

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) [www. economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua) | № 11, 2020 | 26.11.2020 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.11.104](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.11.104)

УДК 330.322.011.2

*Ю. П. Тадеєв,*  
*к. е. н., доцент, доцент кафедри математичних моделей економічних систем,*  
*Національний технічний університет України*  
*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*  
*ORCID ID: 0000-0002-1148-4798*  
*М. В. Шкробот,*  
*к.е.н., доцент, доцент кафедри менеджменту,*  
*Національний технічний університет України*  
*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*  
*ORCID ID: 0000-0002-2274-0179*

## **ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ КАПІТАЛ В НЕОКЛАСИЧНІЙ ТЕОРІЇ МОДЕЛЕЙ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ**

*Y. Tadeyev,*  
*PhD in Economics, Associate Professor,*  
*Senior Lecturer at Department of Mathematical Models of Economical Systems*  
*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*  
*M. Shkrobot,*  
*PhD in Economics, Associate Professor,*  
*Senior Lecturer at Department of Management*  
*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

### **INTELLECTUAL CAPITAL IN THE NEOCLASSICAL MODELS OF ECONOMIC GROWTH**

Метою цього дослідження є аналіз екзогенних та ендогенних чинників економічного зростання в неокласичній теорії та визначення сучасної ролі інтелектуального капіталу серед них. Для цього аналізуються неокласичні моделі економічного зростання, виділяються екзогенні й ендогенні чинники цих моделей, а також сектор економіки, який ці моделі описують. Встановлено, що аналізовані моделі економічного зростання як екзогенний чинник передбачають переважно технічний прогрес, а серед ендогенних виділяють людський капітал, працю та капітал знань. Частина дослідників передбачають, що економіка працює лише в одному, виробничому секторі, та виготовляє один товар. Інші дослідження, що є більш спеціалізованими, виділяють два та, іноді, більше секторів. Односекторні моделі економічного зростання розглядають економічну систему як єдине ціле, тобто економіка виготовляє універсальний продукт, що може споживатися або інвестуватися. У моделях економічного зростання з двома та більше секторами один сектор майже завжди відповідає виробничому сектору односекторних моделей, а інші сектори відповідає тим чинникам, які, на думку авторів моделі, найбільше впливають на економічний розвиток. При цьому, людський капітал має провідне значення при розділенні економіки за секторами. Проте, в більш широкому огляді, людський

капітал є частиною інтелектуального капіталу. З позицій теорії економічного зростання, інтелектуальний капітал розглядається в трьох проявах: технологічний інтелектуальний капітал, що на основі новітніх технологій, нових технологічних проєктів дає можливість підвищити продуктивність існуючого фізичного капіталу; людський інтелектуальний капітал, що на основі нових професійних навичок, передового досвіду, комп'ютерних знань дає можливість підвищити продуктивність існуючого людського капіталу; організаційний інтелектуальний капітал, що на основі реклами, нової організації виробництва, співпраці з споживачами виробленої продукції дає можливість підвищити попит на продукцію існуючого виробництва. Пропонується вплив інтелектуального капіталу на економічне зростання розглядати в розрізі двох секторів: традиційного та інноваційного. Кожен з цих секторів має формуватися на основі відповідного капіталу: традиційний – виробничого, інноваційний – інтелектуального.

*The purpose of this study is to analyze exogenous and endogenous factors of economic growth in the neoclassical theory and to determine the current role of intellectual capital among them. For this purpose, the neoclassical models of economic growth are analyzed, the exogenous and endogenous factors of these models are distinguished, as well as the economic sector, which these models describe. It is established that the analyzed models of economic growth as exogenous factor predict mainly technical progress, and among endogenous allocate human capital, labor and knowledge capital. Some researchers predict that the economy works in only one manufacturing sector and produces one product. Other studies that are more specialized, distinguish two, and sometimes more, sectors. One-sectoral models of economic growth consider the economic system as a whole, that is, the economy produces a universal product that can be consumed or invested. In models of economic growth with two or more sectors, one sector almost always corresponds to the production sector of one-sectoral models, while the other sectors correspond to those factors which, according to the authors of the model, have the greatest influence on economic development. At the same time, human capital plays a leading role in separating the economy by sector. However, in a wider perspective, human capital is a part of intellectual capital. From the standpoint of the theory of economic growth, intellectual capital is considered in three manifestations: technological intellectual capital, which, based on the latest technologies, new technological projects, enables to increase the productivity of existing physical capital; human intellectual capital, which, based on new professional skills, best practices, computer knowledge, enables to increase the productivity of existing human capital; organizational intellectual capital, which, based on advertising, a new organization of production, cooperation with consumers of manufactured products, allows increasing the demand for products of existing production.*

*The proposed influence of intellectual capital on economic growth should be considered in the context of two sectors: traditional and innovative. Each of these sectors should be formed on the basis of the corresponding capital: traditional – industrial, innovative – intellectual.*

**Ключові слова:** неокласична теорія; економічне зростання; неокласичні моделі економічного зростання; односекторні моделі; багатосекторні моделі; інтелектуальний капітал.

**Keywords:** neoclassical theory; economic growth; neoclassical models of economic growth; one-sectoral models; multisectoral models; intellectual capital.

### **Постановка проблеми.**

1. Історично економісти розглядають економічне зростання та будують моделі відповідно до конкретних економічних умов, які відповідають певному періоду часу, країні чи групі країн. Інтелектуальний капітал та його важливість для економіки почали

досліджувати з 1950-х. Тому доцільно розглянути інтелектуальний капітал як окремий фактор економічного зростання на основі моделей, що описують схожі умови. Оскільки зараз неокласична економіка домінує в мікроекономіці, а неокласичний синтез неокласичної та кейнсіанської економіки – в макроекономіці, тому доцільно розглянути моделі економічного зростання в рамках неокласичної теорії та визначити місце інтелектуального капіталу серед чинників.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Неокласична модель економічного зростання була розроблена для пояснення довгострокових напрямів економічного зростання розвинених країн. Ця модель наголошує на можливості нагромадження капіталу, тобто зростання капіталоозброєності праці і технічних змін при поясненні потенційного реального ВВП.

Основою моделі оптимального економічного зростання за неокласичною теорією є виробнича функція:

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

де  $Y$  – технічно ефективні можливості виробництва,  
 $K$  – фізичний капітал,  
 $L$  – праця (людський капітал).

При цьому неокласична виробнича функція має наступні властивості:

1. Стала ефективність від зростання масштабу виробництва:  $F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L)$  для всіх  $\lambda > 0$ .

2. Додатня та зменшуюча віддача ресурсів: для всіх  $K > 0$  та  $L > 0$  буде  $F(K, L) > 0$ ,  $\frac{\partial F}{\partial K} > 0$ ,  $\frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0$ ,  $\frac{\partial F}{\partial L} > 0$ ,  $\frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0$ .

3. Умови К. Інади [1]:  $\lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial L} = \infty$ ;  $\lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial L} = 0$ .

4. Істотність:  $F(0, L) = F(K, 0) = 0$ .

З перших трьох властивостей випливає, що випуск прямує до нескінченності при прямуванні будь-якого з ресурсів до нескінченності [2].

