

В. О. Лось,
к. е. н., кафедра економічної кібернетики, ЗНУ
В. В. Рак,
економічний факультет, ЗНУ

АНАЛІЗ ЕНДОГЕННОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ПОЛЯ РОМЕРА

У статті досліджено фактори економічного зростання, визначена залежність та вплив науково-технічного прогресу на економічне зростання. Запропоновано визначення економічного зростання за допомогою використання моделі ендогенного економічного зростання Поля Ромера для економіки України.

The article explored the factors of economic growth, dependence and determined the impact of scientific and technological progress on economic growth. A definition of economic growth by using a model of endogenous growth Paul Romero for Ukraine's economy.

Ключові слова: економічне зростання, темп економічного зростання, науково-технічний прогрес, інноваційний розвиток, модель економічного зростання.

Key words: economic growth, rate of economic growth, technological progress, innovative development, model of economic growth.

ВСТУП

Одне з найважливіших питань сучасної теорії економічного зростання — визначення залежності науково-технічного прогресу від економічних процесів. Це зумовлене тим, що науково-технічний прогрес з плином часу має все більший вплив на економіку всіх країн світу, що дає змогу бути більш конкурентоспроможними на світовому ринку. Саме в розумінні людей поступово формувалася необхідність здійснення інвестицій в людський капітал, тому що цей фактор є визначальним чинником ефективного розвитку країни та її економічного зростання.

До 80-х років у світі для визначення економічного зростання застосовувалися екзогенні моделі. Визначну роль науково-технічного прогресу в забезпеченні стійкого економічного зростання встановили основні й неокласичні моделі економічного зростання Солоу-Свана [6], Рамсея-Касса-Купманса [7—9], Даймонда [10] та ін., що розглядали науково-технічний прогрес як екзогенний, зовнішній по відношенню до економіки процес, який залежить в основному лише від затраченої праці та використаного капіталу. Такий підхід не включає відмінності в рівнях і темпах економічного розвитку та впливу науково-технічного прогресу, без якого неможливий сучасний розвиток економіки.

Однак, не дивлячись на багаторічні зусилля теоретиків, сам науково-технічний прогрес був представлений у рам-

ках неокласичних моделей здебільшого лише як деякий аргумент виробничої функції [1, с. 41].

Та у середині 80-х років справжнім проривом було впровадження використання нових підходів до побудови моделей економічного зростання, що передбачали ендогенні (технологічні) зміни в економіці. Важливий внесок в цю роботу було зроблено Полем Ромером та цілим рядом його послідовників.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Як доводить наука, а підтверджує практика розвинених країн, в сучасних умовах головним фактором економічного зростання держави з будь-якою економічною системою є науково-технічна та інноваційна діяльність. Розвиток науки та використання наукових досліджень дозволяє розвиватися економічній системі. Саме еволюціонування науково-технічного потенціалу держави призводить до розробки та подальшого впровадження нових моделей економічного зростання ендогенного характеру, що показують ефект збільшення від масштабів виробництва завдяки накопиченню людського капіталу.

У сучасних умовах вдала науково-технологічна діяльність багато в чому забезпечується високими темпами інноваційного розвитку науково-технічного та виробничо-технологічного потенціалів, а також високим рівнем конкурентоспроможної наукоємної продукції. Така діяльність здійснюєть-

ся під впливом багатьох факторів, одні з яких активізують наукову діяльність у всіх сферах економічного життя, а інші — навпаки, стримують. В економічній науці та практиці господарювання, на превеликий жаль, теоретичні положення про дію таких факторів у науково-технічній діяльності недостатньо розроблені.

Як правило, моделі економічного зростання, застосовувалися для економік розвинених країн світу, в переважній більшості своїх випадків для економіки США. В Україні останнім часом досить велику увагу починають приділяти науково-технічному потенціалу країни, тобто впровадженню людського капіталу. Саме тому доцільно буде показати застосування моделі ендогенного економічного зростання Поля Ромера, що до сих пір в Україні застосована ще не була.

