

в период первой и второй волн индустриализации, а также без комплексных государственных программ поддержки и развития новаторского производства.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Переосмысливая грядущее. Крупнейшие американские экономисты и социологи о перспективах и противоречиях современного развития//Мировая экономика и международные отношения. – 1998. – № 11. – С. 5–26.
2. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом / Дж. Рифкин ; пер. с англ. – М. : Альпина нон-фикшн, 2014. – 410 с.
3. Wallerstein I. The Modern World-System II. Mercantilism and the Consolidation of the European World-Economy. New York – London, 1980 pp. 233–234, 266.
4. Розенберг Н. Как Запад стал богатым: экономическое преобразование индустриального мира / Н. Розенберг, Л. Бирдсел : [пер. с англ. под ред. Б. Пинскера]. – Новосибирск : Экор, 1995. – 352 с.

УДК 330.1:338.1

Ус Г.О.

*доктор економічних наук, проректор  
Східноєвропейського університету економіки і менеджменту*

Павленко Л.І.

*аспірант  
Східноєвропейського університету економіки і менеджменту*

## МІСЦЕ І РОЛЬ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В НЕОКЛАСИЧНИХ МОДЕЛЯХ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

Розглянуто неокласичні моделі, здійснені упродовж XXI століття. Проаналізовано погляди щодо впливу людського капіталу на економіку, які є в моделях економічного зростання. Серед моделей, в яких чільне місце має людський капітал авторами розкрито моделі Р. Лукаса, П. Ромера та Аггійона – Ховітта. Ці моделі є одними з найперших і найпоширеніших серед моделей неокласичної наукової течії та використовуються в подальших дослідженнях сучасних науковців, а також по-різному трактують роль людського капіталу.

**Ключові слова:** людський капітал, економічне зростання, теорія економічного зростання, ендогенна математична модель економічного зростання, освітній сектор, механізм накопичення і розвитку людського капіталу, ресурси людського капіталу, отримання нового знання, кваліфікована робоча сила, некваліфікована робоча сила.

### Ус Г.А., Павленко Л.И. МЕСТО И РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В НЕОКЛАССИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Рассмотрены неоклассические модели, разработанные в течение XXI века. Проанализированы взгляды ученых относительно влияния человеческого капитала на экономику, которые имеют место в моделях экономического роста. Среди моделей, в которых главное место занимает человеческий капитал, авторами раскрыты модели Р. Лукаса, П. Ромера и Аггійона – Ховитта. Данные модели являются одними из самых первых и самых распространенных среди моделей неоклассического научного течения и используются в дальнейших исследованиях современных ученых, а также по-разному трактуют роль человеческого капитала.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, экономический рост, теория экономического роста, эндогенная математическая модель экономического роста, образовательный сектор, механизм накопления и развития человеческого капитала, ресурсы человеческого капитала, получение нового знания, квалифицированная рабочая сила, неквалифицированная рабочая сила.

### Us G.A., Pavlenko L.I. THE ROLE OF HUMAN CAPITAL IN THE NEOCLASSICAL MODEL OF ECONOMIC GROWTH

The article is devoted to the neoclassical model made during the twenty-first century. The authors analyzed the views on the impact of human capital on the economy that occur in models of economic growth. Among the models in which prominence is the human capital model R. Lukasa authors disclosed, P. Romera and Ahhiyona – Howitt. These models are among the first and most widely used models of neoclassical current scientific and used in further studies of modern scholars, and different interpretations role of human capital.

**Keywords:** human capital, economy growing, theory of the economy growing, endogenous mathematical pattern of economic growth, educational sector, mechanism of accumulation and development of human capital, resources of human capital, receipt of new knowledge, skilled labour force the unskilled working.

**Постановка проблеми.** Людський капітал є основним фактором соціально-економічного розвитку. Завдяки інтелектуальним здібностям і високій кваліфікації робочої сили стає досяжним впровадження тих інновацій, які забезпечують ефективне функціонування економіки як на макрорівні, так і на мікрорівні. Побудова економіки, яка ґрунтується на знаннях, стає неможливою без розвитку людського капіталу. Тому людський капітал має значний вплив на розвиток економіки загалом, що показує теорія економічного розвитку.