У неокласичних моделях зростання зі зменшенням прибутку до капіталу, темпи зростання на душу населення в країні, як правило, обернено пов'язані з початковим рівнем доходу на людину [3].

При цьому фактори економічного зростання поділяють на екзогенні, які є зовнішніми, тобто не залежать від самої моделі, та ендогенні, які розвиваються внаслідок внутрішніх

причин, тобто є результатом функціонування моделі. Неокласична теорія економічного зростання представлена ендogenousними та екзогенними моделями економічного зростання.

Екзогенна теорія зростання стверджує, що економічне зростання виникає через вплив поза економікою або компанією, що представляє інтерес. А економічне процвітання визначається насамперед факторами, які існують поза даної компанії чи економіки, на відміну від внутрішніх факторів. Модель екзогенного зростання відрізняється від ендogenousної моделі зростання тим, що екзогенна модель вимагає сил за межами капітальних інвестицій і зростаючого працюючого населення для постійного зростання економіки. Ендogenousна модель говорить про те, що економіка може продовжувати рости нескінченно, використовуючи вже наявні елементи, такі як існуючі технології або інвестиції в освіту.

Екзогенні моделі передбачають, що при фіксованих зовнішніх чинниках поточне виробництво має досягти рівноваги на основі внутрішніх факторів, тому після досягнення цієї рівноваги подальше зростання зможуть забезпечити лише зміни у зовнішніх факторах [4]. З іншого боку, прихильники екзогенних моделей зростання стверджують, що технічний прогрес є ключовим фактором, що визначає довгостроковий економічний розвиток, в той час як прихильники ендogenousних моделей виділяють знання, людський капітал, дослідження та розробки, державні витрати, інфляцію, реальні курси валют і реальні процентні ставки [5]. Фундаментальні відмінності між неокласичними екзогенними та ендogenousними моделями росту більше ґрунтуються на поведінці сукупної виробничої функції, оскільки вона стосується накопичення капіталу [5, с. 64].

Таким чином, для визначення місця інтелектуального капіталу в неокласичній теорії економічного зростання доцільно розглянути екзогенні та ендogenousні фактори, що використовуються при побудові неокласичних моделей.

#### **Постановка завдання.**

Зробити аналіз моделей економічного зростання в неокласичній теорії та показати місце інтелектуального капіталу як чинника.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Дослідники визначають основні три джерела економічного зростання: зміни у розмірі капіталу, зміни в обсязі робочої сили та зміни загального сукупного фактору продуктивності (СФП). Через те, що сукупний фактор продуктивності неможливо спостерігати безпосередньо, він вимірюється опосередковано: як залишок, або як зростання, що залишається після врахування змін у капіталі та робочій силі [6].

Інші, наприклад Є. Домар, визначає темпи зростання національного доходу як функцію темпу зростання інвестицій у часі через множник, обумовлений граничною схильністю до економії [5; 7]:

$$\frac{dY}{dt} = \frac{dI}{dt} \cdot \frac{1}{\alpha} \quad (2)$$

де  $Y$  – національний дохід;  
 $I$  – інвестиції на рік;  
 $\alpha$  – гранична схильність до заощадження.

Науковці Ч. Кобб та П. Дуглас розглядали ендогенні працю та капітал, а технічний прогрес – як екзогенний чинник [8].

$$N = A \cdot L^\alpha \cdot K^\beta, \quad (3)$$

де  $N$  – національний дохід;  
 $A$  – коефіцієнт розмірності;  
 $L$  та  $K$  – обсяги прикладеної праці та капіталу;  
 $\alpha$  та  $\beta$  – еластичність виробництва за працею та капіталом,

При цьому до недоліків моделі Кобба-Дугласа слід зазначити те, що коефіцієнт  $A$  не має простого економічного пояснення, що ускладнює її практичне застосування.

Однією з найбільш відомих неокласичних моделей є модель економічного зростання Р. Солоу (в частині літератури модель Солоу-Свона), за яку у 1987 році йому була присуджена Нобелівська премія з економіки:

$$Y_t = K_t^\alpha \cdot (A_t \cdot L_t)^{1-\alpha}, \quad (4)$$

де  $Y$  – реальний обсяг виробництва;  
 $K$  – основний капітал;  
 $A$  – технології;  
 $L$  – праця;  
 $AL$  – ефективність праці;  
 $\alpha$  – еластичність виробництва за капіталом.

Створена на основі двофакторної моделі Кобба-Дугласа, однофакторна модель Р. Солоу прийшла на заміну моделі Домара-Харрода, що критикувалася в частині використання виробничої функції В. Леонтєва, який, до речі, був науковим керівником Р. Солоу. Модель Р. Солоу відноситься до екзогенних моделей економічного зростання, в якій технічний прогрес віднесений до екзогенних факторів, тобто не залежить від роботи моделі. Модель економічного зростання Р. Солоу передбачає, що зростання продуктивності праці можна пояснити лише через прямі інвестиції, зростання населення та технічний

прогрес, причому технічний прогрес та зростання населення є екзогенними факторами [9].

Серед інших екзогенних моделей можна згадати модель Т. Сузукі, що як екзогенну змінну розглядає рівень корупції [10].

Модель Дж. Міда є також модифікацією моделі Кобба-Дугласа [11]:

$$y = aK + bL + p, \quad (5)$$

де  $y$  – середньорічний темп росту національного доходу;  
 $K$  – середньорічний темп росту капіталу;  
 $L$  – середньорічний темп росту праці;  
 $a$  та  $b$  – відповідно частки капіталу та праці у національному доході;  
 $p$  – темп технічного прогресу.

Модель П. Ромера розглядає людський капітал як основний фактор економічного зростання [12]:

$$Y(H_1, L, x) = H_1^\alpha L^\beta A \left( \frac{K}{\eta A} \right)^{1-\alpha-\beta}, \quad (6)$$

де  $K$  – капітал;  
 $L$  – праця, фізичні здібності людей, які задіяні у виробництві;  
 $H$  – людський капітал, конкуруюча складова знання;  
 $A$  – технологічна складова, неперехідна складова знання.

У моделі П. Буонанно та інших, істотною особливістю є первинність капіталу знань [13]:

$$Y = A_t K_R^\beta L^\alpha K^{1-\alpha}, \quad (7)$$

де  $K_R$  – капітал знань;  
 $\beta$  – еластичність виробництва за капіталом знань.

