

УДК 339.9.012

**ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ ТА США:
ЕКОНОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ****Когут М.В.***Львівський національний університет імені Івана Франка*

В умовах безперервного процесу глобалізації дедалі важливішого значення набуває міжнародний трансфер технологій, що створює додаткові можливості для економічного добробуту країни та визначає перспективи його розвитку. Ефективність процесу трансферу технологій, сутність якого полягає в передачі новітніх технологій, ноу-хау, технологічного обладнання та науково-технічних знань, значною мірою визначає інноваційний розвиток економіки будь-якої країни. Метою роботи є дослідження впливу трансферу технологій на ефективність капіталу і досягнення високого рівня добробуту в Україні та США із використанням економіко-математичних моделей аналізу виробничої функції. У статті здійснений порівняльний аналіз країн, відповідно до їх рівня добробуту та залучення до міжнародного трансферу технологій. Також проведено економетричний аналіз виробничої функції для оцінки граничної продуктивності обладнання, яке імпортувалося в Україну та США з-за кордону. Дослідження показує, що імпортований Західний капітал має вищу продуктивність в Україні, ніж місцевий капітал. Щодо США, то результати не є такими очевидними. Деякі моделі показують, що між продуктивністю імпортованого та місцевого капіталу в США різниця є незначною.

Ключові слова: міжнародний трансфер технологій, виробнича функція, гранична продуктивність капіталу, прямі іноземні інвестиції, інвестиції в основний капітал.

UDC 339.9.012

**TECHNOLOGY TRANSFER IN UKRAINE AND US: ECONOMETRIC
ANALYSIS****Kohut M.V.***Lviv National University named after Ivan Franko*

International technology transfer which creates additional opportunities for economic prosperity of the country and determines the prospects of its development is of great importance in terms of globalization. The innovation development of the economy is determined by the efficiency, which is measured by new technologies, know-how, technological equipment, scientific and technical knowledge. Aim of this article is to analyze the impact of technology transfer on capital efficiency and on a high level of prosperity in Ukraine and in the United States by using economic and mathematical models of production function analysis. A comparative analysis of countries according

to their level of wealth and involvement in international technology transfer is made. An econometric production function analysis was made in order to assess the marginal productivity of equipment which was imported to Ukraine and the United States from abroad. The results show that imported Western capital has higher performance in Ukraine than the local one. The results for USA are not so obvious. Some models show that the difference between the productivity of imported and local capital in the US is not significant.

Keywords: international technology transfer, production function, marginal productivity of capital, foreign direct investment, fixed capital investment.

Актуальність проблеми. В умовах безперервного процесу глобалізації дедалі важливішого значення набуває міжнародний трансфер технологій, що створює додаткові можливості для економічного добробуту країни та визначає перспективи його розвитку. Ефективність процесу трансферу технологій, сутність якого полягає в передачі новітніх технологій, ноу-хау, технологічного обладнання та науково-технічних знань, значною мірою визначає інноваційний розвиток економіки будь-якої країни. Трансфер технологій з однієї країни в іншу охоплює інженерні, економічні, історичні та політичні аспекти.

Аналіз останніх наукових досліджень. Теоретичні засади дослідження міжнародного трансферу технологій закладені у роботах Дж. Данінга, Й. Шумпетера, Р. Лукаса. Форми міжнародної торгівлі та технологічні нововведення досліджували Р. Вернон, М. Познер, К. Ланкастер, П. Кругман, К. Фрімен, Г. Менш, Б. Твісс. Основу вивчення сутності технологічного прогресу та його ролі в економічному зростанні заклали праці Р. Солоу, Р. Вернон. Дослідженню проблематики теорій інновацій, особливостям національних інноваційних систем та впливу технологій на економічний та інноваційний розвиток присвячені праці В. Александрової, О. Амоші, Л. Антонюк, Ю. Бажала, Д. Белла, О. Білоруса, О. Власюка, В. Гейця, С. Глазьєва, А. Гриценка, І. Гузенко, А. Динкіна, Є. Жильцова, В. Іноземцева, Б. Кваснюка, М. Кондратьєва, В. Кузьменка, А. Мокія, В. Маєвського, Р. Ніжегородцева, Б. Патона, П. Перерви, О. Підопригори, А. Пригожина, О. Саліхової, Б. Санто, В. Семиноженка, М. Скрипниченко, В. Соловйова, М. Туган-Барановського, Р. Хасбулатова, М. Хучека, Т. Щедріної, К. Юдаєва, Ю. Яковця.