На кінець 80-х – 90-ті роки XX століття припадає початок використання людського капіталу в моде-

лях економічного зростання. Це відбулося внаслідок того, що країни, які успішно реалізовували освітні програми і реформи, досягнули кращих результатів. Таким чином довели, що економічне зростання кожної країни залежить насамперед від інтелектуалізації основних факторів виробництва та створення інноваційного потенціалу країни. Економіка знань передбачає, що інтелектуальний капітал в інноваційному розвитку держави виконує більшу роль, ніж фізичний. Сучасний стан розвитку економіки показує, що людство має сформований запас знань, які перетворилися в самостійний фактор виробництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичною базою дослідження стали праці таких українських і зарубіжних вчених: Кобба-Дугласа, Р. Лукаса, Р.М. Солоу, О.С. Брацлавської, В.М. Порохні, Ю.А. Кузнецова, О.В. Мичасової, І. Радіонової та ін.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні перевагами країни виступають рівень освіти її населення, осяг накопиченого людського капіталу, ефективність використання науково-освітнього потенціалу. Ці фактори впливають на економічний розвиток в цілому, проте вченим поки що не вдається дійти єдиної думки щодо проблеми подальшого економічного зростання.

В результаті розвитку науки відбувалося моделювання економічного зростання з врахуванням впливу різних факторів. Сучасні моделі економічного зростання сформувалися на основі джерел: кейнсіанської теорії макроекономічної рівноваги і неокласичної теорії виробництва. Це сприяло виникненню двох напрямків у сфері теоретичного дослідження проблем економічного зростання: кейнсіанської (згодом неокейнсіанської) та класичної (згодом неокласичної). Слід зазначити, що виділення сектора людського капіталу відбувалося з розвитком останнього напрямку

Для створення моделей економічного зростання з застосуванням людського капіталу, необхідно дати відповідь на такі питання, які мають прикладне значення [4]:

- оцінка обсягу людського капіталу;
- процес нагромадження людського капіталу;
- складові людського капіталу;
- вплив людського капіталу на випуск продукції.

Сучасна наука пояснює ці прикладні питання через створення моделей економічного зростання. В неокласичних теоріях економічного зростання практично не виділяли роль людського капіталу серед факторів зростання. Розширення неокласичної моделі зростання відділяє сектор, що виробляє товари споживання і фізичний капітал, окремо від освітнього сектора, який створює людський капітал. Людський капітал вперше був включений в неокласичну модель економічного зростання Робертом Лукасом. Вчений у своїх роботах брав за основу виробничі функції Кобба-Дугласа та Р.М. Солоу, досліджував вплив запасу людського капіталу і його ефективності на економічне зростання. Вчений дає два аспекти пояснення впливу людського капіталу на економічне зростання. Це внутрішні (безпосереднє підвищення ефективності виробництва, пов'язане з ростом кваліфікації працівників) та зовнішні (показують середнє значення людського капіталу в економічній системі в цілому) фактори. Це твердження стало основою ендогенної математичної моделі економічного зростання з врахуванням ефекту накопичення людського капіталу. Під механізмом накопичення і розвитку людського капіталу Р. Лукас має на увазі навчання з відривом від виробництва в рамках освітнього сектора економіки [1].

Ендогенна математична модель економічного зростання Р. Лукаса передбачає використання двох секторної економічної моделі. Перший сектор – виробничий сектор і другий сектор – сектор знань або освітній сектор, який формує людський капітал  $h(t)$ . Зовнішній ефект людського капіталу враховується тільки у сфері виробництва, вплив такого ефекту визначається рівнем середнього значення людського капіталу на ринку праці. Основою для відображення динаміки нагромадження фізичного капіталу  $K(t)$  в моделі Лукаса стала виробничі функція Кобби-Дугласа. В ній враховується такі ефекти людського ка-

піталу: зовнішній (середнє значення людського капіталу на ринку праці) та внутрішній (обґрунтований ефективною робочою силою, яка змінюється з постійним темпом так,  $N(t) = N_0 e^{nt}$ ,  $n = const$ ): [3]

$$\frac{dK(t)}{dt} = A(t)K(t)^\beta [u(t)h(t)N(t)]^{1-\beta} \cdot h_a(t)^\gamma - \mu K(t) - c(t)N(t)$$

де  $A(t)$  – функція, яка описує взаємодію екзогенно заданих технологічних змін ( $A(t) = A_0 e^{\alpha t}$ , темп технологічного прогресу постійний  $\alpha = const$ );

$u(t)$  – частка активного часу індивіда, який він витрачає на виробничу діяльність (інший активний час  $[1-u(t)]$  витрачається на накопичення людського капіталу);

$h(t)$  – рівень людського капіталу певного індивіда;

$c(t)$  – питома споживання;

$\beta$  – частка фізичного капіталу у виробництві;

$\gamma$  – позитивний коефіцієнт еластичності кінцевого виробництва по середньому рівню людського капіталу;

$\mu$  – норма амортизації фізичного капіталу.

