

Дубей Ю. В.

кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту
Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

Dubiei Yuliia

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Management
Dnipro University of Technology

НЕМАТЕРІАЛЬНІ АКТИВИ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

Анотація. У статті проаналізовано теоретико-методологічні підходи до дослідження чинників економічного зростання та показано їхній вплив на техніко-технологічний розвиток. На основі аналізу моделей економічного зростання з ендегенним технічним прогресом та концептуальних підходів шumpетеріанського спрямування продемонстровано роль людського капіталу у забезпеченні високих показників техніко-технологічного розвитку. Досліджено індикатори людського капіталу, НДДКР, інновацій та ВВП на душу населення за деякими країнами світу та виявлено в низці економік відсутність лінійного зв'язку між показниками рівнів розвитку людського капіталу та інновацій. Невідповідність отриманих результатів висновкам теорії економічного зростання пояснено специфікою наукового знання як ключового нематеріального активу, який сприяє техніко-технологічному розвитку.

Ключові слова: техніко-технологічний розвиток, моделі економічного зростання, нематеріальні активи, людський капітал, інформація, наукове знання, явне знання, мовчазне знання, зовнішні ефекти, переливи знань.

Вступ та постановка проблеми. Техніко-технологічний розвиток у сучасному глобалізованому світі відбувається в умовах загальноцивілізаційних змін, що знаменують собою перехід до суспільства нового типу, яке на відміну від попередніх епох базується на наукових знаннях та інформації. Отже, головним драйвером розвитку стає людина, яка, з одного боку, є безпосереднім творцем нових знань і головним носієм інформації, а з іншого – новатором, який їх запроваджує у виробництво. Саме тому в економіці знань великого значення набуває людський капітал: лише та економіка, яка володіє достатньою величиною та якістю людських ресурсів, здатних генерувати нові ідеї, продукувати інновації та запроваджувати нові технології, може підтримувати високі та стабільні темпи наукомісткого типу економічного зростання. Із цих причин спроможність національних економік використовувати потенціал сучасного техніко-технологічного розвитку стає залежною від здатності урядів наростити критичну масу людського капіталу, а отже, посилює конкуренцію за людські ресурси. Жорстка боротьба за технологічне лідерство постійно збільшує розрив у рівнях якості життя і в доступності до інноваційних ресурсів між передовими країнами світу і тими, що розвиваються, а отже, слугує чинником посилення нерівності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми техніко-технологічного розвитку завжди перебували у центрі економічної науки. Починаючи з піонерних робіт Й. Шumpетера, який уперше виокремив феномен розвитку та пов'язав його з діяльністю підприємця-новатора, техніка та технологія розглядаються науковцями як ключові чинники переходу суспільства до нового стану. Різним аспектам такого переходу присвячено роботи таких видатних учених, як М. Кондратьєв, С. Кузнець, Г. Менш, К. Перес-Перес, К. Фрімен, Р. Нельсон, С. Вінтер, та низки інших дослідників, що створили теоретико-методологічне підґрунтя досліджень у цій сфері. Окремим напрямом наукових пошуків, однак уже з огляду на економічне зростання, стали моделі з урахуванням людського капіталу, створені П. Ромером, Р. Лукасом, Г. Гроссманом і Е. Хелпманом, Ф. Агійном та П. Хоувітом.

Серед українських дослідників варто згадати таких учених, як Ю. Бажал, А. Гальчинський, П. Єщенко, Ю. Пилипенко, Л. Федулова та багатьох інших, чії роботи спрямовані на з'ясування закономірностей технологічних змін та розроблення рекомендацій щодо інноваційного розвитку України.

