

ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ

Петро СЕМ'ЯНЧУК, Тетяна ВЕРГЕЛЕС

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ВИРОБНИЧИХ ФУНКЦІЙ

Економічне зростання є бажаною формою макроекономічної динаміки і, відповідно, стає об'єктом дослідження науковців усіх шкіл і течій. Неокласичні теорії економічного зростання представлені виробничими функціями, тобто математичними моделями, які відображають функціональну залежність обсягів національного виробництва від виробничих факторів.

Теоретичною основою побудови виробничих функцій є теорія витрат виробництва класичної політекономії, згідно з якою кожний фактор робить свій продуктивний внесок у створення вартості продукції. Представники неокласики підкорегували цю теорію твердженням про те, що сукупний продукт X повністю вичерпується, якщо кожний виробничий фактор (праця – x , капітал – y , земля – z) за умов постійної віддачі від масштабу оплачується відповідно до свого граничного продукту.

Перша неокласична модель економічного зростання мала вигляд однорідної лінійної виробничої функції:

$$\left[x \cdot \frac{\Delta X}{\Delta x} + y \cdot \frac{\Delta X}{\Delta y} + z \cdot \frac{\Delta X}{\Delta z} = X \right] \Rightarrow [X = A \cdot x^l \cdot y^m \cdot z^n], \quad (1)$$

де A – стала величина; l, m, n – відносні частки праці, капіталу і землі, сума яких за умов постійної віддачі від масштабу дорівнює одиниці. Цю версію вперше емпірично перевірили Чарльз Кобб і Пол Дуглас у 1928 р.:

$$P = b \cdot L^k \cdot C^j, \quad \text{де } b = 1,01; k = 0,75; j = 0,25, \quad (2)$$

де P – обсяг сукупного виробництва; L – кількість використаної праці; C – запас основного капіталу; b – коефіцієнт масштабності, співмірності, що залежить від одиниць вимірювання виробничих факторів; k, j – показники еластичності P стосовно L і C . Ця модель відображала екстенсивний тип економічного зростання. Проте дослідження Джона Кендрика за 1869–1957 рр. дали вражаючий результат – якщо весь приріст продукту за ці роки прийняти за 100%, то сукупна частка землі, праці й капіталу в ньому становить менш як 50%, а інші, нематеріальні фактори – понад 50%. Саме тому виробнича функція Кобба-Дугласа у працях Яна Тінбергена, Роберта Мертона Солоу, Тревора Свана, Джеймса Едварда Міда, Едварда Денісона, Вадима Трапезнікова доповнюється такими якісними факторами, як науково-технічний прогрес ($e^{\lambda t}, \rho$), ефективність праці (E), знання (Y), що підвищують капіталоозброєність (k, ψ, Φ) та інтенсифікують виробництво продукту ($Y, \Delta Y, H, y, q$):

$$P = b \cdot L^k \cdot C^j \Rightarrow \left[\begin{array}{l} Y = A \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot e^{\lambda t}, \text{ де } \lambda = 20 - 40\% \text{ (Я.Тінберген)} \\ y = f\left(\frac{K}{L \cdot E}\right) = f(k) \text{ при } c^* = \max. \Rightarrow s' f(k^*) = (\delta' + n' + g')k^* \text{ (Р.М.Солоу)} \\ q = f\left(\frac{K}{L}\right) = f(\psi) \text{ при } s' q^* = n' \psi^* \text{ (Т.Сван)} \\ y = \alpha K + \beta L + \rho \text{ при } L = \text{const.}; \rho = \text{const.}; K = \text{const.} = y \text{ (Дж.Е.Мід)} \\ \Delta Y = MPL \cdot \Delta L + MPK \cdot \Delta K + MPN \cdot \Delta N \text{ при } \Delta L \Rightarrow \max. \text{ (Е.Денісон)} \\ H = \sigma \cdot \psi = \sqrt{\Phi \cdot Y \cdot \psi^2} \text{ (В.Трансзіков)} \end{array} \right] \quad (3)$$

Одним із магістральних напрямків розвитку сучасних неокласичних теорій економічного зростання стало уточнення моделі Р. М. Солоу шляхом розгляду її змінних – схильності до заощаджень s' , норми амортизації δ' , темпів приросту населення n' і технічного прогресу g' – як ендогенних та врахування нових якісних факторів, зокрема людського капіталу.

Так, Роберт Лукас у своїх дослідженнях, виходячи з виробничих функцій Кобба-Дугласа та Р. М. Солоу, розглядав вплив на економічне зростання як запасу людського капіталу, так і його ефективності:

$$[P = b \cdot L^k \cdot C^j] \Rightarrow [Y = K^\alpha (L \cdot E)^{1-\alpha}] \Rightarrow [Y = K^\alpha (u \cdot h \cdot L)^{1-\alpha} h_\alpha^\psi], \quad (4)$$

де Y – обсяг суспільного продукту; K і L – обсяги застосованих фізичного капіталу і праці (чисельність працівників); u – частка витрат праці на створення людського капіталу; h – запас людського капіталу типового працівника; h_α – середній рівень людського капіталу загалом по економіці; α , $(1 - \alpha)$ і ψ – показники еластичності Y стосовно K , L й від існування екстерналій (зовнішніх ефектів), пов'язаних з людським капіталом. До них належать вигоди суспільства від освіти, а саме – сприяння розвитку сімей; поліпшення стану здоров'я, особливо дітей; краща поінформованість, а відтак і більш раціональна поведінка економічних агентів, що позначається на загальній ефективності економіки; більш активна участь у благодійній діяльності; більша соціальна єдність та громадська активність (участь у виборах і референдумах, зменшення соціального розшарування й відчуження); зменшення злочинності; послаблення залежності від державного перерозподілу доходів упродовж активного трудового життя. Витрати на створення людського капіталу та його нагромаджений запас, що має забезпечити приріст доходу в майбутньому, збільшують ефективність праці у uh разів. Цим самим збільшується середній рівень людського капіталу загалом по економіці h_α , а як наслідок – зростає вплив екстерналій на приріст суспільного продукту, тобто $\psi \uparrow > 0$. В результаті цього виникає такий феномен, який відображає зростаючу віддачу факторів виробництва:

$$[\alpha + (1 - \alpha) + \psi] > 1. \quad (5)$$

Крім того, Р. Лукас вивів умову динамічної рівноваги через співвідношення капіталоозброєності ефективного працівника фізичним і людським капіталом

$$(\alpha - 1) \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha + \psi) \frac{\dot{h}}{h} = 0 \quad \text{при } \alpha \neq 1 \quad \text{та } \psi = 0:$$

$$\frac{\dot{k}}{k} \quad \text{або} \quad \gamma_k = \frac{(1 - \alpha + \psi) \cdot \varphi(1 - u)}{(1 - \alpha)} = \varphi(1 - u) = \frac{\dot{h}}{h} \quad \text{або} \quad \gamma_h, \quad (6)$$

де $\frac{\dot{k}}{k}$ або γ_k – темп приросту капіталоозброєності ефективного працівника фізичним капіталом; $\frac{\dot{h}}{h}$ або γ_h – темп приросту капіталоозброєності ефективного працівника людським капіталом, що за умов динамічної рівноваги є величинами постійними та рівновеликими, віддача від масштабу постійною, а економічне зростання – рівномірним; φ – ефективність навчання. Темп приросту капіталоозброєності залежить як від частки праці у суспільному продукті (пряма залежність $(1 - \alpha)$ пояснюється тим, що фізичний капітал є результатом праці, а обернена $\frac{1}{(1 - \alpha)}$ – що економіка може характеризуватись переважно капіталомісткою або здебільшого трудомісткою технологією, частка яких коливається в межах одиниці), так і від людського капіталу (приріст останнього $\varphi(1 - u)$ прямо впливає на якісні параметри фізичного капіталу). Якщо ж у дію вступають екстерналії, тоді $\psi \uparrow > 0 \Rightarrow \gamma_k < \gamma_h$, тобто зростання капіталоозброєності людським капіталом перевищує зростання капіталоозброєності фізичним капіталом. Отже, нагромадження людського капіталу сприяє економічному буму [2, с. 146–147; 3, с. 21; 6, с. 3–42].

Грегорі Манків, Девід Ромер і Девід Н. Вейл також модифікували виробничу функцію Р. М. Солоу шляхом поділу капіталу на фізичний і людський:

$$[Y = K^\alpha (L \cdot E)^{1-\alpha}] \Rightarrow [Y = K^\alpha \cdot H^\beta \cdot (L \cdot A)^{1-\alpha-\beta}], \quad (7)$$

де Y – обсяг суспільного продукту; K , H і L – обсяги застосованих фізичного капіталу, людського капіталу і праці (чисельність працівників); E і A – ефективність праці; α , β і $(1 - \alpha - \beta)$ – показники еластичності обсягів виробництва щодо K , H і L . Ця модель ґрунтується на таких припущеннях: а) існує взаємозамінність людського та фізичного капіталів; б) норма вибуття фізичного й людського капіталів однакова і за моделлю Р. М. Солоу дорівнює сумарному значенню приростів населення n' , науково-технічного прогресу g' і нормі амортизації δ' – тобто відповідає величинам $[(n' + g' + \delta')k]$ і $[(n' + g' + \delta')h]$; в) діє спадна віддача капіталу, тому $(\alpha + \beta) < 1$; г) використовується підхід Р. М. Солоу стосовно аналізу показників у розрахунку на одного ефективного працівника:

$$\left[\frac{Y}{L \cdot A} = \left(\frac{K}{L \cdot A} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{H}{L \cdot A} \right)^\beta \cdot \left(\frac{L \cdot A}{L \cdot A} \right)^{1-\alpha-\beta} \right] \Rightarrow [y = k^\alpha \cdot h^\beta], \quad (8)$$

де k – капіталоозброєність ефективного працівника фізичним капіталом; h – капіталоозброєність ефективного працівника людським капіталом, а їхня динаміка дає змогу визначити стійку рівновагу (рис. 1).

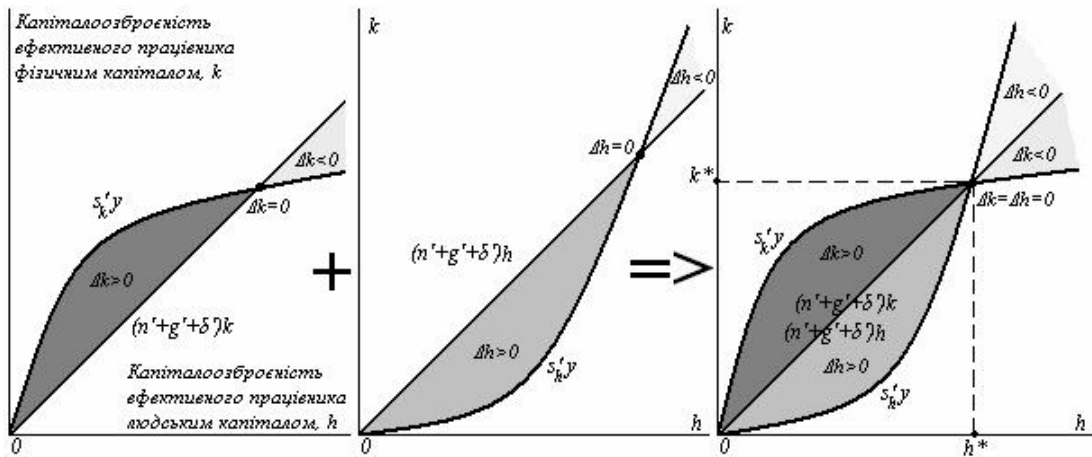


Рис. 1. Динаміка капіталоозброєності ефективного працівника фізичним та людським капіталом у моделі Манківа–Ромера–Вейла