Разом з тим, подальшого дослідження потребує проблематика граничної продуктивності іноземного капіталу і її порівняння із продуктивністю внутрішнього (місцевого) капіталу.

Мета роботи – дослідження впливу трансферу технологій на ефективність капіталу і досягнення високого рівня добробуту в Україні та США із використанням економіко-математичних моделей аналізу виробничої функції.

В принципі, можна розглядати складніші моделі трансферу та дифузії технологій, проте на практиці вони є надто складними для емпіричної оцінки.

Викладення основного матеріалу дослідження. Першим кроком нашого дослідження є побудова точкової діаграми (Рис. 1), яка характеризує розвиток країн за двома параметрами: ВВП на душу населення (у поточних доларах США, 2014 рік, по вісі X) і чистим притоком прямих іноземних інвестицій (у % до ВВП, 2014 рік, по вісі Y).

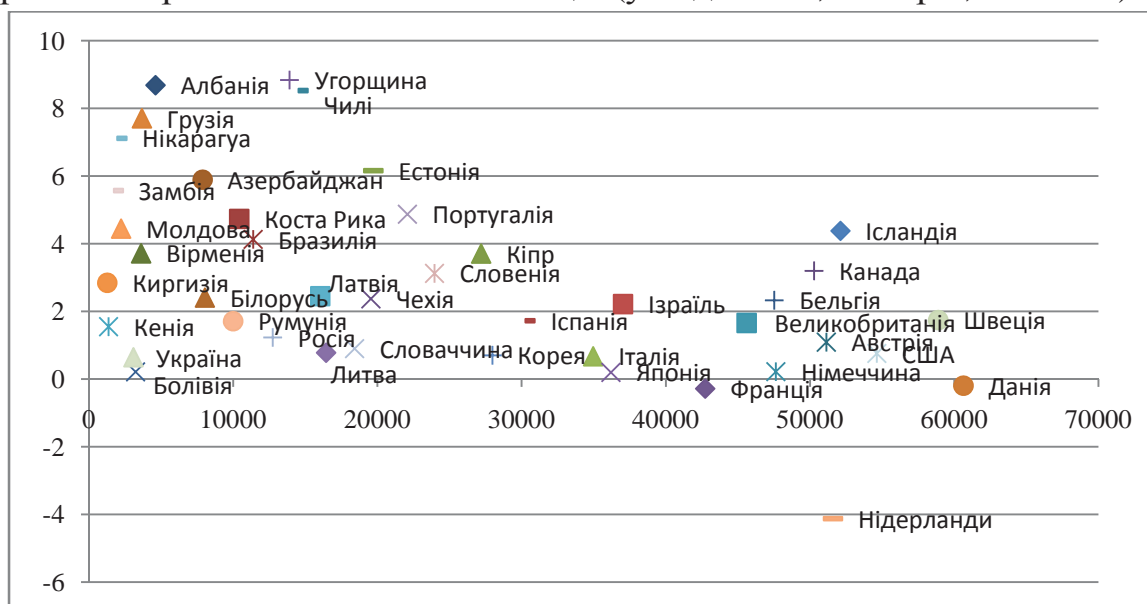


Рис. 1. Співвідношення країн за ВВП на душу населення та чистим притоком ПІІ

Побудовано автором на основі даних з [1]