Незважаючи на численні дослідження в даному напрямі, сьогодні багато питань теоретичного та практичного характеру щодо закономірностей техніко-технологічного розвитку та чинників, які його визначають, ще залишаються дискусійними і невирішеними. Перш за все, це стосується питань нерівномірності техніко-технологічного розвитку, яка має місце в сучасному світі, незважаючи на наявність у певних економіках достатньої величини людського капіталу. Невирішеними також залишаються проблеми стимулювання інноваційної спрямованості руху країн до кращого стану та подолання відсталості. Важливими та недостатньо розробленими є аспекти впливу на техніко-технологічний розвиток знань та інформації, які є нематеріальними активами сучасної економіки.

Метою даної роботи є виявлення характеру впливу на техніко-технологічний розвиток нематеріальних активів та встановлення ролі людського капіталу в продукуванні його інноваційного складника.

Результати дослідження. Ведучи мову про техніко-технологічний розвиток, дослідники тривалий час зосереджували увагу переважно на його матеріальних складниках, вважаючи працю, капітал та природні ресурси тими чинниками, які забезпечують певній країні той чи інший рівень доброту. Починаючи з робіт Р. Солоу, який уперше залучив до пояснення економічного зростання технічний прогрес, економічна наука почала зосереджувати увагу на чинниках, які є його стимулами.

Однак майже до 80-х років XX ст. технічний прогрес та базовані на ньому технологічні зміни розглядалися виключно як екзогенні детермінанти по відношенню до виробництва. П. Ромер поглянув на процес економічного зростання дещо під іншим кутом, сконцентрувавши увагу на внутрішніх джерелах технічного прогресу і вибравши як його найпотужніший рушій накопичені знання.

Приріст останніх у моделі П. Ромера забезпечувався людським капіталом з урахуванням параметру наукової продуктивності (ефект масштабу), а також пов'язувався з навчанням на власному досвіді (зростання кваліфікації робітників) [1].

Саме робоча сила у цій моделі через участь у виробничому процесі слугувала чинником перетворення фізичного капіталу на продуктивний ресурс, а також сприяла розробленню ідей, які виступали рушієм технічного прогресу, а отже, економічного зростання. З огляду на цю обставину, П. Ромер уважав, що інвестування в науково-дослідницький сектор породжує нові знання та стимулює їхню подальшу матеріалізацію в нових технологічних процесах, пришвидшує науково-технічний прогрес, а разом із ним і економічне зростання. Звідси випливало, що чим вищими є дослідницькі зусилля, тим більше з'являється нових знань та ідей, а отже, й більшою є віддача від них за безпосереднього застосування у виробництві. Це відкривало нові можливості для країн: акцент робився на інвестування в науково-дослідницький сектор і нарощування наукових знань. За розрахунками Р. Ромера, подвоєння наявних знань і поточних дослідницьких зусиль підвищує результат в чотири рази, а одноразове збільшення потоку останніх породжує перманентне зростання темпів економічного зростання [2].

Якщо в моделі П. Ромера людський капітал було представлено в неявному вигляді як параметр, що збільшує продуктивність дослідницького сектору під час виробництва нових знань, то в моделі Р. Лукаса цей фактор було вже виокремлено у самостійний чинник. Дослідник дезагрегував капітал на фізичний та людський, що дало змогу продемонструвати залежність економічного зростання від інвестицій як у фізичний капітал, так і від нарощування обсягу й якості людського капіталу. Р. Лукасом було показано, що зростаюча віддача виникає лише за умови використання останнього: робоча сила стає більш продуктивною, коли її носії володіють достатньою величиною знань, які здобуваються через навчання.

При цьому в даній моделі передбачалося, що в зростаючій економіці спрацьовує «ефект переливу» (вперше описаний К. Ерроу та Х. Узавою): знання, отримані за рахунок шкільної освіти, дають змогу отримати необхідну кваліфікацію, а за безпосередньої участі працівників у виробничому процесі між ними відбувається обмін неформальним знанням, що, власне, й сприяє зростанню продуктивності праці. Отже, на думку Р. Лукаса, темп зростання людського капіталу є пропорційним часу, витраченому на навчання. Із цього випливало, що чим більше інвестується в освіту й виробниче навчання, тим вищою є віддача від людського капіталу в забезпеченні темпів економічного зростання.