Дослідники В. Вадхо та У. Аяз запропонували модель ендогенного зростання з людським капіталом та непродуктивним капіталом [14]. На думку авторів, єдиний кінцевий товар виготовляється у двох секторах: некваліфікованому, в якому працює молодь, та кваліфікованому, в якому працюють дорослі:

$$Y_t = Y_{\tau,t-1}^s + Y_{\tau,t}^u, \quad (8)$$

де  $\tau$  – період часу;  
 $t$  – період часу;  
 $Y^s$  – сукупне виробництво кваліфікованого сектора:

$$Y_t^s = \sum_{i=1}^n \gamma H_{i2t}, \quad (9)$$

де  $\gamma > 1$  та означає, що заробітна плата (на одиницю ефективної праці), сплачена в секторі кваліфікованих працівників, є більшою, ніж заробітна плата в некваліфікованому секторі;

$H_{i2t}$  – людський капітал, що повертається в наступному періоді

$$H_{i2t} = A \cdot H_{i1t} \cdot h_{it}, \quad (10)$$

де  $A > 1$  та означає технічний прогрес;  
 $H_{i1t}$  – успадкований людський капітал;  
 $h_{it}$  – частка часу, що інвестується у створення майбутнього людського капіталу;  
 $Y^u$  – сукупне виробництво некваліфікованого сектора:

$$Y_t^u = \sum_{i=1}^n (1 - h_{it} - q_{it}), \quad (11)$$

де  $q_{it}$  – частка часу, яка вкладається в накопичення непродуктивного капіталу.

Оскільки, як правило, розвиток знайомств і побудова зв'язків є відносно швидким процесом порівняно з отриманням освіти, то, на відміну від людського капіталу, прибутки від непродуктивного капіталу не підлягають затримці реалізації. На відміну від продуктивного, непродуктивний капітал накопичується і його прибутки реалізуються в той же період часу. Таким чином, загальний обсяг виробництва економіки є сумою загального обсягу випуску кваліфікованого сектора та сукупного виробництва некваліфікованого сектора [14].

Інша двосекторна модель економічного зростання, запропонована В. Льюїсом для країн «третього світу» передбачає виділення двох секторів: традиційного (сільськогосподарського) та сучасного (промислового), кожен з яких виготовляє окремий товар [15].

Багатосекторну модель економічного зростання запропонували Л. Нгай та К. Піссарідс. Згідно до їх моделі, економіка може складатися з довільної кількості секторів,

останній з яких виготовляє як споживчі товари, так і основний капітал, а усі інші – лише споживають [16]:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} v(c_1, \dots, c_m) dt, \quad (12)$$

де  $\rho > 0$  – технічно ефективні можливості виробництва;  
 $c_i \geq 0$  – рівень споживання на душу населення у секторі  $i$ ,  $i = 1..m$ ;  
 $v(\cdot)$  – миттєва функція корисності (увігнута та задовольняє умовам К. Ідани [2]).

У цій моделі робоча сила є екзогенною та зростає з темпом  $\nu$ , а сукупний капітал ендогенний і визначає стан економіки. При цьому робоча сила та капітал розподіляються секторами наступним чином [16]:

$$\sum_{i=1}^m n_i = 1; \sum_{i=1}^m n_i k_i = k, \quad (13)$$

де  $n_i \geq 0$  – частка працівників, задіяна у секторі  $i$ ;  
 $k_i \geq 0$  – фондозабезпеченість у секторі  $i$ ;  
 $k \geq 0$  – загальна фондозабезпеченість.

Вся продукція в секторах  $i = 1, \dots, m - 1$  споживається, але в секторі  $m$  виробництво може бути або спожито, або інвестовано. Тому [16]:

$$c_i = F^i(n_i k_i, n_i) \quad \forall i \neq m; \quad (14)$$

$$\dot{k} = F^m(n_m k_m, n_m) - c_m - (\delta + \nu)k, \quad (15)$$

де  $\delta \geq 0$  – норма амортизації;  
 $F^i(\cdot, \cdot)$  – виробнича функція, яка має постійне повернення до масштабу, позитивне повернення до вхідних даних і задовольняє умовам К. Інади [1].

В цілому екзогенні та ендогенні фактори моделей економічного зростання представлені в табл. 1.

Таким чином, аналізовані моделі економічного зростання як екзогенний чинник передбачають переважно технічний прогрес, а серед ендогенних виділяють людський капітал, працю та капітал знань.

Частина дослідників передбачають, що економіка працює лише в одному,

виробничому секторі, та виготовляє один товар. Інші дослідження, що є більш спеціалізованими, виділяють два та, іноді, більше секторів.

**Таблиця 1**  
**Екзогенні та ендогенні фактори моделей економічного зростання**

Автор моделі	Екзогенні чинники	Ендогенні чинники	Сектори економіки
Є. Домар		Темп зростання інвестицій	Виробничий
Ч. Кобб, П. Дуглас	Технічний прогрес	Праця та капітал	Виробничий
Р. Солоу	Технічний прогрес, зростання населення		Виробничий
П. Ромер		Капітал, праця, людський капітал, рівень технологій	Досліджень та розробок, фізичного капіталу, людського капіталу
П. Буонанно та інші		Капітал знань	Виробничий
Т. Сузукі	Рівень корупції		
В. Вадхо та У. Аяз	Технічний прогрес	Людський капітал	Некваліфікований та кваліфікований
В. Льюїс			Традиційний (сільськогосподарський) та сучасний (промисловий)
Л. Нгай, К. Піссарідс	Робоча сила	Сукупний капітал	$m - 1$ сектор, що виготовляє лише споживчі товари, та сектор, що виготовляє споживчі товари та основний капітал

Узагальнено автором на основі: [7; 12; 13; 14; 15; 16; 17]

Неокласична теорія зростання займалася в першу чергу односекторними моделями, але більшість країн, що розвиваються, містять в собі декілька економік, що діють різними способами і зазвичай з різними рівнями продуктивності [18]. Так, двосекторна модель В. Льюїса розділяє сектори за продуктом на сільськогосподарський промисловий [15]. На відміну від моделі Льюїса, у моделі В. Вадхо та У. Аяза, обидва сектори виготовляють один товар, проте різняться за рівнем кваліфікації працівників на некваліфікований та кваліфікований сектора [14]. Науковці Т. Дрехсель та С. Тенрейро для економік, що розвиваються, виділяють кінцевий сектор і сектор з виробництва товарів [19]. Модель А. Перейри та Р. Перейри виділяє чотири сектори в економіці: виробничий сектор, сектор

домашніх господарств, державний сектор та іноземний сектор [20].

Як свідчить аналіз моделей, у моделях економічного зростання з двома та більше секторами один сектор майже завжди відповідає виробничому сектору односекторних моделей, а інші сектори відповідає тим чинникам, які, на думку авторів моделі, найбільше впливають на економічний розвиток: за формою власності [20], екологічний, енергетичний тощо.

Односекторні моделі економічного зростання розглядають економічну систему як єдине ціле, тобто економіка виготовляє універсальний продукт, що може споживатися або інвестуватися.

Класичною односекторною моделлю економічного зростання є екзогенна модель Р. Солоу [21]. Проте невдоволення екзогенно обумовленими поясненнями довгострокового зростання продуктивності у 1980-х призвело до побудови моделей, в яких ключові детермінанти зростання були ендегенними для моделі. Ключовою властивістю моделей ендегенного зростання є відсутність зменшення прибутку до капіталу.

Найпростіша версія виробничої функції ендегенного економічного зростання називається АК-моделлю:

$$Y = AK, \quad (16)$$

де  $A > 0$  – константа, що показує рівень технологій;  
К – капітал.