Як бачимо, серед аналізованих країн є група країн, які майже не залучили ПІІ (не були реципієнтами міжнародного трансферу технологій) у 2014 році, проте вони вже досягли високих темпів економічного розвитку і володіють новими прогресивними технологіями (група «пасивні передові» – Данія, Франція, Німеччина, США, Японія, Нідерланди). Інша група країн досягла високих показників економічного розвитку, але і надалі активно бере участь у

міжнародному трансфері технологій (група – «активні передові» – Ісландія, Канада, Бельгія, Ізраїль). Також є група країн із низьким показником ВВП на душу населення, але із активним залученням іноземних інвестицій та технологій (група «активні відсталі» – Албанія, Угорщина, Чилі, Грузія, Естонія, Нікарагуа, Азербайджан, Замбія, Португалія, Коста Рика, Молдова, Бразилія).

І найменш успішна, на нашу думку, група країн, які характеризуються низькими показниками добробуту і участь яких у міжнародному трансфері технологій також є незначною (група «пасивні відсталі» Болівія, Україна, Росія, Румунія, Кенія, Білорусь, Киргизія).

Наступним нашим кроком є аналіз виробничої функції з метою виявлення граничної продуктивності капіталу (загального, внутрішнього та іноземного) в Україні та США. Подібне дослідження у 1978 році робив Вайцман [2] для СРСР. Ми дещо видозмінили його методологію при збереженні основних принципів і виконали подібне дослідження для України та США. Вибір країн зумовлено належністю країн до різних груп, які було визначено за допомогою точкової діаграми, зображеної на рис. 1.

Однією з найпростіших виробничих функцій, що найчастіше використовуються в макроекономічних дослідженнях, є модифікована виробнича функція Кобба-Дугласа:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}e^{rt}, \quad (1)$$

де Y – обсяг продукції (послуг), A – статистичний параметр функції, K – величина виробничого капіталу, L – затрати праці, α і β – показники еластичності випуску продукції по затратах капіталу і праці відповідно; e – основа логарифмів; r – фактор якісних змін у використанні ресурсів; t – час.

Уперше функція Кобба-Дугласа була запропонована в 1928 р американськими економістами Коббом та Дугласом за даними про функціонування обробної промисловості США протягом двадцяти років і є класичним прикладом економетричного моделювання [3].

Популярність даної функції серед економетристів можна пояснити такими її перевагами:

1. Нелінійність. Модель є нелінійною – залежність результату від затрат має нелінійний характер, і тому не містить недоліків, характерних для лінійних виробничих функцій.

2. Простота. Функція є простою, а тому і привабливою для практичного застосування в управлінні виробничими ресурсами. З формули (1) легко визначається ряд загальноприйнятих показників, взятих у статистиці, що характеризують ефективність використання виробничих ресурсів [4, с.10-17].

Для нашого дослідження використано такі змінні за 1970-2013 роки (для США) і 2002-2013 роки (для України). Статистичні показники взято з [1,4 і 5]:

Delta_K – інвестиції в основний капітал (у млн. грн. – для України і дол. – для США),

Delta_Ki – іноземні інвестиції в основний капітал (у млн. грн. – для України і дол. – для США),

L – зайняте населення, тис. осіб,

Y – валовий внутрішній продукт (у млн. грн. – для України і дол. – для США).

Ми оцінюємо 8 моделей:

$$(Y-Y(-1))=c(1)+c(2)*Delta_K+c(3)*(L-L(-1)) \quad (2)$$

$$(Y-Y(-1))= c(2)*Delta_K+c(3)*(L-L(-1)) \quad (3)$$

$$\log(Y)-\log(Y(-1))=c(1)+c(2)*\log(Delta_K)+c(3)*(\log(L)-\log(L(-1))) \quad (4)$$