Поклавши ці залежності в основу пояснення дивергенції країн, Р. Лукас продемонстрував, що економіки, у яких у переважній більшості виробляються капіталointensивні з огляду на витрати людського капіталу товари (високотехнологічна продукція), демонструють більш високі темпи економічного зростання, посилюючи при цьому свої порівняльні переваги. Тому вчений вважає, що «економіка, яка стартує з низького рівня фізичного і людського капіталу, буде перманентно відставати від економіки, що має кращі стартові умови за обома видами капіталів» [3].

У такому самому напрямі працювали Е. Денісон та А. Меддісон, які на основі емпіричних даних довели, що економічне зростання визначається не стільки кількістю витрачених чинників виробництва, скільки підвищенням їхньої якості, насамперед технічними вдосконаленнями й освітою. Розглядаючи останні як складники технічного прогресу, Е. Денісон продемонстрував, що саме технічний

прогрес забезпечив в останні 50 років ХХ ст. приблизно 40–50% економічного зростання США і в середньому 2/3 приросту продуктивності праці. Своєю чергою, розвиток освіти як його складова частина за період 1929–1959 рр. давав 23% щорічного економічного зростання у цій країні [4]. А. Меддісон, здійснивши аналогічні дослідження для більш пізнього періоду, виявив, що згідно з даними за 1973–1984 рр. внесок освіти в економічне зростання США становив 23,4%, Великобританії – 30,2%, Японії – 11,3%, Франції – 27,5%, ФРН – 5,9% [5, с. 675].

Таким чином, моделі П. Ромера та Р. Лукаса, розрахунки Е. Денісона та А. Меддісона, а також масштабне емпіричне дослідження, здійснене Г. Менкью, Д. Ромером і Д. Уейлом у 1992 р., упритул підвели науковців до формування ідеї про людський капітал як один із найважливіших чинників економічного зростання, а отже, й формування наукового підґрунтя для пояснення дивергенції країн саме недостатньою кількістю людського капіталу.

Слід звернути увагу, що вищерозглянуті моделі базувалися на передумові, що всі країни мали рівний доступ до однакових технологій, однак відрізнялися інвестиціями в людський капітал. Із цього випливало, що якщо в певній економіці людський капітал є недостатнім, то в ній унеможливується доступ до наявного у світі запасу знань, а отже, уповільнюються темпи технічного прогресу й економічного зростання.

Така на перший погляд проста логіка пояснення джерел техніко-технологічного розвитку та нерівномірності розподілу його результатів серед країн світу далеко не завжди отримувала практичне підтвердження. Це демонструють і дані сучасного періоду економічного розвитку. Як свідчить табл. 1, позиції окремих країн за показниками рівнів розвитку людського капіталу та інновацій не завжди знаходяться на однаковому рівні.

Так, наприклад, серед наведених у таблиці 25 країн світу можна виокремити принаймні дві групи, у яких спостерігаються певні розбіжності в рейтингових оцінках даних показників. До першої групи входять країни, які мають нижчі позиції у світі за рівнем розвитку людського капіталу, проте за рангом інноваційності своїх економік знаходяться значно вище. Серед високорозвинених країн, які мають високі значення ВВП на душу населення, до цієї групи входять США (12-е місце у світі за показником людського капіталу та 4-е – за індексом інновацій) та Нідерланди (14-е та 5-е місця відповідно). Подібну ж залежність демонструють Китай (21-е та 14-е місця), Естонія (34-е та 25-е місця) та Індія (60-е та 48-е місця).