У моделі Манківа–Ромера–Вейла позитивна різниця між інвестиціями $s'_k y$ та $s'_h y$, з одного боку, й величинами вибуття $[(n'+g'+\delta')k]$ і $[(n'+g'+\delta')h]$ – з іншого, становить приріст людського і фізичного капіталів, а негативна – їхнє скорочення. Тоді $\Delta k = s'_k y - (n'+g'+\delta')k = s'_h y - (n'+g'+\delta')h = \Delta h = 0$ характеризує стан глобальної стійкості й описується такою функцією:

$$y^* = (k^*)^\alpha \cdot (h^*)^\beta. \quad (9)$$

Авторами доведено, що зростання норми заощаджень s' збільшуватиме обсяг інвестицій $s'_k y$ та $s'_h y$, сприятиме нарощуванню суспільного продукту у й забезпечуватиме стійку рівновагу на вищому рівні. Натомість, приріст населення n' негативно позначатиметься на цих процесах загалом і на якісних та кількісних параметрах людського капіталу h і Δh зокрема. Емпіричні дослідження 1960–1980 рр. по країнах світу з різним ступенем розвитку дали змогу встановити частку кожного з факторів у суспільному продукті:

$$Y = K^\alpha H^\beta L^{(1-\alpha-\beta)} = K^{1/3} H^{1/3} L^{1/3}. \quad (10)$$

Феномену зростаючої віддачі, на думку вчених, можна досягти у випадку абсолютної мобільності технологій, праці, людського та фізичного капіталів у світовому масштабі. Вважається, що саме людські ресурси у країнах, що розвиваються, визначають зміст й етапи соціально-економічного розвитку. Країни, які не спроможні

забезпечити накопичення знань та удосконалення здібностей своїх громадян, приречені на невдачу [2, с. 147–151; 3, с. 22–23; 7, с. 407–437].

Інший підхід у сучасних неокласичних теоріях економічного зростання ґрунтується на секторальному принципі. Зокрема, він представлений трисекторною моделлю Гіна Гроссмана та Елханана Хелпмена. У ній автори передбачають функціонування сфери науково-дослідних і дослідно-конструкторських розробок (НДДКР), створення проміжних товарів (технологій виробництва) й товарів кінцевого споживання. У моделі також допускається перерозподіл людського капіталу між двома країнами, а в міру наближення до рівноважної траєкторії зростання виникає можливість для формування транснаціональних корпорацій. На основі моделі Гроссмана–Хелпмена зроблено цікаві й далекоглядні висновки. По-перше, додаткове субсидування НДДКР у країні, яка має відносні переваги у цій сфері, призводить до підвищення загальних темпів економічного зростання змодельованої системи. Аналогічна політика країни, де краще розвинене виробництво кінцевої продукції, може зумовити зворотні результати. По-друге, протекціоністські заходи сприятимуть економічному зростанню у тому випадку, якщо сфера НДДКР є недостатньо розвинутою. Протилежний ефект від протекціонізму в торгівлі може отримати та країна, яка характеризується відносними перевагами в інноваційному секторі [1, с. 42; 5, с. 1261].

Модель Пола Майкла Ромера з ендегенним науково-технічним прогресом охоплює такі базові положення: а) технологічні зміни є одним із ключових факторів економічного зростання; б) технологічні зміни, в основному, є результатом цілеспрямованої діяльності людей, тобто реакцією на вимоги та стимули ринку; в) створення нових технологій є частиною постійних витрат, оскільки їхнє подальше виробництво не потребує додаткових витрат з боку виробників новацій; г) економіка складається з трьох секторів – дослідницького, проміжного і сфери виробництва товарів споживчого призначення (рис. 2).

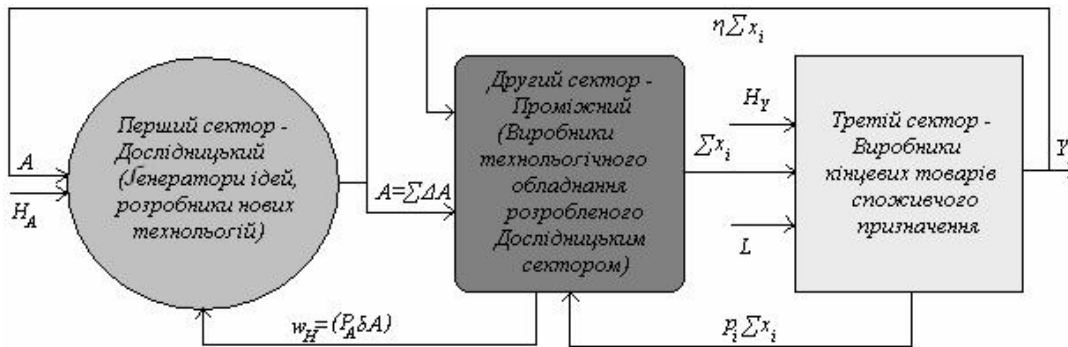


Рис. 2. Блок-схема моделі економічного зростання П. М. Ромера

У дослідницькому секторі шляхом концентрації людського капіталу та накопичення знань отримується нове знання, що відтак матеріалізується у вигляді нових технологій:

$$\Delta A = \delta H_A A, \tag{11}$$

де ΔA – нові знання або приріст наявного запасу знань; H_A – людський капітал дослідницького сектору; A – існуючий запас знань, що є неконкурентним і доступним усім спеціалістам першого сектору виробничим фактором; δ – параметр наукової продуктивності.