$$\log(Y)-\log(Y(-1))= c(2)*\log(Delta_K)+c(3)*(\log(L)-\log(L(-1))) \quad (5)$$

$$(Y-Y(-1))=c(1)+c(2)*(Delta_K-Delta_Ki)+c(3)*(L-L(-1))+c(4)*Delta_Ki \quad (6)$$

$$(Y-Y(-1))= c(2)*(Delta_K-Delta_Ki)+c(3)*(L-L(-1))+c(4)*Delta_Ki \quad (7)$$

$$\log(Y)-\log(Y(-1))=c(1)+c(2)*\log(Delta_K-Delta_Ki)+c(3)*(\log(L)-\log(L(-1)))+c(4)*\log(Delta_Ki) \quad (8)$$

$$\log(Y)-\log(Y(-1))=c(2)*\log(Delta_K-Delta_Ki)+c(3)*(\log(L)-\log(L(-1)))+c(4)*\log(Delta_Ki) \quad (9)$$

Як бачимо з моделей, половина з них відрізняються наявністю чи відсутністю вільного члена рівняння регресії c(1). Також половина моделей беруть перші різниці логарифмів, а інші – перші різниці абсолютних показників (абсолютні прирости). І третьою відмінною рисою є наявність чи відсутність розподілу на внутрішній і іноземний капітал.

Результати регресії для всіх моделей для України представлено в таблиці 1. В дужках подано стандартні похибки коефіцієнтів. * означає рівень значущості при альфа=0,1. ** означають рівень значущості при альфа=0,05. *** означають рівень значущості при альфа=0,01.

Таблиця 1 - Результати оцінки параметрів рівнянь (2) – (9) для України

Модель	Константа, c(1)	L	K	Kd	Ki	R ²	DW
(2)	-9662 (47147)	128** (46)	0,77** (0,27)			0,79	1,74
(3)		125** (42)	0,72*** (0,1)			0,59	1,8
(4)	0,19 (0,63)	3,38** (1,33)	-0,001 (0,05)			0,48	1,86
(5)		3,52** (1,18)	0,015*** (0,002)			0,48	1,79
(6)	-37334 (66311)	130** (48)		0,69* (0,3)	9,3 (13,8)	0,61	1,96
(7)		123** (44)		0,63* (0,28)	4 (9,6)	0,59	1,93
(8)	-0,08 (0,77)	3,41** (1,39)		-0,027 (0,07)	0,07 (0,1)	0,51	2,14
(9)		3,37** (1,23)		-0,03 (0,06)	0,06 (0,08)	0,51	2,14

Побудовано за обчисленнями автора

Проаналізуємо результати моделей (2) і (6). Як бачимо, коефіцієнт при внутрішньому капіталі є меншим, ніж коефіцієнт при загальному капіталі (і трохи менш значущим), що свідчить про нижчу продуктивність капіталу, коли ми віднімаємо від нього імпортований капітал.

Щодо моделей (3) і (7), то тут відмінності аналогічні. Значення статистики Дарбіна-Вотсона для моделей всіх моделей є задовільними і свідчать про відсутність автокореляції залишків рівняння регресії. Загалом, залежно від моделі гранична продуктивність всього капіталу становить 0,72-0,77, а гранична продуктивність внутрішнього капіталу (без імпортованого) становить, залежно від моделі 0,63-0,69, що свідчить про нижчу продуктивність внутрішнього капіталу, порівняно з імпортованим, а також про необхідність трансферу (чи імпорту) технологій в Україну з-за кордону для підвищення технологічного розвитку і продуктивності.

Для моделей із логарифмами, різниця є ще більш помітною: -0,001 – 0,015 для всього капіталу, -0,03 – -0,027 для внутрішнього капіталу і 0,06 – 0,07 для імпортованого капіталу, проте через невелику кількість доступних даних для України коефіцієнти для внутрішнього і імпортованого капіталу є незначущими.