Фізичний капітал вводить в економіку дві основні риси. По-перше, наявність фізичного капіталу дозволяє економіці з плином часу розширювати свої виробничі потужності, тобто забезпечує економічне зростання через інвестиції та накопичення капіталу. По-друге, виробництво продукції генерує ендегенні потоки доходів до домогосподарств, які володіють фізичним капіталом і надають його фірмам в оренду. Крім того, фізичний капітал підвищує продуктивність трудових ресурсів і, таким чином, підвищує заробітну плату, яку отримують працівники [22].

З часом, дослідники виявили значний вплив людського капіталу на економічне зростання. При цьому людський капітал визначається як втілені знання, навички та здоров'я, які впливають на продуктивність праці. Інвестиції в людський капітал, як і з фізичним капіталом, дозволяють економіці відчувати економічне зростання [22]. Так, американський економіст Е. Денісон виявив, що інвестиції в людський капітал складають 23% американського економічного зростання за період 1929-1957 рр. [23]. Введення

людського капіталу у модель (20) призвело до створення класичної виробничої функції (5).

В рамках односекторної економіки існує єдине кінцеве благо, грошова одиниця, що може бути спожита або інвестована. Вона виробляється за стандартною технологією постійного зворотного зв'язку  $Y_t = F(K_t, L_t)$ .

Функція сукупної пропозиції (функція виробництва або виходу) у розрахунку на одного робітника (на душу населення) представлена як [24]:

$$y = f(k), \quad (17)$$

де  $y = Y/L$  та  $k = K/L$ .

Таким чином, виробництво на душу населення зростає менше на більш високих рівнях капіталу, ніж на нижчих рівнях капіталу, що передбачає зменшення граничного продукту капіталу, як зазначено у пункті *a*.

В конкурентній економіці капітал і праця оплачуються граничними продуктами, тобто граничний продукт капіталу дорівнює ціні оренди  $r_t$ , а граничний продукт праці дорівнює ставці заробітної плати  $w_t$ . Позначивши співвідношення капітал-праця як

$$k_t = \frac{K_t}{L_t}, \quad (18)$$

а виробничу функцію в її інтенсивній формі як

$$f'(k_t) = F(k_t, 1), \quad (19)$$

яка зростає та увігнута в  $k_t$ , отримаємо граничні значення [25; 26; 27]:

$$r_t = R(k_t) = f'(k_t); \quad (20)$$

$$w_t = W(k_t) = f(k_t) - k_t f'(k_t), \quad (21)$$

де  $k$  – капітал на одного робітника;

$f : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$  – виробнича функція;

$f'(k)$  – граничний продукт капіталу;

$kf'(k)$  – загальний капітальний дохід на одного робітника.

При цьому, важливість людського капіталу для економічного зростання обговорювалося протягом останніх двох десятиліть: теоретичний акцент – К. Ерроу, Х. Узава, Р. Нельсон і Е. Фелпс; втілення, головним чином, у роботах П. Ромера і Р. Лукаса, поширення – Р. Барро та інші [28]. Так, Р. Нельсон та Е. Фелпс зазначали, що нерівність людського капіталу має значний негативний вплив на сукупну функцію продуктивності, а якісний людський капітал – значний позитивний вплив [29]. А на думку Р. Барро, країни з нижчим продуктом на душу населення мають тенденцію до швидшого зростання. Країни з вищим людським капіталом також мають нижчі коефіцієнти народжуваності та вищі співвідношення фізичних інвестицій до ВВП [3]. Тому моделі Коба-Дугласа, Дж. Міда, Р. Солоу, П. Ромера, П. Буонанно та інших розглядають людський капітал як чинник економічного зростання.

Інвестиції в розвиток людського капіталу призводять поділу економіки у моделі В. Вадхо та У. Аяза [14] на два сектори з одним товаром, але різними рівнями компетенцій працівників, а, отже, доходами. Як зазначав С. Кузнець у випадку аграрного та неаграрного секторів, якщо різниця в доходах між двома секторами залишається незмінною, а розподіли між секторами ідентичні для двох секторів, то проста зміна кількості пропозицій призводить до невеликих, але істотних змін у розподілі для країни в цілому [30].

Проте, у більшості моделей, як то модель В. Льюїса [15], Л. Нгая та К. Піссарідса [16], різні сектори випускають різну продукцію. Так, базова структура двосекторної моделі зростання за С. Босі передбачає наявність двох товарів, які являють собою товари чистого споживання  $y_0$  та засоби виробництва  $y$ , пропозиція праці вважається нееластичною [31]:

$$y_0 = f^0(k_0, l_0), \quad y = f^1(k_1, l_1), \quad (22)$$

де  $k_0 + k_1 \leq k$ ,  $k$  – загальний запас капіталу;  
 $l_0 + l_1 \leq 1$  – частка зайнятих у відповідних секторах.

При цьому людський капітал прямо чи опосередковано через компетенції впливає на поділ економіки на сектори. Так, двусекторна ендогенна модель економічного зростання Р. Лукаса базована на спробі пояснити причини нерівномірності доходів на душу населення між країнами. Виробнича функція в моделі Р. Лукаса [32]:

$$Y(t) = b \cdot K(t)^\alpha ((1 - u)h \cdot L(t))^{1-\alpha} \cdot \bar{h}^\varepsilon, \quad (23)$$

де  $b$  – продуктивність сектора кінцевої продукції;  
 $u$  – частка часу навчання;  
 $h$  – рівень освіти або середній рівень людського капіталу;  
 $\bar{h}$  – зовнішній ефект людського капіталу на виробництво кінцевої продукції;  
 $\varepsilon$  – коефіцієнт еластичності попиту за середнім рівнем людського капіталу.

Людський капітал у моделі Р. Лукаса позначається через продуктивність людських ресурсів  $L(t)$  з урахуванням внутрішніх ефектів, що формуються накопиченим людським капіталом  $(1 - u)h$ , яка впливає на продуктивність фізичного капіталу  $K(t)$  через прояви зовнішнього ефекту  $\bar{h}^\varepsilon$  [32]. Р. Лукас виділяє два джерела накопичення людського капіталу (або набуття навичок), а саме: освіти і навчання за допомогою роботи. Припускаючи, що накопичення людського капіталу передбачає постійне повернення до існуючого запасу людського капіталу, модель показує позитивні темпи зростання в сталому режимі [33].

З іншої сторони, порівнюючи вплив людського та фізичного капіталу, Р. Барро зазначав, що темпи зростання та співвідношення інвестицій до ВВП можуть стосуватися початкової вартості людського капіталу інакше, ніж початкова вартість фізичного капіталу, що включає природні ресурси, а також відтворюваний капітал [3].

Таким чином, людський капітал має провідне значення при розділенні економіки за секторами. Проте, в більш широкому огляді, людський капітал є частиною інтелектуального капіталу.

В сучасних умовах крім виробничого капіталу велике, а, можливо, і вирішальне значення має інтелектуальний капітал, що вимірюється в одиницях простої праці.

При цьому, інтелектуальний капітал амортизується і потребує капіталовкладень, що вимірюються витратами на освіту, науку та підвищення кваліфікації. Відомо, що збільшення витрат будь-якого з ресурсів виробництва призведе до збільшення споживання, а зростання валових капіталовкладень – до зменшення споживання.