Виробничі функції Лукаса показує два аспекти людського капіталу. Це певний рівень вмінь (професіоналізм), що обчислюється коригуванням кількості зайнятих  $N(t)$  на рівень умінь  $h(t)$  та на частку часу, витраченого на виробничу діяльність  $u(t)$ . Запас людського капіталу виражається множителем  $h_a(t)$ , що має позитивний зовнішній ефект, який збільшує загальний випуск [4].

У даній виробничій функції Лукаса віддача ресурсів зростаюча, оскільки  $\beta + 1 - \beta + \gamma > 1$ . Факт зростання віддачі став наслідком появи позитивних зовнішніх ефектів від запасу людського капіталу [6].

Динаміку нагромадження людського капіталу або освітній сектор моделі Р. Лукас описує лінійним диференціальним рівнянням: [3]

$$\frac{dh(t)}{dt} = \delta h(t)[1-u(t)],$$

де  $\delta > 0$  – технологічний параметр, який описує ефективність сектора освіти.

Моделі Лукаса приділяє більшу увагу освіті людини як складовій людського капіталу. Лукас стверджує, що накопичення людського капіталу – це активний економічний процес, який передбачає споживання ресурсів, і є альтернативними витратами. Домогосподарства ухвалюють рішення про оптимальний розподіл ресурсів між інвестиціями у фізичний і людський капітал [6].

П. Ромер, на відміну від Лукаса, економіку поділяє на 3 сектори:

1) дослідницький, на якому відбувається концентрація людського капіталу, накопичення знань і створення нових знань;

2) проміжний – придбання знань у формі нових технологічних ідей та з метою виробництва основного капіталу для третього сектору;

3) сфера виробництва товарів споживання за допомогою людського капіталу, витрат праці і засобів виробництва.

У моделі при її розробці Пол Ромер припускав, що одним із важливих факторів економічного зростання являються технологічні зміни, які є результатом цілеспрямованої діяльності людини. Темп економічного зростання залежить від використання людського капіталу і наукової продуктивності дослідницького сектора. Створення нових технологій вчений порівнює з постійними витратами виробництва, використання цих технологій в майбутньому не вимагає додаткових витрат з боку виробника.

Моделі виробничої функції П. Ромера [5]:

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

$Y$  – обсяг випуску кінцевої продукції;

$x$  – основний капітал, який включає різні засоби виробництва, що забезпечують випуск кінцевої продукції;

$i$  – кількість технологій, які необхідні для виробничого процесу при певному рівні знань  $A$ ;

$L$  – витрати праці на виробництво кінцевої продукції;

$H_Y$  – ресурси людського капіталу, зайняті у сфері виробництва кінцевої продукції.

$\alpha$  і  $\beta$  – технологічні параметри.

Пол Ромер у своїй моделі зробив припущення, що технологічні зміни виступають головним фактором економічного зростання. Такі зміни можуть відбуватися лише за участю людини. Подальше використання створених технологій не потребує додаткових витрат з боку виробника [5].

У результаті поділу економіки на 3 сектори (дослідницький, проміжний і кінцевої продукції), концентрація людського капіталу та існуючий запас знань зосереджені в першому, дослідницькому секторі. Тут відбувається приріст нового знання за рахунок сконцентрованого використання людського капіталу. Такий приріст виражається формулою [5]:

$$A' = \delta H_A$$

де  $A'$  – приріст нового знання;

$A$  – знання;

$H_A$  – ресурси людського капіталу в сфері отримання нового знання;

$\delta$  – параметр наукової продуктивності.

Модель П. Ромера показує, що людський капітал зосереджений у двох секторах: дослідницькому та секторі кінцевої продукції:

$$H = H_Y + H_A$$

де  $H$  – сума ресурсів людського капіталу;

$H_Y$  – ресурси людського капіталу в сфері виробництва кінцевої продукції;

$H_A$  – ресурси людського капіталу в сфері отримання нового знання.