Друга група країн відзначається протилежною залежністю в рейтингових оцінках рівнів розвитку людського капіталу та інновацій: вищі позиції за першим показником та нижчі – за другим. До даної групи можна віднести Південну Корею – світового лідера за людським розвитком та дослідженнями, проте десятою за рейтингом країною світу за індексом інновацій. Також до другої групи відносяться Бразилія (49-е місце у світі за показником людського капіталу, але лише 62-е – за індексом інновацій) та Росія (30-е та 47-е місця відповідно). Як свідчить таблиця, до даної групи країн, у якій за рейтингом рівень людського капіталу вищий за індекс інновацій, відноситься й Україна – ми 39-ті у світі за показником людського капіталу та досліджень і 45-ті – за інноваціями в економіці.

Виникає питання: чому так відбувається? Ще на початку 90-х роки ХХ ст. таку невідповідність дослідники намагалися пояснити недостатньою мотивацією до інновацій. Найбільш ґрунтовно це було продемонстровано в нових моделях економічного зростання, які отримали назву шumpетеріанських. Як і модель П. Ромера, ці тео-

Показники людського капіталу, НДДКР, інновацій та ВВП на душу населення за деякими країнами світу за 2020 р.

№ з/п	Країна	Людський капітал та дослідження		Дослідження та розробки		Глобальний індекс інновацій		ВВП на душу населення, дол. США за ПКС
		значення	ранг	значення	ранг	значення	ранг	
1	Швейцарія	60.7	6	76.6	4	66.08	1	57791.1
2	Швеція	62.4	3	74.0	6	62.47	2	47691.9
3	США	56.3	12	77.1	2	60.56	3	56844.3
4	Великобританія	58.0	10	67.6	9	59.78	4	40881.3
5	Республіка Корея	65.2	1	88.1	1	56.11	10	39059.7
6	Нідерланди	55.3	14	65.3	11	58.76	5	50933.1
7	Фінляндія	61.5	4	65.7	10	57.02	7	41883.3
8	Сінгапур	59.5	8	59.7	13	56.61	8	90080.2
9	Німеччина	61.1	5	72.7	7	56.55	9	46765.5
10	Франція	56.2	13	64.4	12	53.66	12	41226.7
11	Японія	47.3	24	74.9	5	52.70	16	39763.1
12	Китай	49.4	21	58.8	16	53.28	14	17027.5
13	Бразилія	35.8	49	34.3	34	31.94	62	14371.6
14	Таїланд	29.9	67	16.7	46	36.68	44	17778.8
15	Індія	31.6	60	32.9	35	35.59	48	7314.6
16	Болгарія	31.0	64	12.1	51	39.98	37	21472.2
17	Польща	41.6	35	32.8	36	39.95	38	29587.4
18	Естонія	42.3	34	23.9	43	48.28	25	31300.6
19	Грузія	31.6	61	5.8	75	31.78	63	10674.9
20	Литва	36.9	45	18.8	45	39.18	40	32040.8
21	Молдова	27.9	75	3.3	85	32.98	59	6725.2
22	Україна	40.5	39	20.5	44	36.32	45	8533.5
23	Росія	45.6	30	34.9	33	35.63	47	25878.7
24	Уганда	8.5	130	0.8	108	20.54	114	2296.5
25	Зімбабве	20.9	93	0.3	115	19.97	120	2358.9

Джерело: складено за [6]

ретичні підходи виділяли виробництво знань в окремий сектор і розглядали його функціонування як джерело зростання, однак більшу увагу приділяли інноваційній компоненті. Зокрема, Г. Гроссман і Е. Хелпман довели, що економічне зростання, базоване на інноваціях, матиме місце тільки за умови, коли новатор має можливість отримати винагороду у вигляді монопольної ренти від інновацій через їхній патентний захист. Якщо це відбувається за ефективної патентної системи, то лідер ринку заробляє потік монопольної ренти, яка слугує винагородою за його попередні інвестиції в дослідження. Цей потік триває до появи суперника – фірми, яка пропонує ще кращу версію того самого продукту [7].