З позицій теорії економічного зростання, інтелектуальний капітал  $H$  розглядається в трьох проявах [34]:

– технологічний інтелектуальний капітал, що на основі новітніх технологій, нових технологічних проектів дає можливість підвищити продуктивність існуючого фізичного капіталу, немов би збільшуючи його кількість на деяку додаткову (адитивну) частину, яка в такому випадку вимірюється як додаткова (інтелектуальна) частина фізичного капіталу  $H_K \geq 0$ ;

– людський інтелектуальний капітал, що на основі нових професійних навичок, передового досвіду, комп'ютерних знань дає можливість підвищити продуктивність існуючого людського капіталу (праці), немов би збільшуючи його кількість на деяку

додаткову (адитивну) частину, яка в такому випадку вимірюється як додаткова (інтелектуальна) частина простої праці  $H_L \geq 0$ ;

– організаційний інтелектуальний капітал, що на основі реклами, нової організації виробництва, співпраці з споживачами виробленої продукції дає можливість підвищити попит на продукцію існуючого виробництва і, таким чином, стимулювати розширення виробництва, немов би збільшуючи його продуктивність на деякий додатній множник (більший за одиницю), який в цьому випадку вимірюється як додаткова (інтелектуальна) мультиплікативна частина нейтрального ендогенного прогресу  $A(H_0) \geq 1$ .

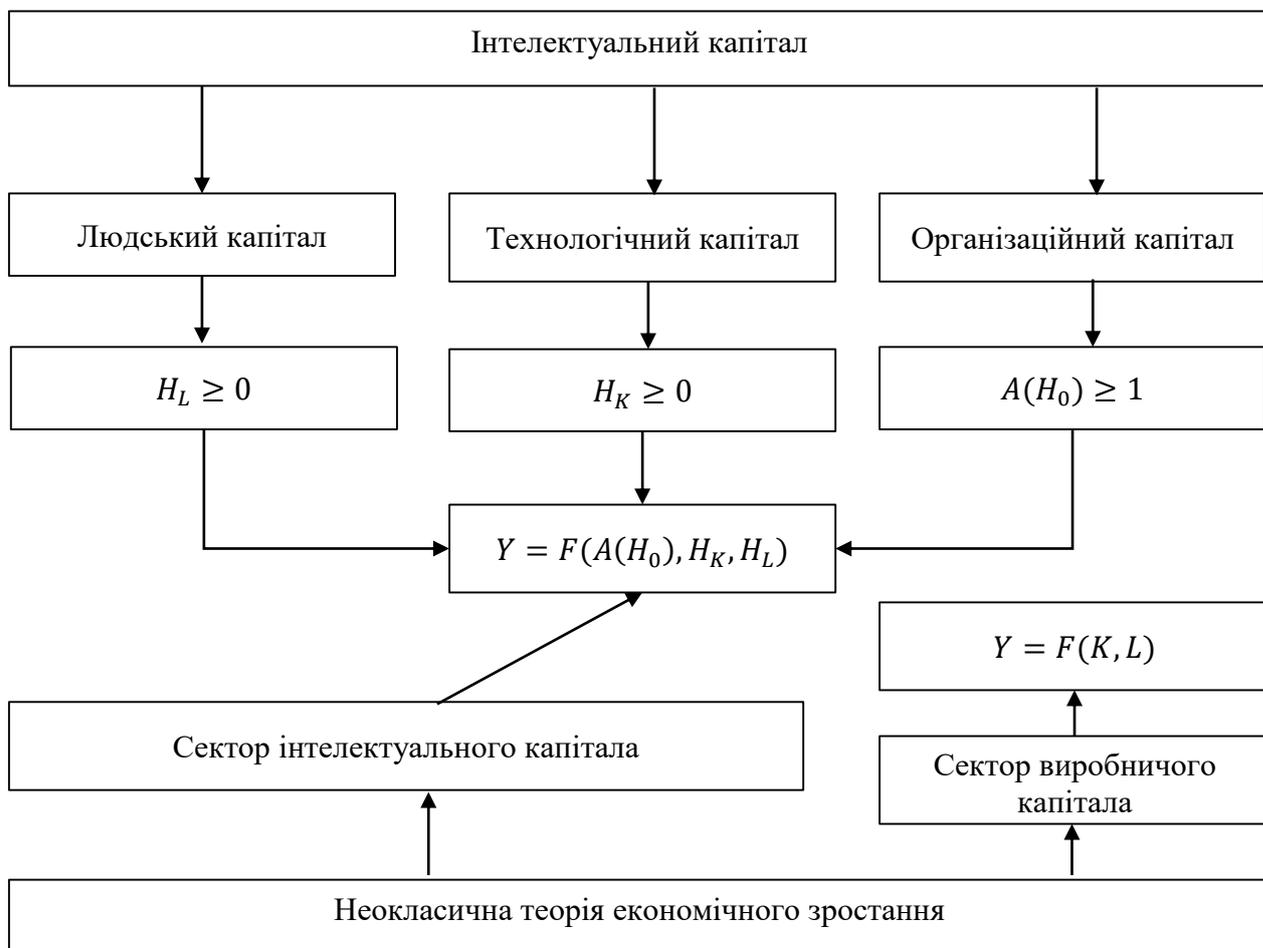
Так, С. Хомич запропонував підхід для визначення впливу інтелектуального капіталу на економічне зростання на основі модифікації неокласичної моделі Р. Солоу, що дало можливість дослідити величину впливу складових інтелектуального капіталу на показники питомого випуску та споживання, капіталоозброєності [35]. Так, згідно до С. Хомича, комплексно вплив інтелектуального капіталу на випуск продукції можна представити як вплив технологічного капіталу, що проявляється у вдосконаленості простого капіталу  $K$ , тобто його перетворення до величини  $\lambda_1 K, \lambda_1 > 1$ , та вплив людського капіталу, що проявляється у підвищенні кваліфікації простої праці  $L$ , тобто її перетворення до величини  $\lambda_2 L, \lambda_2 > 1$ . В результаті цього інтелектуалізований випуск  $Y$  описується як [35]:

$$Y = F(\lambda_1 K, \lambda_2 L), \quad (24)$$

де  $\lambda_1$  та  $\lambda_2$  – константи.

При цьому висувається припущення про включення організаційного (структурного) та клієнтського капіталу до технологічного інтелектуального капіталу, що виражається показником  $\lambda_1$  [35].

Місце інтелектуального капіталу в неокласичній теорії моделей економічного зростання представлено на рис. 1.



**Рис. 1. Місце інтелектуального капіталу в неокласичній теорії моделей економічного зростання**

Узагальнено на основі [36]

Оскільки перехід економіки на інноваційний шлях розвитку в масштабах світу в цілому або окремої країни неможливий без перехідного етапу, то пропонується вплив інтелектуального капіталу на економічне зростання розглядати в розрізі двох секторів: традиційного та інноваційного.

Кожен з цих секторів має формуватися на основі відповідного капіталу: традиційний – виробничого, інноваційний – інтелектуального.