МЕТА РОБОТИ

Дослідити економічний розвиток України, її науковий та технічний потенціал. Застосувати модель ендогенного економічного зростання Поля Ромера для вітчизняної економіки. Проаналізувати стан, залежність та вплив науково-технічного потенціалу на економічне зростання України.

РЕЗУЛЬТАТИ

Поява нового класу моделей економічного зростання з ендогенним технологічним прогресом викликала помітний прилив інтересу до проблем економічної динаміки. Особливу роль у формуванні таких моделей зіграли три важливі результати [1, с. 42], що зображені схематично на рис. 1.

З урахуванням заданих наслідків засновано більшість моделей ендогенного економічного зростання. А теоретичні висновки, що зроблені на їх основі, знаходять певне підтвердження в багатьох тенденціях світового економічного розвитку, які пов'язані з поглибленням процесу глобалізації. Так, наприклад, у середині 90-х років 18% витрат на науково-дослідницькі роботи в США і 14% в Великобританії забезпечувались за рахунок іноземного капіталу. Цьому сприяв інтенсивний розвиток організаційних форм міжнародної технологічної кооперації на корпоративному рівні, зокрема міжнародних стратегічних альянсів [2, с.89].

Однак, залишається ще багато незрозумілих питань, що пов'язані з детальним обґрунтуванням теоретичних засад, які закладені в основу моделей економічного зростання з використанням людського капіталу. Одним з класичних прикладів моделей економічного зростання з ендогенним технологічним прогресом є модель Поля Ромера [3, с.71]. В основу моделі закладені три основні передумови:

1) одним з найважливіших факторів економічного зростання є технологічні зміни, які в самому загальному вигляді можливо представити як більш досконалі інструкції, які дозволяють використовувати різні комбінації сировинних матеріалів, які наявні в розпорядженні суспільства;

2) подібні технологічні зміни відбуваються значною мірою завдяки цілеспрямованій діяльності людей, які реагують належним чином на ринкові умови, що постійно змінюються;

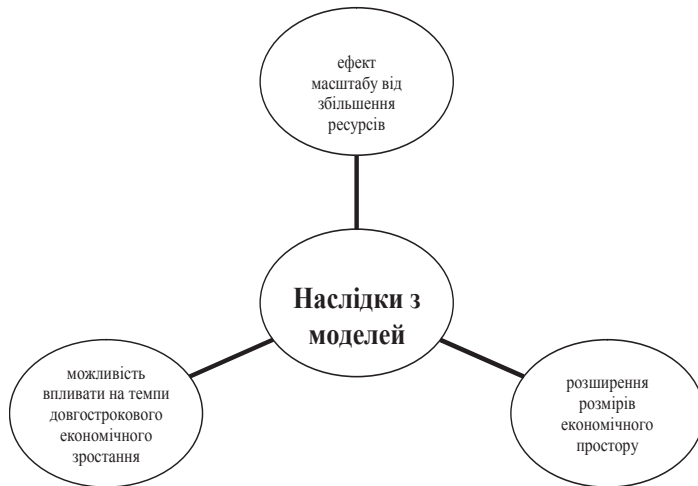


Рис. 1. Формуючі наслідки моделей ендogenous економічного зростання

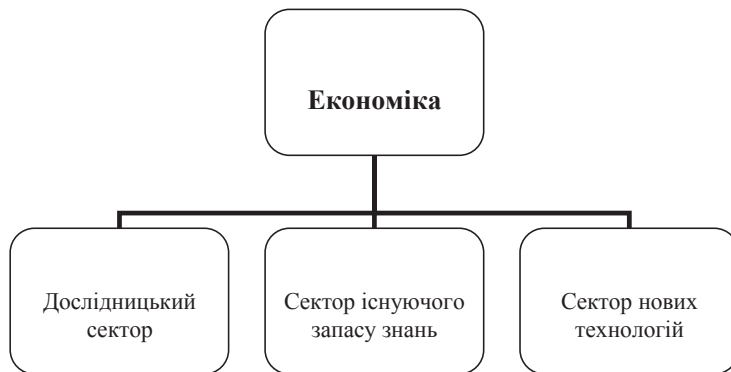


Рис. 2. Основні сектори економіки країни у моделі економічного зростання Поля Ромера