Фірми другого сектору одержують від першого наукові знання A за ціною P_A для виробництва засобів праці (технологічного устаткування). Вважається, що, окрім придбання нових технологічних ідей i , підприємствами другого сектору також наймається людський капітал H_A , щоб перетворити i в основний капітал для третього сектору $\sum x_i$. Саме тому плата другого сектору першому дорівнює величині w_H – винагороді за використання людського капіталу, який продукує нові знання $\sum \Delta A$ із науковою продуктивністю δ за ціною P_A . Володіючи безстроковим патентом на випуск продукції, кожна із компаній другого сектору є монополістом та отримує монопольний прибуток.

Третій сектор на основі придбаних засобів праці у другому секторі, витрат праці й людського капіталу забезпечує випуск кінцевої продукції споживчого призначення. А відповідна виробнича функція має такий вигляд:

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha \cdot L^\beta \cdot \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta}, \quad (12)$$

де $Y(H_Y, L, x)$ – обсяг випуску продукції третім сектором, що повністю споживається; H_Y – обсяг людського капіталу третього сектору; L – витрати праці у третьому секторі;

$x = \{ x_i \}_{i=1}^{\infty}$ – "список" засобів праці у вартісній формі, що використовуються одним підприємством для випуску кінцевої продукції; i – індекс, що приписується кожному

окремому виду засобів праці x_i ; $\sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta}$ – капітал, що представлений як сума складових x_i , а специфіка його структури відзначається нульовим значенням граничної норми заміщення між елементами; α і β – технологічні параметри.

Варто зазначити, що за користування кожним x_i фірми третього сектору сплачують підприємствам проміжного сектору суму p_i . А різниця між $Y(H_Y, L, x)$ та $p_i \sum x_i$ становить прибуток π_3 компаній третього сектору. Для виготовлення кожної одиниці x_i необхідно η одиниць кінцевої продукції. Саме тому прибуток підприємств проміжного сектору π_2 обчислюється як різниця між величинами $p_i \sum x_i$ й $r'(\eta \sum x_i + w_H)$, де r' – норма відсотка за капітал. Остання відіграє важливу роль не тільки при отриманні прибутку підприємствами проміжного сектору π_2 , але й при визначенні очікуваного темпу економічного зростання у трисекторній економіці, оскільки компенсація витрат на НДДКР розтягнена в часі й повинна бути відповідним чином дисконтована:

$$g = \frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta \left(\eta \sum_{i=1}^A x_i \right)}{\eta \sum_{i=1}^A x_i} = \frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta A}{A} = (\delta H - \Lambda r') = \delta H_A, \quad (13)$$

де g – очікуваний темп приросту в трисекторній економіці; $Y_i \Delta Y$ – відповідно сукупний обсяг випуску продукції та його приріст у трисекторній економіці; $\eta \sum_{i=1}^A x_i$ та $\Delta \left(\eta \sum_{i=1}^A x_i \right)$ – сукупний обсяг капіталу K та його приріст в економіці загалом; $C_i \Delta C$ – агрегована функція споживання та її приріст, які обчислюються як різниця між $Y_i K$ або між $\Delta Y_i \Delta K$; H – загальний обсяг людського капіталу, що є сумарним значенням H_A та H_V ; Λ – величина, що залежить тільки від технологічних параметрів α і β та дорівнює

$$\frac{\alpha}{(1 - \alpha - \beta)(\alpha + \beta)} \quad [1, \text{с. 42–45}; 3, \text{с. 21–22}; 8].$$

Отже, модель П. М. Ромера дає змогу зробити два висновки. По-перше, чим вища норма відсотка r' , тим є меншою відносна швидкість технологічних змін, а відповідно і темп економічного зростання g . По-друге, g характеризується прямою залежністю від H_A та δ , що означає існування сфери НДДКР, яка забезпечує накопичення людського капіталу й зростання наукової продуктивності як необхідної умови економічного зростання.

Філіп Аггійон і Пітер Вілкінсон Ховітт запропонували модель економічного зростання, що ґрунтується на ідеях Йозефа Шумпетера про роль творчого руйнування. Згідно з цією моделлю економічне зростання зумовлене науково-технічним прогресом, що виникає внаслідок конкуренції між фірмами-генераторами та фірмами-провайдерами перспективних продуктивних і технологічних нововведень. Стимулом останніх є отримання монопольної ренти внаслідок успішного застосування у господарській діяльності інтелектуальних новинок. Проте монополія автоматично втрачається з появою кращої та більш прогресивної новації, а остання також втрачає свої переваги у процесі морального старіння. Так, шляхом творчого руйнування відбувається безперервний поступ науково-технічного прогресу. Тобто кожна наступна новація "витісняє" з лідерських позицій попередню, залишаючи за собою право на отримання монопольної ренти.