Ще однією спробою пояснити інноваційний тип економічного зростання можливість отримання додаткових прибутків є модель Ф. Агілона та П. Хоувіта [8]. У ній передбачалося, що дослідницький сектор продукує проміжну продукцію і здійснює технологічні нововведення з огляду на розмір монопольного прибутку, який міг отримати новатор доти, доки успішний послідовник не виведе на ринок більш досконалу розробку. Із цих моделей слідувало, що людський капітал, зосереджений у дослідницькому секторі економіки, незважаючи на свої кількісні й якісні характеристики, міг бути продуктивним в інноваційному сенсі тільки за умови створення бар'єрів на доступ до нововведень суперників і, відповідно, можливості отримання інноваційної ренти.

Однак, як свідчить практика, переважній більшості новаторів далеко не завжди вдається створити бар'єри на шляху руху інформації. Г. Гроссман і Е. Хелпман показали, що відкритість економіки сприяє більш швидкому

розповсюдженню останньої: жителі країни, яка є інтегрованою у світові ринки, завжди отримують доступ до більшої кількості технічних знань, ніж ті, хто живе у відносній ізоляції. Цьому сприяють міжнародна торгівля й прямі іноземні інвестиції [7]. Р. Баро і Х. Сала-і-Мартін здійснили емпіричну перевірку подібного явища, побудувавши модель, яка пов'язала ендогенні технічні зміни з міжнародною торгівлею та відкритістю економіки. Учені дійшли висновку, що за відсутності зовнішньоекономічних зв'язків не існує автоматичного вирівнювання економічного зростання між країнами: кожна економіка продукує той його темп, який забезпечується внутрішніми рівнями нагромадження капіталу і рівнем розвитку техніки. Коли ж економіка стає більш відкритою, то навіть бідні країни можуть переймати технічний досвід розвинутих економік, здійснюючи імітацію технологій, запозичених у лідерів. Країна-імітатор створює свій сектор НДДКР, діяльність у якому також передбачає можливість отримання й продажу патентів, а отже, дає змогу встановлювати внутрішню монопольну владу [9].

Незважаючи на принципову можливість отримання монопольної ренти новаторами, що виступало однією з головних передумов шumpетеріанських моделей економічного зростання, далеко не завжди виявлялося можливим створити реальні перешкоди розповсюдженню техніко-технологічних знань. Про це говорив ще П. Ромер, указуючи, що коли фірми розробляють нові види техніки й технології, вони іноді роблять наукові відкриття з більш загальним застосуванням, тому їх дуже важко запатентувати і приховати від громадськості, а отже, їм властиві екстернальні ефекти.

Г. Гроссман і Е. Хелпман виділяють ще один тип подібних зовнішніх ефектів: коли новатори виводять послідовні покоління схожих продуктів, кожне з них починається там, де зупинилися його попередники. Наприклад, типовому представнику індустрії персональних комп'ютерів, який прагне поліпшити відповідну техніку, не потрібно самому проходити шлях від винаходу аналогового комп'ютера до цифрової версії персонального. Замість цього він може використовувати продукти останнього покоління, вже доступні на ринку, та отримувати більшу віддачу від сукупних інвестицій у знання. Із цього слідує, що приріст знань не є власністю тих, хто інвестував у їхнє виробництво і безпосередньо створював. Указані зовнішні ефекти своєю причиною мають вже згадані нами «переливи знань». Останні відображають можливість для фірм безкоштовно отримувати інформацію, створену іншими за умови, коли у новаторів або теперішніх її власників не існує ефективного механізму протидії цьому процесу [10, с. 16]. Ці відкриття економічної науки дали змогу зробити висновок, що бідні країни можуть успішно долати відсталість, використовуючи позитивні екстерналії знань та витрачаючи значно менше зусиль, пришивидувати свої темпи економічного зростання.