В такому випадку виробнича функція традиційного сектора буде мати вид:

$$Y_{\text{традиційний}} = F(K, L). \quad (25)$$

Відповідно, виробнича функція інноваційного сектора, матиме вигляд:

$$Y_{\text{інноваційний}} = F(A(H_0), H_K, H_L). \quad (26)$$

Таким чином, інтелектуальний капітал найбільш повно можна описати за допомогою неокласичної теорії в рамках моделі з двома видами капіталу: виробничого та інтелектуального.

### **Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.**

В ході аналізу неокласичних моделей економічного зростання виділено екзогенні й ендогенні чинники цих моделей, а також сектор економіки, який ці моделі описують. Встановлено, що аналізовані моделі економічного зростання як екзогенний чинник передбачають переважно технічний прогрес, а серед ендогенних виділяють людський капітал, працю та капітал знань. Частина дослідників передбачають, що економіка працює лише в одному, виробничому секторі, та виготовляє один товар. Інші дослідження, що є більш спеціалізованими, виділяють два та, іноді, більше секторів. Односекторні моделі економічного зростання розглядають економічну систему як єдине ціле, тобто економіка виготовляє універсальний продукт, що може споживатися або інвестуватися. У моделях економічного зростання з двома та більше секторами один сектор майже завжди відповідає виробничому сектору односекторних моделей, а інші сектори відповідає тим чинникам, які, на думку авторів моделі, найбільше впливають на економічний розвиток. При цьому, людський капітал має провідне значення при розділенні економіки за секторами. Проте, в більш широкому огляді, людський капітал є частиною інтелектуального капіталу. З позицій теорії економічного зростання, інтелектуальний капітал розглядається в трьох проявах: технологічний інтелектуальний капітал, що на основі новітніх технологій, нових технологічних проєктів дає можливість підвищити продуктивність існуючого фізичного капіталу; людський інтелектуальний капітал, що на основі нових професійних навичок, передового досвіду, комп'ютерних знань дає можливість підвищити продуктивність існуючого людського капіталу; організаційний інтелектуальний капітал, що на основі реклами, нової організації виробництва, співпраці з споживачами виробленої продукції дає можливість підвищити попит на продукцію існуючого виробництва. Пропонується вплив інтелектуального капіталу на економічне зростання розглядати в розрізі двох секторів: традиційного та інноваційного. Кожен з цих секторів має формуватися на основі відповідного капіталу: традиційний – виробничого, інноваційний – інтелектуального.

Метою подальших досліджень має стати розробка двосекторної моделі економічного зростання на основі інтелектуального капіталу як головного чинника.

### **Список літератури.**

1. Inada K. On a Two-Sector Model of Economic Growth: Comments and a Generalization / K. Inada // *Review of Economic Studies*. – 1963. – Т. 30. – Вип. 2. – С. 119–127. – Режим доступу: <https://doi.org/10.2307/2295809>. – Дата звернення: 03.07.2019.
2. Барро Д. Экономический рост / Д. Барро. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 824 с.
3. Barro R. J. Economic growth in a cross section of countries / R. J. Barro // *The quarterly journal of economics*. – 1991. – Т. 106. – Вип. 2. – С. 407–443. – Режим доступу: <https://www.nber.org/papers/w3120.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
4. Exogenous Growth [Електронний ресурс] // Investopedia. – 2018. – Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/e/exogenous-growth.asp>. – Дата звернення: 14.01.2019.
5. Chirwa T. G. Exogenous and Endogenous Growth Models: a Critical Review / T. G. Chirwa, N. M. Odhiambo // *Comparative Economic Research*. – 2018. – Т. 21. – Вип. 4. – С. 63–84.
6. Palmer G. A Biophysical Perspective of IPCC Integrated Energy Modelling [Електронний ресурс] / G. Palmer // *Energies*. – 2018. – Т. 11. – Вип. 4: 839. – Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/en11040839>. – Дата звернення: 03.07.2019.
7. Domar E. Capital Expansion, Rate of Growth and Employment / E. Domar // *Econometrica*. – 1946. – Т. 14. – № 2. – С. 137–147.
8. Фишер С. Экономика / Стенли Фишер, Рудигер Дорнбуш, Ричард Шмалензи. Пер. с англ. – М.: Дело, 1997. – 864 с.
9. Solow R. M. Neoclassical growth with fixed factor proportions / R. M. Solow et al. // *The Review of Economic Studies*. – 1966. – Т. 33. – № 2. – С. 79–115.
10. Suzuki T. Corruption, interest rates and business cycles: comparison of emerging economies / T. Suzuki // *Economic Change and Restructuring*. – 2018. – Т. 51. – Вип. 4. – С. 303–316.
11. Історія економічної думки: навч. посіб. / Л. Я. Корнійчук, Н. О. Тамаренко та ін. – К.: «Фенікс», 1996. – 416 с.
12. Romer P. Endogenous Technological Change [Електронний ресурс] / P. Romer. – University of Chicago: Chicago, IL, USA, 1990. – Режим доступу: <https://www.nber.org/papers/w3210.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
13. Buonanno P. Endogenous induced technical change and the costs of Kyoto / P. Buonanno, C. Carraro, M. Galeotti // *Resour. Energy Econ.* – 2003. – Вип. 25. – С. 11–34.
14. Wadho, W., and Ayaz, U. (2018), “Government size and economic growth in an endogenous growth model with rent-seeking”, *Economics & Politics*, vol. 30, no. 1, pp. 151–179.
15. Lewis W. A. Economic Development with Unlimited Supplies of Labour / W. A. Lewis // *The Manchester School*. – 1954. – С. 400–449. – Режим доступу: [http://faculty.smu.edu/tosang/pdf/Lewis\\_1954.pdf](http://faculty.smu.edu/tosang/pdf/Lewis_1954.pdf). – Дата звернення: 03.07.2019.
16. Ngai L. R. Structural change in a multisector model of growth / L. R. Ngai, C. A. Pissarides // *American economic review*. – 2007. – Т. 97. – Вип. 1. – С. 429–443. – Режим доступу: <http://personal.lse.ac.uk/ngai/nr.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
17. Беседін В.Ф. Методи і моделі декомпозиції економічного розвитку / В.Ф. Беседін // *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. – 2016. – № 1. – С. 16–22.
18. Vollrath D. The dual economy in long-run development / D. Vollrath // *Journal of Economic Growth*. – 2009. – Т. 14. – Вип. 4: 287. – Режим доступу: <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs10887-009-9045-y>. – Дата звернення: 03.07.2019.
19. Drechsel T. Commodity booms and busts in emerging economies [Електронний ресурс] / T. Drechsel, S. Tenreiro // *Journal of International Economics*. – 2018. – Вип. 112. – С. 200–218. – Режим доступу: <https://www.nber.org/papers/w23716.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
20. Pereira A. M. On the environmental, economic and budgetary impacts of fossil fuel prices: A dynamic general equilibrium analysis of the Portuguese case / A. M. Pereira, R. M.

