

ВПЛИВ ІННОВАЦІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ: ТЕОРЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізовано різні типи інновацій з точки зору їхнього впливу на продуктивність праці. Надано теоретичне узагальнення CDM моделі для оцінки взаємозв'язку інновацій та продуктивності праці. Узагальнено емпіричну літературу стосовно виміру впливу інновацій на зростання продуктивності праці в розвинених країнах та країнах, що розвиваються.

Проанализированы различные типы инноваций с точки зрения их влияния на производительность труда. Предоставлено теоретическое обобщение CDM модели для оценки взаимосвязи инноваций и производительности труда. Проведен анализ эмпирической литературы относительно измерения влияния инноваций на рост производительности труда в развитых и развивающихся странах.

The paper analyses different types of innovations in terms of their influence on labor productivity. The study provides theoretical generalization of CDM model to assess the relationship between innovation and productivity. The empirical literature is summarized to measure the impact of innovation on labor productivity growth in developed and developing countries.

Ключові слова. Інноваційна продукція, інноваційний процес, організаційні, маркетингові інновації, продуктивність праці, CDM модель.

Ключевые слова. Инновационная продукция, инновационный процесс, организационные, маркетинговые инновации, производительность труда, CDM модель.

Keywords. Product innovations, process innovations, organizational and marketing innovation, labor productivity, CDM model.

Вступ. У сучасних умовах інновації є найважливішим фактором економічного зростання. Підтвердженням цього є те, що значне поліпшення добробуту в розвинутих країнах було досягнуто за рахунок інновацій. Інновації відіграють важливу роль у конкурентній боротьбі, яка базується на підвищенні ефективності методів виробництва, продуктових модифікаціях і розширенні виробничих ліній для того, щоб диференціюватися від конкурентів. Це підтверджує також і теорія ендогенного економічного зростання Поля Ромера (1986 рік), яка виходить з того, що акумулювання знань є рушійною силою економічного зростання, і стверджує, що науково-дослідна діяльність, а також нагромадження людського капіталу шляхом освіти і професійної підготовки відіграють важливу роль у забезпеченні зростання доходів на душу населення в довготривалій перспективі [12], оскільки чим вищий рівень людського капіталу, яким володіє країна, тим вищою є продуктивність, котра забезпечує стійкий рівень економічного зростання.

В Україні не досліджуються питання впливу інновацій на продуктивність праці, хоч за кордоном даний взаємозв'язок і взаємовплив є активною областю досліджень уже протягом багатьох років. Серед зарубіжних дослідників, які займалися цими питаннями, можна назвати: Loof, H., A. Heshmati, R. Asplund, S.-O. Nääs [7]; Griffith, R., E. Huergo, J. Mairesse, B. Peters [6]; Benavente J. [3]; Masso, J., P. Vahter [9]; Roud V. [13]; Crepon, B., E. Duguet [4]; S. Robin [8]; Polder, M., G. Van Leeuwen, P. Mohnen, W. Raymond [11]; Criscuolo, C., J. E. Haskel [5] та ін.

Постановка завдання. Зважаючи на надзвичайно низький рівень продуктивності праці в Україні у порівнянні з іншими країнами (рис. 1), та враховуючи те, що інновації є «драйвером» економічного зростання та, зокрема, підвищення продуктивності праці у розвинутих країнах, постає необхідність визначення впливу інновацій на продуктивність праці для українських підприємств. Оскільки основним, а головне, невичерпним джерелом зростання продуктивності праці на підприємствах виступає їхня інноваційна активність. Це доводить і Р. Солоу, який прийшов до висновку, що ріст продуктивності праці забезпечується

© Т. О. Костенко, 2013

ання досягнень науково-технічного прогресу і лише на 13 % — за
с. 92].

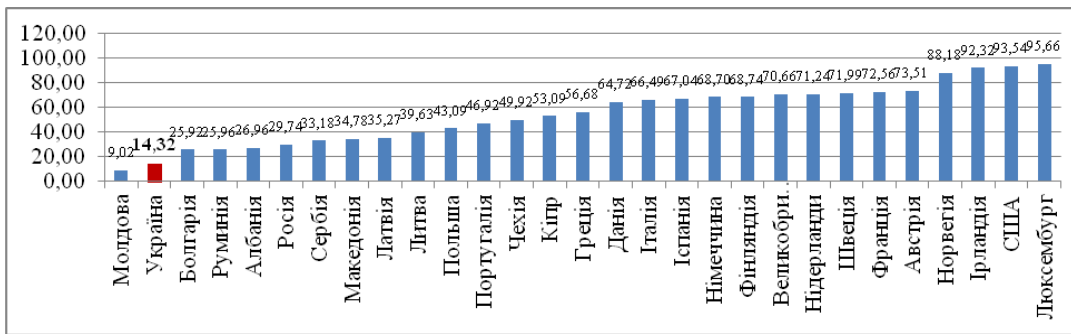


Рис. 1. Виробіток у європейських країнах у 2011 році, тис. дол. на одного зайнятого (за паритетом купівельної спроможності)