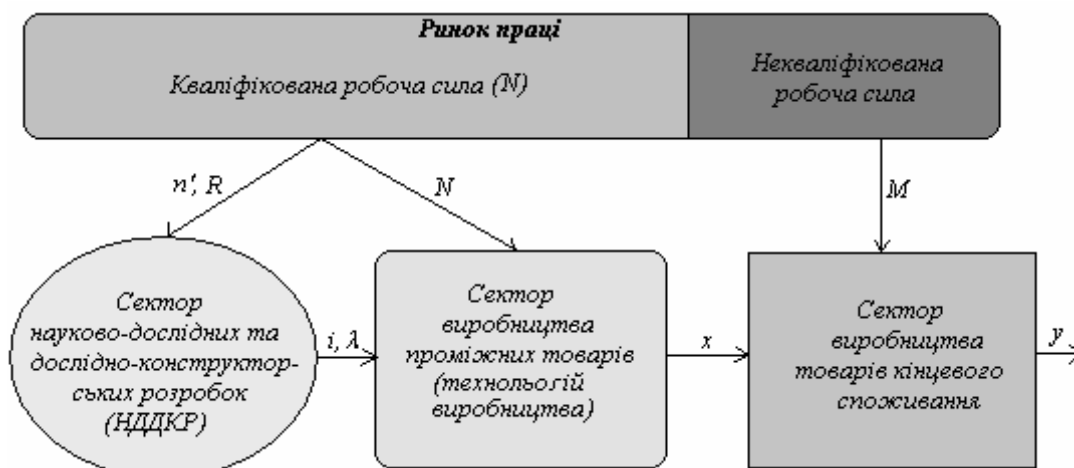


Рис. 3. Секторальна модель Ф. Аггійона та П. В. Ховітта

У моделі Ф. Аггійона та П. В. Ховітта є також низка припущень. По-перше, в економіці функціонують чотири сектори, для яких необхідно визначити умови рівноваги: ринок праці, ринок товарів кінцевого споживання, ринок проміжних товарів (нових технологій), що забезпечує виробництво споживчих товарів, і сфера НДДКР – розробник новацій (рис. 3). По-друге, для всіх секторів, окрім ринку проміжних товарів, характерна досконала конкуренція. По-третє, існує три категорії робочої сили – некваліфікована M , яка використовується для виготовлення товарів кінцевого споживання; кваліфікована N для роботи у сфері НДДКР та виробництва проміжних товарів; спеціалісти R , які зайняті тільки у секторі НДДКР. По-четверте, вся кваліфікована робоча сила, в тому числі спеціалісти, дорівнює N , і суспільство постійно стоїть перед вибором – як розподілити N між сферою НДДКР та виробництвом. По-п'яте, всі кількісні величини й рівень цін у період між нововведеннями є сталими, а лаги, що пов'язані із дифузією нових технологій, – відсутні. Цінність нововведення визначається "тривалістю його життя", що залежить від чисельності персоналу у сфері НДДКР, яка працює над реалізацією чергової новації.

Виробнича функція товарів кінцевого споживання, для створення яких використовується робоча сила M і проміжні товари, має такий вигляд:

$$y = AF(x), \quad (14)$$

де y – обсяг випуску продукції кінцевого споживання; x – кількість застосованих проміжних товарів (технологій); A – рівень продуктивності проміжних товарів (технологій).

Виробничий процес проміжного сектору має лінійний характер і цілком залежить від потоку кваліфікованої робочої сили L у цьому секторі:

$$x = L. \quad (15)$$

Потік нововведень i залежить від особливостей функціонування сектору НДДКР та рівня концентрації людського капіталу в цій сфері:

$$\lambda = \varphi(n', R), \quad (16)$$

де λ – інтенсивність потоку інновацій; n' – частка кваліфікованої робочої сили, яка зайнята проведенням НДДКР; φ – виробнича функція, що відображає траєкторію руху λ і характеризується увігнутою кривою (рис. 4). Варто зазначити, що людський капітал сфери НДДКР є необхідною умовою функціонування моделі, оскільки при $(n' = 0) \Rightarrow (\lambda = \varphi(0, R) = 0) \Rightarrow (x \rightarrow 0) \Rightarrow (y \rightarrow 0)$, а при $(n' > 0)$ відбувається зворотний процес. Окрім того, використання нових технологій приводить до зростання параметра продуктивності A в секторі створення кінцевої продукції у γ разів – $(n' > 0) \uparrow \Rightarrow \lambda \uparrow \Rightarrow x \uparrow \Rightarrow \gamma A(x) \uparrow \Rightarrow y \uparrow$. Зважаючи на це, умова стаціонарної рівноваги описуватиметься таким виразом:

$$AGR = \lambda \varphi(n'^*) \ln \gamma, \quad (17)$$

де AGR – середній темп економічного зростання; n'^* – частка людського капіталу, яка зайнята проведенням НДДКР та створенням проміжних товарів; $\ln \gamma$ – тіснота зв'язку між AGR та зростанням продуктивності нових технологій. Отже, збільшення потоку інновацій в економіку λ , масштабу впливу інновацій на економіку γ та частки кваліфікованої робочої сили у секторі НДДКР та сфері виробництва проміжних товарів

n^{**} приводить до рівномірної траєкторії економічного зростання AGR . Проте зростання відсоткової ставки r' уповільнює цей процес [1, с. 45–46; 4, с. 323] (рис. 4).

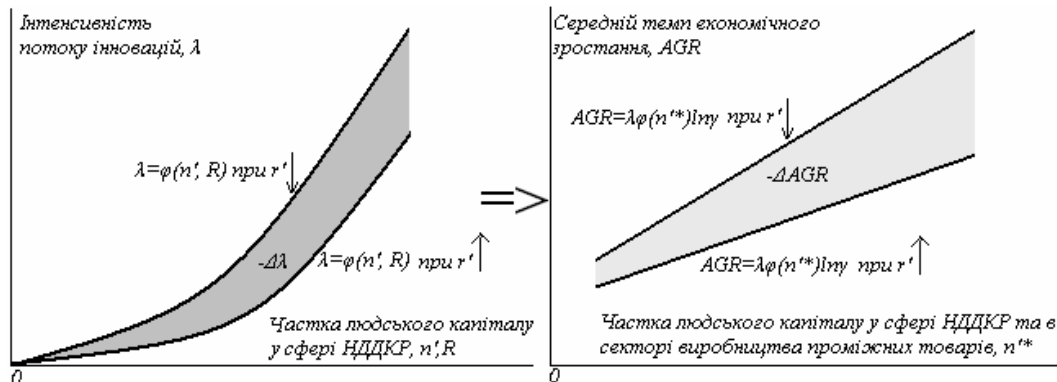


Рис. 4. Умови рівномірного економічного зростання в моделі Аг'їона–Ховітта

Методологічна близькість досліджень Ф. Аг'їона, П. В. Ховітта і П. М. Ромера зумовила отримання подібних результатів, основний з яких – ефект зростаючої віддачі від масштабу збільшення людського капіталу у секторі НДДКР.