Таблиця 1. Динаміка економічних показників

Роки	Валове нагромадження основного капіталу (млн грн.)	Зайнятість населення	ВВП (млн грн.)
2000	33427	20 175,00	170070
2001	40211	19 971,50	204190
2002	43289	20 091,20	225810
2003	55075	20 163,30	267344
2004	77820	20 295,70	345113
2005	96965	20 680,00	441452
2006	133874	20 730,40	544153
2007	198348	20 904,70	720731

3) інструкції щодо використанню різноманітних комбінацій сировинних матеріалів (тобто фактично виробничі технології) принциповим чином відрізняються від інших економічних товарів: створення нових технологій еквівалентно постійним витратам виробництва — подальше використання цих технологій не потребує додаткових витрат з боку виробника.

Полю Ромер ділить економіку держави на три основні сектори (рис. 2).

У першому — дослідницькому — секторі в результаті використання сконцентрованого в ньому людського капіталу й існуючого запасу знань отримується нове знання, яке потім матеріалізується в вигляді нових технологій. Приріст нового знання можливо виразити за наступною формулою [1, с.43]:

$$\Lambda = \delta H_A A \quad (1),$$

де δ — параметр наукової продуктивності;

H_A — кількість робітників, сконцентрована в науково-технічному секторі;

$\Lambda = \frac{a}{(1-a-\beta)(a+\beta)}$ — деяка постійна величина, яка залежить тільки від технологічних параметрів, останні використовуються у виробничій функції Кобба-Дугласа.

Згідно з моделлю ендogenous економічного зростання Поля Ромера темп економічного зростання буде розраховуватися за формулою [1, с. 44]:

$$g = \frac{\dot{C}}{C} = \frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \delta H_A = \delta H_A - \Lambda r, \quad (2)$$

де r — це відсоткова ставка.

Розглянемо застосування моделі

Поля Ромера в економіці України, для цього використаємо реальні дані величини валового внутрішнього продукту (за період часу з 2000 по 2007 роки), обсяги нагромадженого капіталу та кількість зайнятих в країні (табл. 1).

Як показує таблиця, в період з 2000 по 2007 роки величина валового внутрішнього продукту постійно зростає, що зумовлено значним збільшенням обсягів валового нагромадження основного капіталу та незначним збільшенням зайнятості населення.

Використовуючи регресійний аналіз були визначені вищезазначені параметри для економіки України: $\alpha = 0,75$; $\beta = 0,25$ (рис.3). У ході обрахування R^2 — коефіцієнт множинної детермінації становить 0,99. Він показує те, що зміни ВВП на 99% зумовлені змінами праці та капіталу.

У результаті дослідження нами було отримано, що параметр наукової продуктивності (визначається як відношення обсягу виконаних наукових та науково-технічних робіт у фактичних цінах до чисельності докторів та кандидатів наук в економіці у особах) для України $\delta = 0,069$, коефіцієнт рівня розвитку науки становить 0,1862, $\Lambda = -7,27$.

Відповідно наша країна відноситься до країн з середнім розвитком науки (значення коефіцієнта для цієї групи від 0,11 до 0,5). Для порівняння: у Росії цей показник дорівнює 0,1819, Швейцарії — 1, Великобританії — 0,7555. Важливо зазначити, що Україна відноситься до країн з середнім рівнем науково-технічного потенціалу (коефіцієнт ресурсів науки становить 0,2669, в Росії — 0,2290) [4], але має низькі рівні продуктивності науково-технічної сфери та рівень наукового потенціалу вдвічі вищий, ніж результативність наукової діяльності.