Джерело: складено автором за даними [2]

Результати дослідження. Інновацією є впровадження нового або значно поліпшеного продукту (товару або послуги) або процесу, нового методу маркетингу або нового організаційного методу в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язках. Мінімальна вимога до інновацій полягає в тому, що продукт, процес, метод маркетингу або організаційний метод має бути новим (або значно поліпшеним) для фірми. Загальною особливістю інновацій є необхідність їхнього впровадження. Новий або вдосконалений продукт вважається впровадженим при виведенні його на ринок; нові процеси, методи маркетингу або організаційні методи вважаються впровадженими, коли фактично використовуються в діяльності фірми.

Інноваційним продуктом є впровадження товарів або послуг, що є новими або значно покращеними порівняно з їхніми базовими характеристиками [10, с. 48]. Продуктові інновації включають у себе як введення нових товарів і послуг, так і значні поліпшення функціональних характеристик або способів використання існуючих товарів і послуг.

Продуктові інновації не включають: незначні зміни або поліпшення; регулярне оновлення; регулярні сезонні зміни (наприклад, для лінії одягу); виготовлення на замовлення для одного клієнта, що не включає істотно різні атрибути порівняно з виробами для інших клієнтів; конструктивні зміни, які не змінюють функцій, призначення або технічні характеристики товару або послуги; простий перепродаж нових товарів і послуг, придбаних у інших підприємств.

Кінцевою метою освоєння виробництва інноваційної продукції для фірми є отримання конкурентних переваг за рахунок збільшення попиту, ринкової частки і, як наслідок, отримання вищих прибутків.

Інноваційним процесом є впровадження нових або значно поліпшених методів виробництва, доставки та надання послуг, що включає в себе значні зміни в техніці, обладнанні та/або програмному забезпеченні [10, с. 49].

Процесові інновації не включають: незначні зміни або поліпшення; збільшення виробництва або сервісних можливостей шляхом додавання виробничих або логістичних систем, які дуже схожі на ті, які вже використовуються. Процесові інновації сприяють зменшенню витрат, що в кінцевому підсумку призводить до підвищення ефективності виробництва.

Організаційними інноваціями є впровадження нового організаційного методу в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язках [10, с. 51].

Організаційні інновації не включають: зміни в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язках, які засновані на методах, що вже використовувалися на фірмі; зміни в стратегії управління, якщо вони не супроводжуються введенням нового організаційного методу; злиття та придбання інших фірм. Організаційні інновації впливають на рутинні повсякденні процеси, додаючи їм гнучкості, та покращують організацію робочих місць, що призводить до підвищення ефективності виробництва.

Маркетинговими інноваціями є впровадження нового методу маркетингу, що включає значні зміни у конструкції виробу чи упакувці, розміщенні, просуванні продукту або в його ціні [10, с. 50].

Маркетингові інновації не включають: зміни в дизайні продукту або упакувці, дистрибуції товарів, просуванні або ціноутворенні, які засновані на маркетингових методах, що

використовувалися на підприємстві раніше; сезонні, регулярні та інші рутинні зміни у маркетингових інструментах; використання вже застосовуваних методів маркетингу, направлених на нові географічні ринки або нові сегменти ринку (наприклад, соціально-демографічні групи клієнтів).

Узагальнюючи наведені вище дефініції, можна сказати, що інновації у підвищенні продуктивності праці — це впровадження нового або значно поліпшеного продукту (товару або послуги) або процесу, нового методу маркетингу або нового організаційного методу в діловій практиці, організації робочих місць або зовнішніх зв'язках, що кардинально підвищує продуктивність праці. Вплив різних видів інновацій на продуктивність праці представлено на рис. 2.

У сучасних умовах для оцінки впливу інновацій на продуктивність праці більшість зарубіжних дослідників використовують структурний підхід. «Структурна» модель взаємозв'язку інновацій та продуктивності (розроблена Crépon і співавторами (1998) [4], як правило, називається CDM-моделлю) використовується протягом багатьох років (табл. 1).