- Pereira // *Energy Economics*. – 2014. – Вып. 42. – С. 248–261. – Режим доступа: [http://economics.wm.edu/wp/cwm\\_wp110.pdf](http://economics.wm.edu/wp/cwm_wp110.pdf). – Дата звернення: 03.07.2019.
21. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth / R. M. Solow // *The quarterly journal of economics*. – 1956. – Т. 70. – Вып. 1. – С. 65-94. – Режим доступа: <http://www.econ.nyu.edu/user/debraj/Courses/Readings/Solow.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
22. Das S. Economic Growth and Development [Электронный ресурс] / S. Das et al. // *Springer Texts in Business and Economics*. – Режим доступа: [https://www.springer.com/cda/content/document/cda\\_downloadaddocument/9783319142647-c2.pdf](https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9783319142647-c2.pdf). – Дата звернення: 03.07.2019.
23. Denison E. F. The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us / E. F. Denison. – New York: Committee for Economic Development, 1962. – 297 с.
24. Nwokoye E. S. Dialectics of the Neoclassical Growth Model: Implications for Economic Growth / E. S. Nwokoye, A. G. Metu // *Journal of Economic Studies*. – 2013. – Т. 10. – Вып. 1. – С. 95–103. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/profile/Ebele\\_Nwokoye/publication/277018304\\_Dialectics\\_of\\_the\\_Neoclassical\\_Growth\\_Model\\_Implications\\_for\\_Economic\\_Growth/links/557f37a108aeea18b7796039/Dialectics-of-the-Neoclassical-Growth-Model-Implications-for-Economic-Growth.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ebele_Nwokoye/publication/277018304_Dialectics_of_the_Neoclassical_Growth_Model_Implications_for_Economic_Growth/links/557f37a108aeea18b7796039/Dialectics-of-the-Neoclassical-Growth-Model-Implications-for-Economic-Growth.pdf). – Дата звернення: 03.07.2019.
25. Huggett M. The one-sector growth model with idiosyncratic shocks [Электронный ресурс] / M. Huggett // *Federal Reserve Bank of Minneapolis*. – 1995. – Режим доступа: <https://www.minneapolisfed.org/research/DP/DP105.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
26. Tramontana F. Complex endogenous dynamics in a one-sector growth model with differential savings [Электронный ресурс] / F. Tramontana, V. Avrutin // *Rap. tecn., University of Pavia, Department of Economics and Management*. – 2014. – Режим доступа: <ftp://economia.unipv.it/DEM/DEMWP0078.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019.
27. Matsuyama K. A One - Sector Neoclassical Growth Model with Endogenous Retirement / Matsuyama // *The Japanese Economic Review*. – 2008. – Т. 59. – Вып. 2. – С. 139–155. – Режим доступа: <http://faculty.wcas.northwestern.edu/~kmatsu/RETIRE-Final.pdf>. – Дата звернення: 03.07.2019..
28. Čadil J. Human Capital, Economic Structure and Growth / Jan Čadil, Ludmila Petková, Dagmar Blatná // *Procedia Economics and Finance*. – 2014. – Т. 12. – С. 85–92. – Режим доступа: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00323-2). – Дата звернення: 03.07.2019.
29. Nelson R. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth / R. Nelson, E. Phelps // *The American Economic Review*. – 1966. – Т. 56. – С. 69–75.
30. Kuznets S. Economic growth and income inequality / Simon Kuznets // *The American Economic Review*. – 1955. – Т. 45. – Вып. 1. – С. 1-28. doi: 10.2307/1811581.
31. Bosi S. Indeterminacy in a cash-in-advance two-sector economy [Режим доступа] / S. Bosi, F. Magris, A. Venditti // *Universites d'Aix-Marseille II et III*. – 2003. – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/profile/Alain\\_Venditti/publication/228433716\\_Indeterminacy\\_in\\_a\\_Cash-in-advance\\_Two-sector\\_Economy/links/02bfe50d1c2f847565000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alain_Venditti/publication/228433716_Indeterminacy_in_a_Cash-in-advance_Two-sector_Economy/links/02bfe50d1c2f847565000000.pdf). – Дата звернення: 03.07.2019.
32. Иваненко Л. В. Сравнительный анализ некоторых подходов к моделированию влияния человеческого капитала на добавленную стоимость в экономике / Л. В. Иваненко // *Стратегия и механизмы регулирования промышленного развития*. – 2016. – № 8. – С. 123–137. – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/127425/11-Ivanenko.pdf?sequence=1>. – Дата звернення: 03.07.2019.
33. Gabardo F. A. The incorporation of structural change into growth theory: A historical appraisal / F. A. Gabardo, J. B. Pereira, P. Einloft // *Economía*. – 2017. – Т. 18. – Вып. 3. – С. 392-410.

34. Fitz-enz J. The ROI of Human Capital: Measuring the Economic Value of Employee Performance / Jac Fitz-enz // AMACOM Div American Mgmt Assn. – 2009. – 312 с.
35. Хомич С. В. Моделювання впливу інтелектуального капіталу на економічний розвиток : дис. канд. ек. наук : 08.00.11 / Хомич Сергій Васильович – Київ, 2012. – 225 с.
36. Попело О. В. Інтелектуальний капітал: теоретичний аспект і сучасні тенденції розвитку в Україні / О. В. Попело // Економіка і регіон. – 2015. – № 2. – С. 66-78.

#### References:

1. Inada, K. (1963), “On a Two-Sector Model of Economic Growth: Comments and a Generalization”, *Review of Economic Studies*, vol. 30, no. 2, pp. 119–127, available at: <https://doi.org/10.2307/2295809> (Accessed 10 Nov 2020).
2. Barro, D. (2010), *E'konomicheskij rost* [Economic growth], BINOM, Laboratoriya znanij, Moskva, Russian Federation.
3. Barro, R. J. (1991), “Economic growth in a cross section of countries”, *The quarterly journal of economics*, vol. 106, no. 2, pp. 407–443, available at: <https://www.nber.org/papers/w3120.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
4. Investopedia (2018), “Exogenous Growth”, [Online], available at: <https://www.investopedia.com/terms/e/exogenous-growth.asp> (Accessed 10 Nov 2020).
5. Chirwa, T. G. and Odhiambo, N. M. (2018), “Exogenous and Endogenous Growth Models: a Critical Review”, *Comparative Economic Research*, vol. 21, no. 4, pp. 63–84.
6. Palmer, G. (2018), “A Biophysical Perspective of IPCC Integrated Energy Modelling”, *Energies*, [Online], vol. 11, no. 4: 839, available at: <https://doi.org/10.3390/en11040839> (Accessed 10 Nov 2020).
7. Domar, E. (1946), “Capital Expansion, Rate of Growth and Employment”, *Econometrica*, vol. 14, no. 2, pp. 137–47.
8. Fisher, S. and Dornbush, R. and Shmalenzi, R. (1997), *E'konomika* [Economy], Delo, Moscow, Russian Federation.
9. Solow, R. M. et al. (1966), “Neoclassical growth with fixed factor proportions”, *The Review of Economic Studies*, vol. 33, no. 2, pp. 79-115.
10. Suzuki, T. (2018). “Corruption, interest rates and business cycles: comparison of emerging economies”, *Economic Change and Restructuring*, vol. 51, no. 4, pp. 303–316.
11. Korniiichuk, L.Y. and Tamarenko, N.O. (1996), *Istoriia ekonomichnoi dumky* [History of Economic Thought], Feniks, Kyiv, Ukraine.
12. Romer, P. (1990), “Endogenous Technological Change”, University of Chicago: Chicago, IL, USA, [Online], available at: <https://www.nber.org/papers/w3210.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
13. Buonanno, P. and Carraro, C. and Galeotti, M. (2003), “Endogenous induced technical change and the costs of Kyoto”, *Resour. Energy Econ*, vol. 25, pp. 11–34.
14. Wadho, W., and Ayaz, U. (2018), “Government size and economic growth in an endogenous growth model with rent-seeking”, *Economics & Politics*, vol. 30, no. 1, pp. 151–179.
15. Lewis, W. A. (1954), “Economic Development with Unlimited Supplies of Labour”, *The Manchester School*, pp. 400-449, available at: [http://faculty.smu.edu/tosang/pdf/Lewis\\_1954.pdf](http://faculty.smu.edu/tosang/pdf/Lewis_1954.pdf) (Accessed 10 Nov 2020).
16. Ngai, L. R. and Pissarides, C. A. (2007), “Structural change in a multisector model of growth”, *American economic review*, vol. 97, no. 1, pp. 429–443, available at: <http://personal.lse.ac.uk/ngai/np.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
17. Besedin, V.F. (2016), “Methods and models of decomposition of economic development”, *Visnyk Berdianskoho universytetu menedzhmentu i biznesu*, vol. 1, pp. 16-22.
18. Vollrath, D. (2009), “The dual economy in long-run development”, *Journal of Economic Growth*, vol. 14, no. 4: 287, available at: <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs10887-009-9045-y> (Accessed 10 Nov 2020).