П. Ромер стверджує, що сума людського капіталу на розглянутому проміжку часу залишається незмінною. Проте суму його можна перерозподілити між сектором виробництва і дослідницьким сектором згідно функції переваги споживачів.

Темп економічного зростання за моделлю Ромера прямо залежний від обсягу людського капіталу, сконцентрованого у сфері отримання нового знання. Дослідницький сектор впливає на економіку через прикладні ідеї та розробки і є необхідною умовою економічного зростання тому, що забезпечує нагромадження людського капіталу. Отже, наукове знання впливає не тільки на виробництво продукції та надання послуг, а також на знання як такі [5].

Із моделі П. Ромера випливає, що вищі темпи економічного зростання мають країни з великим нагромадженням обсягом людського капіталу. Основною причиною підвищення темпів економічного зростання стає розвиток вільної міжнародної торгівлі тому, що обмін продукцією розширює економічні системи і призводить до збільшення загального людського капіталу [5].

Філіп Аггійон і Пітер Вілкінсон Ховітт розробили модель економічного зростання, взявши за основу ідею про роль творчого руйнування Й.А. Шумпетера. За моделлю

Аггійона-Ховітта причиною економічного зростання виступає технологічний прогрес. Такий прогрес виникає, коли відбувається конкуренція між двома фірмами: генераторами та провайдерами нововведень. Фірми-провайдери прагнуть отримати монополію ренти за результатами використання інтелектуальних новинок у господарській діяльності, що є їхнім стимулом. Але вони втрачають таку монополію із виникненням прогресивнішої новації, проте й вона втрачає свої переваги через моральне старіння. Отже, безперервні зміни у сфері науково-технічного прогресу відбуваються шляхом творчого руйнування: кожна наступна новація зміщує ту, яка була раніше, втрачаючи монополію [5].

У моделі Ф. Аггійона та П. Ховітта існує низка припущень [2].

1. Для суб'єктів економіки на ринках: робочої сили, товарів кінцевого споживання, проміжних товарів (нових технологій), що забезпечує виробництво споживчих товарів, і сфери науково – дослідних та дослідно-конструкторських розробок (НДДКР) визначають умови рівноваги;

2. Всі об'єкти функціонують в умовах досконалої конкуренції, крім суб'єктів ринку проміжних товарів;

3. Робоча сила поділяється на три категорії – некваліфікована, яка працює у сфері виробництва товарів кінцевого споживання; кваліфікована працює у сфері НДДКР та виробляє проміжні товари; спеціалісти, що працюють тільки у секторі НДДКР.

4. Кваліфікована робоча сила, включаючи спеціалістів, дорівнює  $N$ , і перед суспільством постійно постає вибір: як правильно розподілити цю кваліфіковану робочу силу  $N$  між сферою НДДКР та виробництвом.

5. Рівень цін та кількісні показники протягом періоду між нововведеннями не змінюються, а лаги, пов'язані із дифузією нових технологій, – відсутні. Цінність нововведення визначається тривалістю його використання, на яку впливає чисельність персоналу у сфері НДДКР, зайнятих реалізацією чергової новації.

$$x=N$$

Виробнича функція товарів кінцевого споживання, для виробництва яких використовують робочу силу  $M$  і проміжні товари, має вигляд: [2]

$$Y = AF(x)$$

де  $y$  – обсяг випуску продукції кінцевого споживання;

$x$  – кількість проміжних товарів (технологій);

$A$  – рівень продуктивності проміжних товарів (технологій).

У проміжному секторі виробничий процес може бути виражений за допомогою лінійної структури та

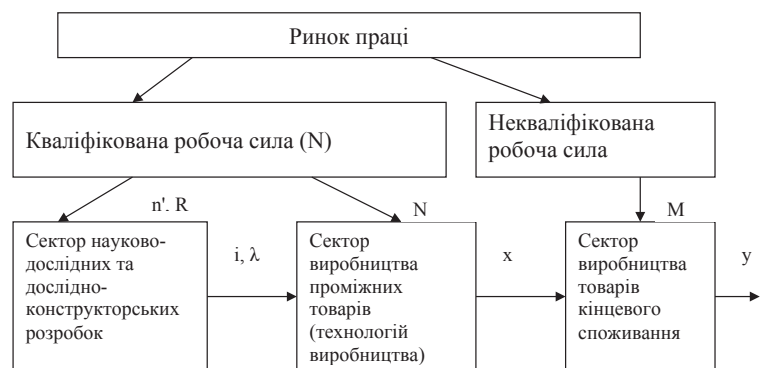


Рис. 1. Модель Ф. Аггійона та П. Ховітта [2]

залежний від потоку кваліфікованої робочої сили  $N$  цього сектора:

На потік нововведень впливають особливості функціонування сектору НДДКР та рівень людського капіталу в сфері НДДКР: [2]

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

де  $\lambda$  – інтенсивність потоку інновацій;

$n'$  – частка кваліфікованої робочої сили, яка зайнята у сфері НДДКР;

$\varphi$  – виробнича функція, яка показує траєкторію руху.