Гостра критика цих моделей дала змогу окреслити ряд їхніх недоліків, основний із яких – надмірна кількість недостатньо обґрунтованих і перевірених на практиці припущень стосовно характеру змодельованих технологічних процесів, ефекту зростаючої віддачі від масштабу нагромадження грошових ресурсів та людського капіталу у сфері НДДКР, природи наукової діяльності, формування і використання людського капіталу, структури ринку тощо. Саме тому на рубежі ХХ–ХХІ ст. А. Янг, П. С. Сеґерстром, Т. С. Ейчер, Ч. І. Джонс, С. Й. Турновський, Дж. Алонсо Каррера, К. Блекбарн, В. Т. І. Ханґ, Ф. Поззоло, Х. С. Лін, Б. Руссо, П. В. Ховітт модифікували наявні моделі з урахуванням критичних зауважень.

Кожна з новостворених чи модифікованих моделей має свої особливості, але в основному їхня логіка зводиться до декількох аспектів. По-перше, визначальним фактором економічного зростання є ендегенний технологічний прогрес. По-друге, економіка країни досліджується у розрізі взаємодії не тільки між зазначеними вище секторами, але й у площині активної співпраці між самими країнами. По-третє, простежується лінійна залежність між фінансуванням розвитку людського капіталу й рівнем інвестування інноваційної діяльності, якістю нових технологій, продуктивністю праці, розширенням асортименту продукції та максимізацією граничної корисності нововведень і споживчих товарів. По-четверте, вказується на взаємозв'язок між нормою оподаткування, рівнем інноваційної діяльності та економічним зростанням – податкові важелі потрібно застосовувати насамперед у секторі виробництва споживчих товарів, потім для фізичних осіб, і в останню чергу для сфери НДДКР та виробників нових технологій.

Для сучасної конкуренції характерним є глобальне протистояння між національними економіками, транснаціональними корпораціями, галузями, окремими регіонами, яке підсилюється пришвидшеним розвитком НТП. Водночас генеза нової економіки і перехід до вищих технологічних укладів актуалізує проблему побудови оптимізаційної

моделі економічного зростання. Нова модель, на наш погляд, повинна враховувати регіональний, галузевий і мікроекономічний рівні національної економіки. Основою цієї моделі має бути інтенсифікатор виробничих факторів, який би забезпечував їхнє якісне удосконалення та використання з максимальною вигодою та мінімальними негативними наслідками. Таким інтенсифікатором, на нашу думку, виступає інтелектуалізація праці – породжені феноменом людського розуму й досвіду якісні зміни у витратах трудових зусиль, предметів і засобів праці в процесі економічної діяльності. Інтелектуалізація праці, з одного боку, характеризується збільшенням ролі переважно інтелектуальної, творчої, складної компоненти змісту праці, порівняно із переважно фізичною, рутинною, простою, а з іншого – підвищенням загальноосвітнього, професійно-кваліфікаційного і культурного рівня працівників. Це супроводжується нагромадженням і ротацією знань та інформації, появою і практичним застосуванням новинок, економією витрат й одержанням корисного ефекту. Інтелектуалізація праці визначає рівень інноваційного розвитку, тобто виникнення і поширення новинок, їхнє впровадження у господарську діяльність шляхом ресурсно-техніко-технологічних, товарно-продуктових та організаційно-збутових нововведень, а також скорочення термінів між появою чергових новинок і їхнім практичним застосуванням.

Нами за основу взята виробнича функція Кобба–Дугласа. Скорегувавши її на темп інтелектуалізації праці, гіпотетично можна одержати ступінчасту неокласичну модель економічного зростання:

$$\begin{aligned} \text{Мікрорівень: } TR_{ex} &= A \cdot L^{\alpha\zeta} \cdot C^{\beta\eta} \cdot N^{\gamma\theta}; \\ \text{Галузь: } CCS_{ex} &= A \cdot L^{\alpha\zeta} \cdot C^{\beta\eta} \cdot N^{\gamma\theta}; \\ \text{Регіон: } CCR_{ex} &= A \cdot L^{\alpha\zeta} \cdot C^{\beta\eta} \cdot N^{\gamma\theta}; \\ \text{Країна: } GDP_{ex} &= A \cdot L^{\alpha\zeta} \cdot C^{\beta\eta} \cdot N^{\gamma\theta}, \end{aligned} \quad (18)$$

де TR_{ex} ; CCS_{ex} ; CCR_{ex} ; GDP_{ex} – бажані або сподівані обсяги валового доходу підприємства; галузевого товарообігу; регіонального валового продукту; національного продукту.