Для застосування моделі Поля Ромера скористаємося вихідними даними, що представлені в табл. 2.

Як бачимо з таблиці, кількість працівників, які виконують наукові та науково-технічні роботи, в Україні, з кожним роком зменшується в порівнянні з 2000 роком, абсолютний темп приросту якого становить 0,04 млн чоловік і в 2008 році складає 150 тис. чоловік. Це зумовлено тим, що більшість науковців не отримують належну винагороду за свою працю в нашій країні, тому вони вимушені мігрувати закордон, де їх наукова діяльність оплачується належним чином.

Розрахуємо реальний темп економічного зростання та темп економічного зростання, застосовуючи модель ендogenous економічного зростання Поля Ромера, їх середні значення та абсолютні відхилення (табл. 3).

Проаналізувавши таблицю видно, що величина ВВП з плином часу збільшується і в середньому реальний темп економічного зростання складає 1,24 (тобто збільшився на 97474 млн грн.). А відповідно до ендogenous моделі економічного зростання валовий внутрішній продукт у середньому збільшується з темпом 1,53. Як бачимо, між розрахованими темпами економічного зростання є незначні відхилення (див. рис.4). Ці відхилення зумовлені тим, що визначений темп економічного зростання за моделлю Поля Ромера

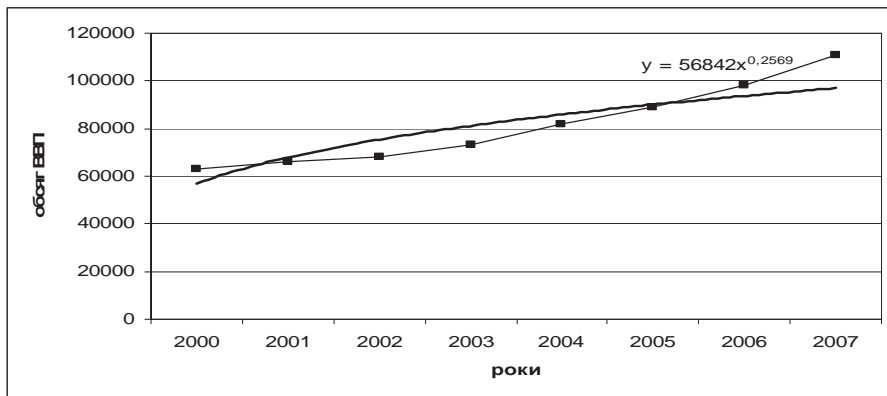


Рис. 3 Оцінка параметрів α і β

Таблиця 2. Вихідні дані

Роки	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Кількість працівників, які виконують наукові та науково-технічні роботи (млн чол.)	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
Відсоткові ставки у національній валюті	0,37	0,3	0,2	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,18

* Примітка. Складено за даними Державного комітету статистики України [5].

Таблиця 3. Розраховані темпи економічного зростання

Роки	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Середні значення
Реальний темп економічного зростання	1,2	1,11	1,18	1,29	1,28	1,23	1,32	1,32	1,24
Розрахунковий темп економічного зростання за Полем Ромером	2,72	2,15	1,44	1,3	1,28	1,2	1,11	1,03	1,53
Абсолютні відхилення	1,52	1,05	0,26	0,009	0,004	-0,03	-0,2	-0,29	0,29
Відносні відхилення	2,3	2	1,25	1,03	1,02	1	0,86	0,8	1,28

включає в себе вплив науково-технічного прогресу, який для розрахунку реального темпу економічного зростання не враховується.

Проаналізувавши динаміку темпів економічного зростання, можемо виділити три періоди. Перший період (з 2000 по 2002 роки) спостерігаються досить значні відхилення між розрахованими темпами економічного зростання (абсолютне відхилення становить

2,44%, а відносно — 2,11), у другий період (з 2003 по 2005 роки) — максимально наближені значення, абсолютне відхилення становить 1,34% та відносним — 1,07, а з 2006 по 2007 роки — незначна розбіжність (відхилення складають 1,11% та 0,87 відповідно).