Для того, щоб параметр продуктивності  $A$  зростав у  $u$  разів, необхідно використання нових технологій в секторі створення кінцевої продукції.

Звідси умова стаціонарної рівноваги матиме вигляд [2]:

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

де  $AGR$  – середній темп економічного зростання;

$n^*$  – частка людського капіталу, зайнята створенням проміжних товарів і проведенням НДДКР;

$\ln \gamma$  – взаємозв'язок між  $AGR$  та зростанням продуктивності нових технологій.

Отже, з цієї моделі можна зробити висновок, що збільшення потоку інновацій в економіку  $X$ , масштабу впливу інновацій на економіку та частки кваліфікованої робочої сили у секторі НДДКР та сфері виробництва проміжних товарів  $n^*$  спричиняє рівномірну траєкторію економічного зростання  $AGR$ . Але зростання процентної ставки  $r$  стає причиною сповільнення цього процесу.

**Висновки.** Досвід відомих минулих та сучасних економістів показує значущість людського капіталу в процесі суспільного виробництва. Характерними рисами для неокласичних моделей економічного зростання стали: припущення, що економіка функціонує в умовах досконалої конкуренції, відсутність функції сукупного попиту, прирівнювання його до обсягу сукупної пропозиції, відсутність функції інвестиції, представлення технології у вигляді виробничої функції з взаємозамінними факторами ви-

робництва і постійним ефектом масштабу. Суттєві зміни в неокласичних моделях відбулися під впливом людського капіталу. Зокрема, найвідомішими серед представників моделювання економічного зростання за участю людського капіталу стали моделі Р. Лукаса, П. Ромера та Аггійона-Ховітта. Аналіз розглянутих моделей економічного зростання дає змогу зробити висновок, що людський капітал виступає вагомим фактором в моделях економічного зростання, яке передбачає кількісну та якісну зміну результатів виробництва та його факторів, а також збільшення потенційного та реального валового національного продукту (ВНП) у нарощенні економічних потужностей держави.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Брацлавська О.С. Людський капітал як чинник економічного зростання / О.С. Брацлавська [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/25\\_NNP\\_2009/Economics/50583.doc.htm](http://www.rusnauka.com/25_NNP_2009/Economics/50583.doc.htm).
2. Козюк В.В. Історія економіки та економічної думки: від ранніх цивілізацій до початку ХХ ст. : [навч. посіб.] / [В.В. Козюк, Л.А. Родіонова, В.В. Кириленко, І.Б. Ковальчук] ; ред. : В.В. Козюк, Л.А. Родіонова. – К. : Знання, 2011. – 566 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://pidruchniki.com/1931071040424/politekonomiya/evolyutsiya\\_modeley\\_ekonomichnogo\\_zrostannya\\_90-h\\_rokah\\_pochatku\\_xxii](http://pidruchniki.com/1931071040424/politekonomiya/evolyutsiya_modeley_ekonomichnogo_zrostannya_90-h_rokah_pochatku_xxii).
3. Кузнецов Ю.А., Мичасова О.В. Численно-аналитическое исследование модели экономического роста Лукаса / Ю.А. Кузнецов, О.В. Мичасова // Экономика – математическое моделирование. – 2013. – № 1(43). – С. 116–127.
4. Лавров Е.И. Экономический рост: теории и проблемы : [учебное пособие] / Е.И. Лавров, Е.А. Капогузов. – Омск : Издательство ОмГУ, 2006. – 214 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://elbib.in.ua/102-modeli-lukasa.html>.
5. Порохня В.М. Інтелектуальний капітал економічного зростання : [навчальний посібник] / В. М. Порохня. – Запоріжжя : КПУ, 2012. – 568 с.
6. Радіонова І. Економічне зростання з участю людського капіталу / І. Радіонова // Економіка України. – 2008 – № 10. – С. 19–30.