Однак при цьому слід звернути увагу на той факт, що позитивні зовнішні ефекти матимуть місце лише тоді, коли сприятимуть підвищенню продуктивності тих чинників виробництва, які вже використовуються в тій або іншій економіці. Якщо, наприклад, у країні не створено потужного науково-дослідного сектору, який реально може займатися імітацією, а фірми не мають інвестиційного потенціалу для комерціалізації розробок, то відносна доступність техніко-технологічних знань не стане чинником нарощування темпів економічного зростання. Важливими у цьому відношенні стають адсорбаційні можливості економіки – її спроможність скористатися отриманим знанням і спрямувати його потенціал на техніко-технологічний розвиток.

Саме тут, на нашу думку, і криються проблеми, пов'язані з використанням людського капіталу. Говорячи про знання в тому контексті, у якому вони представлені в теоріях економічного зростання, ми упускаємо дуже важливий момент, пов'язаний з їхніми сутнісними ознаками. Коли йдеться про «переток знань», то тут мається на увазі скоріше розповсюдження наукової інформації про новації, а не переміщення власне знань. Згідно з класифікацією М. Полані [11], така інформація відноситься до явного (експліцитного) знання, яке може бути вираженням та розповсюдженням формальною мовою, тобто кодифікованим. Воно є зовнішнім до індивіда, реалізується через процеси дешифрування та інтерпретації і є залежним від когнітивних здібностей останнього. Матеріальними формами втілення такого знання є патенти, наукові публікації, технічна документація. Відповідно, для використання явного техніко-технологічного знання з метою підвищення продуктивності виробництва та економічного зростання якраз і потрібний певний рівень розвитку людського капіталу. Тому цілком правильною є зосередженість на необхідності інвестицій саме у цей фактор економічного зростання, який дає змогу слаборозвиненим країнам засвоїти технології, створені більш прогресивними державами, і разом із цим наростити власний потенціал для імітації новацій.

Разом із цим слід звернути увагу на той факт, що більша частина знань, на яких вибудовується інновацій-

ний процес, відноситься до типу неявного знання – такого, яке дуже важко формалізувати, кодифікувати і передавати, оскільки воно притаманне конкретному носію (індивіду або групі). З огляду на цю обставину, неявне знання часто називають мовчазним. Воно є неписаним, невисловленим і формується на основі індивідуальної діяльності, накопиченого досвіду, спостереження, інтуїції, взаємодії. Усе це робить мовчазні знання менш мобільними порівняно з кодифікованими.

Розглядаючи інноваційний тип економічного зростання саме під таким кутом зору, ми отримуємо можливість пояснення нерівномірності техніко-технологічного розвитку різною потужністю людського капіталу. У сучасних умовах більша частина наукових знань продукується вченими, які поєднуються у колективи або наукову спільноту в межах певних організацій – від лабораторій до технологічних кластерів. Окрім цього, такі організації поєднуються в єдину систему, у якій здійснюється взаємодія між представниками різних галузей наукового знання, прикладних і фундаментальних досліджень. Тут важливими стають інституціональні складники, що характеризують соціальний капітал спільнот [12; 13]. Цілком зрозуміло, що в ході взаємодії між дослідниками якраз і відбувається продукування мовчазного знання, що сприяє інноваціям. Тому країни, які змогли сконцентрувати людський капітал у відповідних організаціях і мережах, сформували тим самим і більш сприятливе середовище для інноваційності. Більше того, вони стають спроможними продукувати й утримувати мовчазні знання всередині своєї країни, забезпечуючи їй більш потужний потенціал для техніко-технологічного розвитку.

Висновки. Теоретико-методологічні підходи, сформовані фундаторами моделей економічного зростання з ендегенним технічним прогресом (П. Ромер, Р. Лукас), пов'язали можливості країн нарощувати добробут у довготерміновому періоді з інвестиціями у виробництво знань (сфера НДДКР), яке підтримується певним рівнем розвитку людського капіталу. Численні емпіричні перевірки цих моделей, здійснені, зокрема, Е. Денісоном, А. Меддісоном, а також Г. Менкью, Д. Ромером і Д. Уейлом, підтвердили зв'язок економічного зростання з параметрами людського капіталу та надали аргументацію для пояснення дивергенції країн саме недостатньою кількістю останнього.