Результати регресії для всіх моделей для США представлено в таблиці 2. Проаналізуємо результати моделей (2) і (6). Як бачимо, коефіцієнт при внутрішньому капіталі є таким самим, як і коефіцієнт при загальному капіталі, що свідчить про однакову продуктивність капіталу, коли ми віднімаємо від нього імпортований капітал. Тобто,

високий внутрішній технологічний розвиток дозволяє США перебувати у групі «пасивних» країн і не активно залучати іноземні інвестиції, оскільки внутрішній капітал є достатньо інноваційним та продуктивним для забезпечення високих показників економічного розвитку.

Щодо моделей (3) і (7), то тут ситуація є аналогічною. Загалом, залежно від моделі гранична продуктивність як всього, так і внутрішнього капіталу становить 0,16-0,17, що свідчить про відсутність відмінностей у продуктивності.

Таблиця 2 - Результати оцінки параметрів рівнянь (2) – (9) для США

Модель	Константа, с(1)	L	K	Kd	Ki	R ²	DW
(2)	-27800000000 (38800000000)	77149574*** (10185594)	0,17*** (0,02)			0,76	1,4
(3)		72979796*** (8311160)	0,16*** (0,01)			0,76	1,39
(4)	0,61*** (0,08)	1,04*** (0,15)	-0,02*** (0,003)			0,8	1,44
(5)		1,47*** (0,2)	0,002*** (0,0002)			0,51	0,72
(6)	-27200000000 (43800000000)	77132900*** (10331754)		0,17*** (0,04)	0,18 (0,3)	0,76	1,4
(7)		73691838*** (8655250)		0,16*** (0,02)	0,25 (0,26)	0,76	1,36
(8)	0,77*** (0,2)	1,03*** (0,15)		-0,03** (0,01)	0,004 (0,005)	0,8	1,42
(9)		1,17*** (0,17)		0,013*** (0,002)	-0,013*** (0,002)	0,72	1,29

Побудовано за обчисленнями автора

Моделі з логарифмами також, на відміну від результатів для України, не показують суттєвих відмінностей між продуктивністю внутрішнього і загального капіталу: -0,02 – 0,002 для всього капіталу, -0,03 – 0,013 для внутрішнього капіталу і -0,013 – 0,004 (верхня межа є незначущою) для імпортованого капіталу, що знову не дає можливості робити висновок про кращу продуктивність іноземного капіталу, порівняно із внутрішнім, а окремий аналіз моделей (5) і (9) показує навіть вищу продуктивність внутрішнього капіталу, порівняно із імпортним.

Висновки. Результати проведеного порівняльного аналізу граничної продуктивності капіталу різного походження для України та США показують, що у випадку України іноземний капітал має однозначно вищу продуктивність, ніж внутрішній, тоді як у випадку США не можна зробити таких висновків. Тому Україні варто бути активним реципієнтом міжнародних технологій, тоді як США може посісти і «пасивну» позицію, оскільки її внутрішні технології не поступаються продуктивністю іноземним. Потребують подальшого вивчення міжгалузеві відмінності у

продуктивності внутрішнього та іноземного капіталу для розробки секторальних пріоритетів залучення прямих іноземних інвестицій та міжнародних технологій в економіку України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. World Bank Statistics. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://data.worldbank.org>
2. Martin Weitzman. Technology transfer to the USSR: An econometric analysis. // Journal of Comparative Economics, 1979, vol. 3, issue 2, P. 167-177.
3. Cobb C.W. Theory of production / C.W. Cobb, P.H. Dauglas // American Economic Review, Supplement. – 1928. – March. – P. 139–165.
4. Терехов Л.Л. Производственные функции. М., 1974.
5. Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
6. International Labor Organization. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ilo.org/>
7. Офіційний веб-портал державної служби інтелектуальної власності України. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://sips.gov.ua/>
8. Грабовецький Б.Є. Виробничі функції в економічних дослідженнях / Б.Є. Грабовецький, І.В. Шварц // Вісник Сум. держ. ун-ту. Серія «Економіка». – 2013. – № 1. – С. 60–68.