CDM-модель у загальному побудована як триступенева економетрична модель, яка пов'язує продуктивність і інновації. Так, Crépon, Duguet and Mairesse (1998) зробили ще один крок у цьому напрямку досліджень і створили CDM модель, що включає в себе систему з трьох рівнянь: рівняння інноваційних витрат (innovation input), інноваційного результату (innovation output) та продуктивності (productivity), що моделюються в послідовному порядку.

На першому етапі моделюється рішення фірми щодо здійснення інновацій і розмір наступних інвестицій в інноваційну діяльність. Якщо фірма прийняла рішення про здійснення інвестицій у інновації, на другому етапі відображаються ресурси, такі як розмір витрат на дослідження та розробки, які, як передбачається, генеруватимуть інноваційний результат — патент, інноваційний продукт або процес. Цей крок у моделі є функцією виробництва знання. Третім кроком є моделювання функції обсягу виробництва (виробнича функція Коба-Дугласа), що відображає вплив інновацій на продуктивність. Таким чином, суть CDM моделі полягає в тому, щоб відобразити вплив інноваційних витрат на результати винахідницької діяльності і вплив останньої на продуктивність праці.

Загальну структуру CDM моделі представлено на рис. 3.

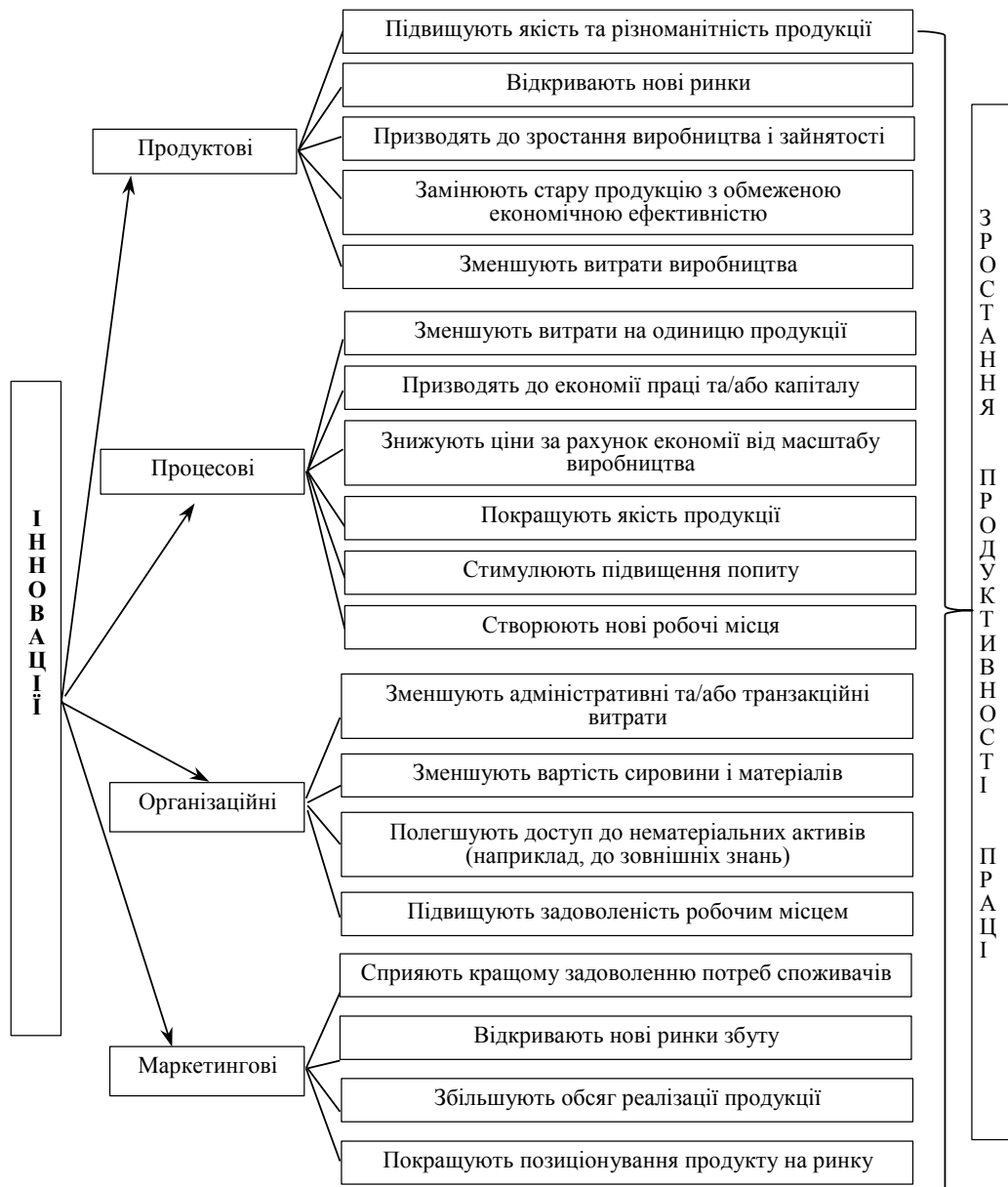


Рис. 2. Вплив різних видів інновацій на продуктивність праці

Джерело: складено автором



Рис. 3. Структура CDM моделі

Джерело: складено автором на основі [4].

Деяко модифіковану версію CDM моделі, що включає п'ять рівнянь, запропонували Jacques Mairesse і Stéphane Robin [8]. З допомогою перших двох рівнянь моделюється прийняття рішення щодо здійснення досліджень і розробок і, в разі позитивного рішення, моделюється інтенсивність такої діяльності. Третє і четверте рівняння моделі дозволяють оцінити функцію виробництва знань за рахунок продуктивних і процесових інновацій. П'яте і останнє рівняння моделі визначає вплив обох типів інновацій на продуктивність праці, яка визначається

відношенням ВВП до кількості зайнятих. Математично це можна зобразити системою рівнянь:

$$\begin{cases} r_i = 1(x_{1i}\beta_1 + u_{i1} > 0) \\ \ln rd_i = x_{2i}\beta_2 + u_{i2} \\ prod_i = 1(\alpha_3 \ln rd_i + x_{3i}\beta_3 + u_{i3} > 0) \\ proc_i = 1(\alpha_4 \ln rd_i + x_{4i}\beta_4 + u_{i4} > 0) \\ \ln LP_i = \delta \cdot prod_i + \gamma \cdot proc_i + x_{5i}\beta_5 + u_{i5} \end{cases} \quad (1)$$

