.

Незважаючи на значну кількість досліджень, у теорії технологічного розриву нині не існує універсального показника, який би визначав технологічний розрив. Тому пошук показників тех-

нологічного розриву, які б найбільш повно пояснювали світовий економічний розвиток, є одним з головних завдань цього наукового напрямку.

Питання ідентифікації та подолання технологічного розриву є сьогодні надзвичайно важливим для України. Замість технологічного вирівнювання галузей продовжується зрушення в бік сировинної структури економіки. Реальністю стала втрата нових перспективних технологій, що є основою сучасного економічного зростання в розвинутих країнах. Існує небезпека втрати внутрішнього потенціалу реконструкції і модернізації економіки. Адже нагромадження знань і здійснення інновацій – ключ до економічного зростання, що в довгостроковому періоді є найважливішим чинником економічного добробуту громадян країни.

Визначення технологічного розриву та ключових чинників, що впливають на його скорочення, має дати змогу сформувати стратегічні цілі національної інноваційної системи, змінити її інституційну структуру, забезпечити активнішу інноваційну поведінку й покращити механізми взаємодії наукових та інноваційних організацій як у приватному, так і в державному секторах економіки.

1. Глазьев С. Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития.- М.: ВладДар, 1993.- 310 с.
2. David Romer. Advanced Macroeconomics.- The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996.- 540 p.
3. Veblen T. (1915) Imperial Germany and the Industrial Revolution.- New York: Macmillan.
4. Gerschenkron A. Economic Backwardness in Historical Perspective.- Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1962.
5. Solow Robert M. Growth Theory.- New York - Oxford: Oxford University Press, 1987.- 175 p.
6. Abramovitz M. (1986) Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind II Thinking About Growth and Other Essays on Economic Growth and Welfare.- Cambridge U. Press, 1989.- P. 220-244.
7. Posner Michael V. International Trade and Technical Change II Oxford Economic Papers, 13:11-37.
8. Freeman C. (1963) The Plastic Industry: a Comparative Study of Research and Innovation II National Institute Economic Review, 26, 22-62.
9. Vernon R. (1966) International Investment and International Trade in the Product Cycle II Quarterly Journal of Economics, 80:190-207.
10. Soete L., Verspagen B. (1992) Competing for Growth: the Dynamics of Technology Gaps. Convergence and Innovation (Paper presented at the Conference on Economic Growth and the Structure of Long-term Development, Varenna, 1-3 Octobre).
11. Verspagen B. (1991) A new empirical approach to catching up and falling behind II Structural Change and Economic Dynamics.- Vol. 2.- P. 359-380.
12. Dosi G., Freeman C. (1992) The diversity of development patterns: on the processes of catching-up, forging ahead and falling behind (Paper presented at the Conference on Economic Growth and the Structure of Long-term Development, Varenna, 1-3 Octobre).
13. Fagerberg J. (1988) Why growth rates differ II Dosi G. et al. (eds). Technical change and economic theory.- London: Pinter Publishers.- P. 432-457.
14. Jan Fagerberg, Mark Knell, Martin Srholec. The Competitiveness of Nations: Economic Growth in the ECE Region Globalization Program, Centre for Technology, Innovation and Culture.- University of Oslo, 2004.

I. Lubchuk

TECHNOLOGICAL GAP IDENTIFICATION IN ECONOMIC THEORY

The article is dedicated to the question of development of the approaches to definition of technological gap. The neoclassical and evolutionary theories to modelling technological gap, convergence and divergence theories are considered. The basic directions of the theory of technological gap, which are not solved and require the subsequent researches, are outlined.