A – усереднений показник норми середнього (нормального) прибутку в економіці країни за останні 5–10 років. Цей показник відіграє роль абсорбенту, оскільки вловлює вплив інших факторів, здебільшого юридично-правового, адміністративно-процедурного, політичного характеру, а також коливання ринкової кон'юнктури, структурні перетворення та рівень збитковості підприємств в економіці, різні ризики тощо. Величина цього параметра обчислюється за такою формулою:

$$A = \frac{\bar{R}'_1 + \bar{R}'_2 + \bar{R}'_3 + \dots + \bar{R}'_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{R}'_i}{n}, \quad (19)$$

де n – кількість років (5 або 10 років); \bar{R}'_1 , \bar{R}'_2 , \bar{R}'_3 , \bar{R}'_n – норма середнього (нормального) прибутку по країні за відповідний рік, яку можна обчислити так:

$$\bar{R}'_i = \frac{R'_{s1} + R'_{s2} + R'_{s3} + \dots + R'_{sn}}{n_s} = \frac{\sum_{i=1}^n R'_{si}}{n_s} \quad \text{або} \quad \bar{R}'_i = \frac{R'_{r1} + R'_{r2} + R'_{r3} + \dots + R'_{rm}}{n_r} = \frac{\sum_{i=1}^n R'_{ri}}{n_r}, \quad (20)$$

де n_s (n_r) – кількість галузей (регіонів) в економіці; $R'_{s1}, R'_{s2}, R'_{s3}, R'_{sn}$ ($R'_{r1}, R'_{r2}, R'_{r3}, R'_{rm}$) – річна

рентабельність кожної галузі (регіону), що розраховується як середня величина рівнів прибутковості усіх суб'єктів господарювання відповідної сфери економіки (регіону країни):

$$R'_{si} = \frac{R'_{esi1} + R'_{esi2} + R'_{esi3} + \dots + R'_{esni}}{n_{es}} = \frac{\sum_{i=1}^n R'_{esi}}{n_{es}}; \quad R'_{ri} = \frac{R'_{eri1} + R'_{eri2} + R'_{eri3} + \dots + R'_{erim}}{n_{er}} = \frac{\sum_{i=1}^n R'_{eri}}{n_{er}}, \quad (21)$$

де n_{es} (n_{er}) – кількість суб'єктів господарювання, що функціонують в цій галузі економіки (регіоні країни); $R'_{esi1}, R'_{esi2}, R'_{esi3}, R'_{esni}$ ($R'_{eri1}, R'_{eri2}, R'_{eri3}, R'_{erim}$) – річна рентабельність кожного із економічних агентів, що обчислюється як частка чистого прибутку NP у валовому доході TR :

$$R'_{esi} = R'_{eri} = \frac{NP}{TR} \times 100 \% . \quad (22)$$

Параметр A обчислюється у процентах, проте в моделі з метою запобігання математичним викривленням, його потрібно подавати у значенні коефіцієнта. Наприклад, якщо $A = 10\%$, то у моделі подаємо – 1,1.

L – витрати у грошовому вираженні на залучення, освоєння, використання й покращення виробничого фактора праця (людського фактора);

C – витрати у грошовому вираженні на залучення, освоєння, використання та вдосконалення виробничого фактора капітал (матеріального та нематеріального фактора);

N – витрати у грошовому вираженні на залучення, освоєння, використання і покращення виробничого фактора земля (природних ресурсів);

α, β, γ – коефіцієнти еластичності валового доходу підприємства TR_{ex} , галузевого товарообігу CCS_{ex} , регіонального валового продукту CCR_{ex} , валового внутрішнього продукту GDP_{ex} стосовно факторів праця L , капітал C і земля N . Вони показують, якою мірою відреагують обсяги TR_{ex} , CCS_{ex} , CCR_{ex} або GDP_{ex} на зміну витрат у кожен із виробничих факторів на одиницю. Тобто, α, β, γ є показниками віддачі L, C і N , які у своїй сумі дорівнюють одиниці – $(\alpha + \beta + \gamma) = 1$;

ξ, η, θ – коефіцієнти інтелектуалізації праці кожного із виробничих факторів, що відображають ступінь практичного застосування творчих ідей та задумів, наукових розробок, дослідів, проектів і відкриттів, раціоналізаторських пропозицій у ході освоєння, залучення, використання й покращення L, C та N :

$$\zeta = \frac{V_{cst(t)L}}{V_{cst(t)L}}; \quad \eta = \frac{V_{cst(t)C}}{V_{cst(t)C}}; \quad \theta = \frac{V_{cst(t)N}}{V_{cst(t)N}}, \quad (23)$$

де $V_{cst(t)L}, V_{cst(t)C}, V_{cst(t)N}$ – обсяги практичного застосування творчих ідей, задумів, наукових розробок, дослідів, проектів, відкриттів, раціоналізаторських пропозицій у ході освоєння, залучення, використання та покращення кожного із виробничих факторів; $V_{cst(t)L}, V_{cst(t)C}, V_{cst(t)N}$ – загальні обсяги творчих ідей, задумів, наукових розробок, дослідів, проектів, відкриттів, раціоналізаторських пропозицій для освоєння, залучення, використання та покращення кожного із виробничих факторів. Коефіцієнти інтелектуалізації праці характеризують ступінь якісних змін у змісті праці, а як наслідок – інноваційної активності та культури підприємства, галузі, регіону, країни, гнучкість і

швидкість їхнього реагування на виклики нового технологічного укладу, рівень інтелектуальної безпеки, антикризової імунності й конкурентоспроможності.