Економічне зростання, базоване на інноваціях, не завжди узгоджувалося з наявністю в певних країнах людського капіталу – важливими стають мотиваційні складники новаторства. Цей аспект досліджується в нових моделях, які формалізували шумпетеріанську ідею про конструктивне руйнування (Г. Гроссман, Е. Хелпман, Ф. Агійон, П. Хоувіт, Р. Баро, Х. Сала-і-Мартін) та показали, що відкритість економіки полегшує доступ до світового надбання знань і може слугувати чинником подолання нерівності для бідних країн.

У моделях економічного зростання знання розглядається переважно як суспільне благо, що робить його легкодоступним для широкого загалу. Однак це стосується тільки його кодифікованих форм. Більшість же наукових знань, на яких вибудовується інноваційність, є мовчазними, а отже, й менш мобільними. У силу цього техніко-технологічне лідерство отримують ті економіки, у яких створено потужні спільноти, здійснюється взаємодія між представниками різних галузей наукового знання – носіїв людського капіталу.

Список використаних джерел:

1. Romer P. Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization. *American Review*. 1987. Vol. 77. P. 56–62.
2. Romer P. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. № 5. P. S71–S102. URL: https://web.stanford.edu/~klenow/Romer_1990.pdf (дата звернення: 28.11.2021).

3. Lucas R. In the mechanism of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. 1988. Vol. 22. P. 3–42. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304393288901687> (дата звернення: 29.11.2021).
4. Strydom P.D. Why growth rates differ (A review note). *South African Journal of Economics*. 1969. Vol. 37. P. 76–80. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1813-6982.1969.tb02501.x> (дата звернення: 10.12.2021).
5. Maddison A. Growth and slowdown in advanced capital economies: techniques of quantitative assesarment. *Journal of Economic Literature*. 1987. Vol. 25. P. 649–698.
6. Global Innovation Index 2020. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf (дата звернення: 10.12.2021).
7. Grossman G., Helpman E. Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *Journal of economic persprctives*. 1994. Vol. 8. № 1. P. 23–44. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.1.23> (дата звернення: 02.12.2021).
8. Aghion P., Akcigit U., Howit P. What Do We Learn From Schumpeterian Growth Theory? *Handbook of Economic Growth*. 2014. Vol. 2. P. 515–563. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978044453540500001X> (дата звернення: 29.11.2021).
9. Барро Р.Дж., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост. Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 824 с.
10. Grossman G.M., Helpman E. Innovation and growth in the global economy. MIT Press. Cambridge (MA). 1992. 384 p.
11. Polanyi M. The tacit dimension. Routledge & Kegan Paul. 1966. 108 p.
12. Пилипенко Ю.І., Алексеев Д.Д. Соціальний капітал як чинник економічного розвитку суспільства. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2018. № 1(65). С. 24–34.
13. Pylypenko H., Lytvynenko N., Barna T. Socio-Cultural Context of Innovative Development. *Philosophy and Cosmology*. 2019. № 23. P. 98–111.

References:

1. Romer P. (1987) Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization. *American Review*. Vol. 77. P. 56–62.
2. Romer P. (1990) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*. Vol. 98. №5. P. S71–S102. URL: https://web.stanford.edu/~klenow/Romer_1990.pdf (accessed 28 November 2021).
3. Lucas R. (1988) In the mechanism of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*. Vol. 22. P. 3–42. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304393288901687> (accessed 29 November 2021).
4. Strydom P.D. (1969) Why growth rates differ (A review note). *South African Journal of Economics*. Vol. 37. P. 76–80. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1813-6982.1969.tb02501.x> (accessed 10 December 2021).
5. Maddison A. (1987) Growth and slowdown in advanced capital economies: techniques of quantitative assesarment. *Journal of Economic Literature*. Vol. 25. P. 649–698.
6. Global Innovation Index 2020. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf (accessed 10 December 2021).
7. Grossman G., Helpman E. (1994) Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *Journal of economic persprctives*. Vol. 8. № 1. P. 23–44. URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.8.1.23> (accessed 02 December 2021).
8. Aghion P., Akcigit U., Howit P. (2014) What Do We Learn From Schumpeterian Growth Theory? *Handbook of Economic Growth*. Vol. 2. P. 515–563. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978044453540500001X> (accessed 29 November 2021).
9. Barro R.Dzh., Sala-i-Martin K.H. (2010) *Ekonomicheskiiy rost*. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 824 p.
10. Grossman G.M., Helpman E. (1992) *Innovation and growth in the global economy*. MIT Press. Cambridge (MA), 384 p.
11. Polanyi M. (1966) *The tacit dimension*. Routledge & Kegan Paul, 108 p.
12. Pilipenko Y.I., Alekseenko D.D. (2018) Social capital as a factor in the economic development of society. *Bulletin of socio-economic research*. № 1 (65). S. 24–34.
13. Pylypenko H., Lytvynenko N., Barna T. (2019) Socio-Cultural Context of Innovative Development. *Philosophy and Cosmology*. № 23. P. 98–111

НЕМАТЕРИАЛЬНЫЕ АКТИВЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. В статье проанализированы теоретико-методологические подходы к исследованию факторов экономического роста и показано их влияние на технико-технологическое развитие. На основе анализа моделей экономического роста с эндогенным техническим прогрессом и концептуальных подходов шumpетерианского толка продемонстрирована роль человеческого капитала в обеспечении высоких показателей технико-технологического развития. Исследованы индикаторы человеческого капитала, НИОКР, инноваций и ВВП на душу населения по некоторым странам мира и выявлено в ряде экономик отсутствие линейной связи между показателями уровней развития человеческого капитала и инноваций. Несовпадение полученных результатов выводами теории экономического роста объяснено спецификой научного знания как ключевого нематериального актива, способствующего технико-технологическому развитию.

Ключевые слова: технико-технологическое развитие, модели экономического роста, нематериальные активы, человеческий капитал, информация, научное знание, явное знание, молчаливое знание, внешние эффекты, переливы знаний.

INTANGIBLE ASSETS OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

Summary. The article analyzes the existing theoretical and methodological approaches to the researches of factors of economic growth and shows the influence of these factors on the stimulation of technical and technological development. Based on the analysis of models of economic growth with endogenous technological progress and conceptual approaches of Schumpeterian direction, it is established that the most important area of high economic growth is the R&D sector, where innovations are born and commercialized. The role of human capital in maintaining the functionality of this sector is demonstrated, as well as

in ensuring high rates of technical and technological development. A separate factor that contributes to the strengthening of the innovative component of the latter is the ability of innovators to set barriers to the dissemination of information about new types of equipment, technologies and methods of organization of production. Human capital, R&D, innovation, and GDP per capita of twenty-five countries has been surveyed, and we found that individual country's position by human capital development and innovation is not always the same. To explain the lack of a linear dependence between human capital development and innovation, a number of economies have involved the phenomenon of intangible assets and studied technological and technological development based on the positive externalities and knowledge spillovers. The specifics of scientific knowledge as a key intangible asset that contributes to technical and technological development are shown, its main types are considered, taking into account the possibility of its rapid spread from rich countries to poor ones. The discrepancy between the indicators of the levels of human capital development and innovation in a number of economies is explained by the dominance of tacit knowledge in modern conditions, which requires the creation of network organizations and institutions of interaction in the scientific sphere.

Key words: technical and technological development, models of economic growth, intangible assets, human capital, information, scientific knowledge, explicit knowledge, tacit knowledge, external effects, knowledge flows.