19. Drechsel, T. and Tenreyro, S. (2018), “Commodity booms and busts in emerging economies”, *Journal of International Economics*, [Online], vol. 112, pp. 200-218, available at: <https://www.nber.org/papers/w23716.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
20. Pereira, A. M. and Pereira, R. M. (2014), “On the environmental, economic and budgetary impacts of fossil fuel prices: A dynamic general equilibrium analysis of the Portuguese case”, *Energy Economics*, vol. 42, pp. 248-261, available at: [http://economics.wm.edu/wp/cwm\\_wp110.pdf](http://economics.wm.edu/wp/cwm_wp110.pdf) (Accessed 10 Nov 2020).
21. Solow, R. M. (1956), “A contribution to the theory of economic growth”, *The quarterly journal of economics*, vol. 70, no. 1, pp. 65-94, available at: <http://www.econ.nyu.edu/user/debraj/Courses/Readings/Solow.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
22. Das, S. et al. (2015), “Economic Growth and Development”, *Springer Texts in Business and Economics*, [Online], available at: [https://www.springer.com/cda/content/document/cda\\_downloadaddocument/9783319142647-c2.pdf](https://www.springer.com/cda/content/document/cda_downloadaddocument/9783319142647-c2.pdf) (Accessed 10 Nov 2020).
23. Denison, E.F. (1962), “The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us”, *Committee for Economic Development*, New York, USA.
24. Nwokoye, E. S. and Metu, A. G. (2013), “Dialectics of the Neoclassical Growth Model: Implications for Economic Growth”, *Journal of Economic Studies*, vol. 10, no. 1, pp. 95–103, available at: [https://www.researchgate.net/profile/Ebele\\_Nwokoye/publication/277018304\\_Dialectics\\_of\\_the\\_Neoclassical\\_Growth\\_Model\\_Implications\\_for\\_Economic\\_Growth/links/557f37a108aeaa18b7796039/Dialectics-of-the-Neoclassical-Growth-Model-Implications-for-Economic-Growth.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ebele_Nwokoye/publication/277018304_Dialectics_of_the_Neoclassical_Growth_Model_Implications_for_Economic_Growth/links/557f37a108aeaa18b7796039/Dialectics-of-the-Neoclassical-Growth-Model-Implications-for-Economic-Growth.pdf) (Accessed 10 Nov 2020).
25. Huggett, M. (1995), “The one-sector growth model with idiosyncratic shocks”, *Federal Reserve Bank of Minneapolis*, [Online], available at: <https://www.minneapolisfed.org/research/DP/DP105.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
26. Tramontana, F. and Avrutin, V. (2014), “Complex endogenous dynamics in a one-sector growth model with differential savings”, *Rap. tecn., University of Pavia, Department of Economics and Management* [Online], available at: <ftp://economia.unipv.it/DEM/DEMWP0078.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
27. Matsuyama, K. (2008), “A One-Sector Neoclassical Growth Model with Endogenous Retirement”, *The Japanese Economic Review*, vol. 59, no. 2, pp. 139–155, available at: <http://faculty.wcas.northwestern.edu/~kmatsu/RETIRE-Final.pdf> (Accessed 10 Nov 2020).
28. Čadil, J. and Petkovová, L. and Blatná, D. (2014), “Human Capital, Economic Structure and Growth”, *Procedia Economics and Finance*, vol. 12, pp. 85–92, available at: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00323-2) (Accessed 10 Nov 2020).
29. Nelson, R. and Phelps, E. (1966), “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth”, *The American Economic Review*, vol. 56, pp. 69–75.
30. Kuznets, S. (1955), “Economic growth and income inequality”, *The American Economic Review*, vol. 45, no. 1, pp. 1-28. doi: 10.2307/1811581.
31. Bosi, S. and Magris, F. and Venditti, A. (2003), “Indeterminacy in a cash-in-advance two-sector economy”, *Universites d'Aix-Marseille II et III*, [Online], available at: [https://www.researchgate.net/profile/Alain\\_Venditti/publication/228433716\\_Indeterminacy\\_in\\_a\\_Cash-in-advance\\_Two-sector\\_Economy/links/02bfe50d1c2f847565000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alain_Venditti/publication/228433716_Indeterminacy_in_a_Cash-in-advance_Two-sector_Economy/links/02bfe50d1c2f847565000000.pdf) (Accessed 10 Nov 2020).
32. Ivanenko, L.V. (2016), “Comparative analysis of some approaches to modeling the impact of human capital on value added in the economy”, *Strategiya i mexanizmy`regulirovaniya promy`shlennogo razvitiya*, vol. 8, pp. 123-137, available at: <http://dSPACE.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/127425/11-Ivanenko.pdf?sequence=1> (Accessed 10 Nov 2020).
33. Gabardo, F. A. and Pereira, J. B. and Einloft, P. (2017), “The incorporation of structural change into growth theory: A historical appraisal”, *Economia*, vol. 18, no. 3, pp. 392-

410.

34. Fitz-enz, J. (2009), "The ROI of Human Capital: Measuring the Economic Value of Employee Performance", *AMACOM Div American Mgmt Assn*, NY, USA.

35. Xomich, S.V. (2012), "Modeling the Impact of Intellectual Capital on Economic Development", *Mathematical methods, models and information technology in the economy*, Kyiv, Ukraine.

36. Popelo, O. V. (2015), "Intellectual Capital: Theoretical Aspect and Contemporary Development Trends in Ukraine", *Ekonomika i region*, vol. 2, pp. 66–78.

*Стаття надійшла до редакції 20.11.2020 р.*