Параметри ξ, η, θ є водночас підсилювачами, множниками нарощування віддачі та вмонтованими регуляторами L, C і N . Їхнє призначення полягає у вирівнюванні кількісних диспропорцій між виробничими факторами з метою мінімізації дії закону спадної віддачі ресурсів, а також економії L, C і N шляхом підсилення віддачі з одночасним підвищенням рівня конкурентоспроможності. Величина параметрів ξ, η, θ коливається у межах від 0 до 1, проте в моделі з метою запобігання математичним викривленням їх варто подавати у діапазоні від 1 до 2. Наприклад, якщо $\xi = 0,4, \eta = 0,5, \theta = 0,6, \alpha = 0,6, \beta = 0,3, \gamma = 0,1$, тоді добутки $\alpha\xi, \beta\eta$ і $\gamma\theta$ у моделі подаємо – (0,6x1,4), (0,3x1,5) та (0,1x1,6). Зростання ξ, η і θ також відображає поглиблення інтелектуалізації праці. Це зумовить зростаючу віддачу виробничих факторів $(\alpha\xi + \beta\eta + \gamma\theta) > 1$ та збільшення розриву між кривою виробничої функції з постійною віддачею $Y = A \cdot L^\alpha \cdot C^\beta \cdot N^\gamma$ та кривою виробничої функції зі зростаючою віддачею $Y_{ex} = A \cdot L^{\alpha\xi} \cdot C^{\beta\eta} \cdot N^{\gamma\theta}$ на користь останньої (рис. 5).

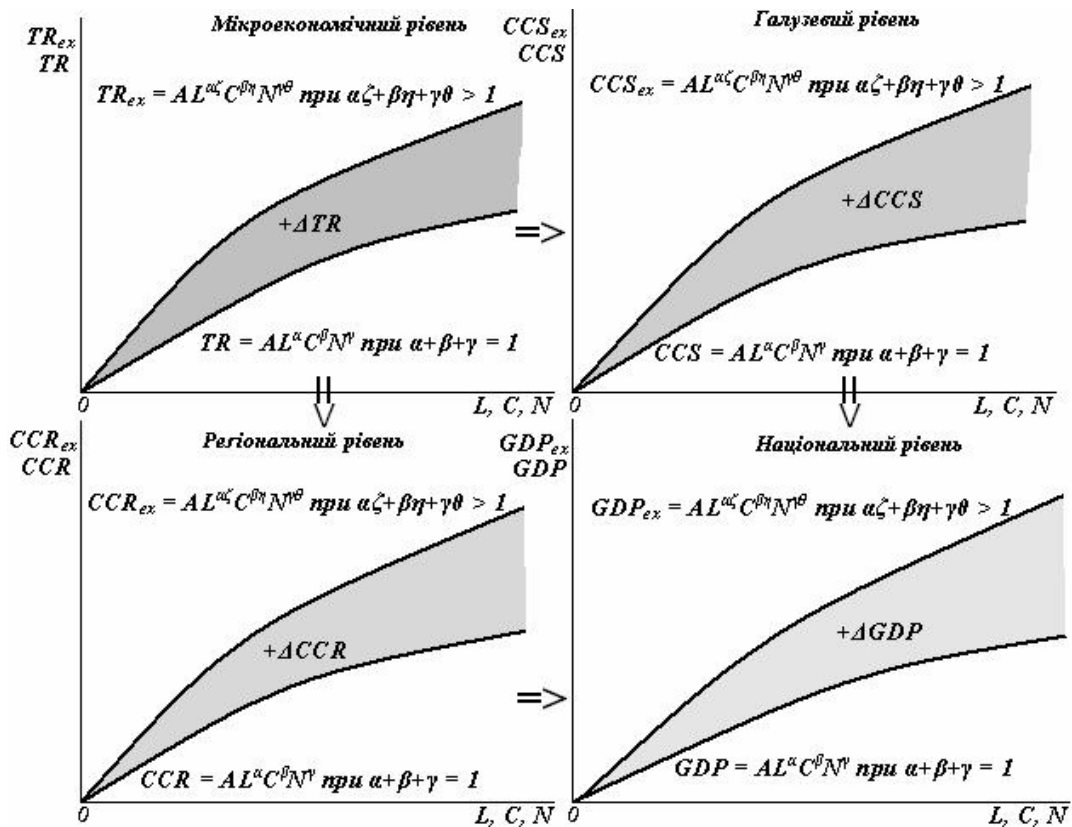


Рис. 5. Вплив інтелектуалізації праці на динаміку мікроекономічного, галузевого, регіонального та національного продуктів

Незважаючи на багатогранність моделей економічного зростання, цей напрям економічної теорії перебуває у стадії інтенсивного розвитку й тому, за словами Р. М. Солоу, “важко сказати, куди рухається теорія зростання”.

Література

1. Дагаев А. Новые модели экономического роста с эндогенным технологическим прогрессом / А. Дагаев // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2001. – № 6. – С. 40–51.
2. Нуреев Р. Теории развития: новые модели экономического роста (вклад человеческого капитала) / Р. Нуреев // *Вопросы экономики*. – 2000. – № 9. – С. 136–157.
3. Радіюнова І. Економічне зростання з участю людського капіталу / І. Радіюнова // *Економіка України*. – 2009. – № 1. – С. 19–30.
4. Aghion P. A Model of Growth through Creative Destruction / P. Aghion, P. Howitt // *Econometrica*. – 1992. – V. 60, P. 323.
5. Grossman G. Product Development and international Trade / G. Grossman, E. Helpman // *Journal of Political Economy*. – 1989. – V. 97, P. 1261.
6. Lucas R. On the Mechanism of Economic Development / R. Lucas // *Journal of Monetary Economics*. – 1988. – V. 22 – P. 3–42.
7. Mankiw G. A Contribution to the Empirics of Economic Growth / G. Mankiw, D. Romer, D. Weil // *Quarterly Journal of Economics*. – 1992. – V. 107 – № 2. – P. 407–437.
8. Romer P. M. Endogenous Technological Change / P. M. Romer // *Journal of Political Economy*. – 1990. – V. 98 – № 5, P. 407–437.

Редакція отримала матеріал 23 травня 2011 р.