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження можна зробити висновок, що маємо

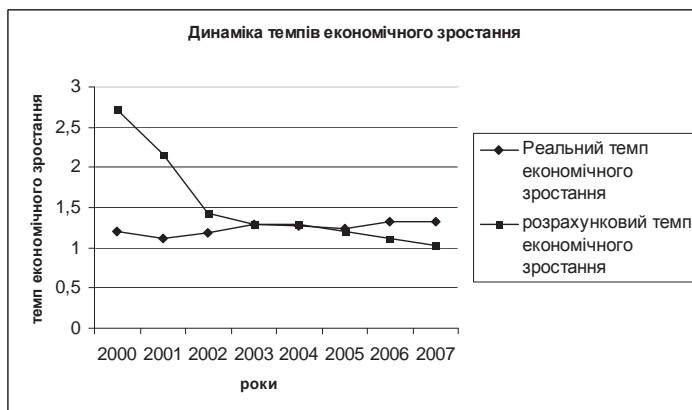


Рис. 4. Динаміка темпів економічного зростання

незначні абсолютні та відносні відхилення, що в середньому склали 0,29% та 1,26% відповідно, між реальним темпом економічного зростання та розрахованим за ендогенною моделлю економічного зростання. Дана модель описує тенденцію зміни економічного зростання, що показує важливість відображення науково-технічного прогресу через вплив на обсяги ВВП та економічне зростання України. Оскільки наша країна відноситься до країн з середнім розвитком науково-технічної сфери, то модель Поля Ромера показує можливість існування стійкого зростання з постійним темпом росту на основі активізації технічного прогресу (ендогенного росту). Ендогенна модель Поля Ромера застосовується для моделювання економічного зростання та визначення його темпів для країн, політика яких спрямована на розширення сфери науки і технологій, впровадження нових способів виробництва для підвищення продуктивності (коефіцієнт розвитку науки для яких коливається в межах від 1 до 0,51). Україна, на жаль, поки що не відноситься до вищезазначених країн (коефіцієнт рівня розвитку науки становить 0,1862 та параметра наукової продуктивності — 0,069). Тому розрахований темп зростання не точно співпадає з реальним темпом.

Література:

1. Дагаев А. Новые модели экономического роста с эндогенным техническим прогрессом // А. Дагаев // Мировая экономика и международные отношения. — 2001. — № 6. — С. 40—51.
2. Дагаев А. Экономический рост и глобализация технологического развития // А. Дагаев // Менеджмент в России и за рубежом. — 1999. — № 1. — С. 85—93.
3. Romer P.M. Endogenous Technological Change // P.M. Romer // Journal of Political Economy. — 1990. — V.98. — № 5. — P.71.
4. Воронов В.И., Сидоров В.П. Уровень развития и основные направления научных исследований в различных странах мира. [Электронный ресурс] / В.И. Воронов, В.П. Сидоров. — Режим доступа: <http://abc.vvvsu.ru/Books/osn-nauchissl/page0006.asp>.
5. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
6. Domar E. Essays in the Theory of Economic Growth [Електронний ресурс] / E. Domar. — Режим доступу: <http://homepage.newschool.edu/het/essays/growth/neoclass/solowgr.htm>.
7. Ramsey F. A Mathematical Theory of Saving. // F. Ramsey // Economic Journal. — 1928. — Vol. 38. — P. 543—559.
8. Cass D. Optimum Growth in an Aggregate Model of Capital Accumulation. // D. Cass // Review of Economic Studies. — Vol. 32. — P. 233—240.
9. Koopmans Tjalling C. On the Concept of Optimal Economic Growth / In The Econometric Approach to Development Planning. — Amsterdam, 1965.
10. Diamond P. National debt in a neoclassical growth model. // P. Diamond // American Economic Review. — 1965. — Vol. 55. — P. 1126—1150.

Стаття надійшла до редакції 22.03.2010 р.