де x_{ki} ($k = 1, \dots, 5$) — вектор незалежних змінних; u_{ik} — випадкова величина; β_k — позначає вектор параметрів, які необхідно оцінити.

Перше рівняння в системі (1) пояснює рішення фірми: чи здійснювати дослідження та розробки на постійній основі, чи ні. $r_i = 1$, якщо фірми звітують про витрати на дослідження і розробки, і $r_i = 0$ в іншому випадку. Друге рівняння відображає зусилля фірми щодо здійснення нею досліджень та розробок і задається лінійним рівнянням, що зв'язує логарифм інтенсивності досліджень та розробок (що визначається як часка витрат на дослідження та розробки у розрахунку на одного зайнятого) і потенційні детермінанти x_{2i} .

Третє (четверте) рівняння моделює можливість фірми здійснювати продуктові (процесові) інновації протягом досліджуваного періоду. Ці два рівняння виражаються пробіт-моделлю, що включає ендогенний регресор ($\ln rd$ — логарифм інтенсивності досліджень і розробок, що є залежною змінною у другому рівнянні системи (1)) та кілька екзогенних регресорів, якими є контрольовані змінні, включені до векторів x_{3i} і x_{4i} відповідно. У літературі ці два рівняння відомі під назвою функція виробництва знань.

П'яте рівняння моделює логарифм продуктивності праці як функцію від продуктивних, процесових інновацій і контрольованих змінних.

Незалежні змінні в моделі:

x_{1i} — вектор регресорів, що використовується в першому рівнянні системи (1), до якого входять фіктивні змінні, що характеризують: формальний захист (дорівнює 1, якщо фірма використовує патенти, торгові марки, авторські права та 0 — в протилежному випадку); стратегічний захист (дорівнює 1, якщо фірма використовує складний дизайн, секретність чи перевагу над конкурентами у часі виконання та 0 — у протилежному випадку); міжнародну конкуренцію (дорівнює 1, якщо основний ринок фірми є міжнародним та 0 — у протилежному випадку); розмір фірми; насиченість попиту та просування технологій.

x_{2i} — вектор змінних, що використовується у другому рівнянні системи (1) і включає всі змінні, що і x_{1i} (крім розміру фірми), а також три додаткових: інноваційна співпраця, державне фінансування та джерела інформації, що використовуються в інноваційному процесі. Співпраця є фіктивною змінною, що дорівнює 1, якщо фірма мала деякі угоди про співпрацю на інноваційну діяльність протягом періоду спостереження, і дорівнює 0 у протилежному випадку. Державне фінансування складається з трьох рівнів: місцеве фінансування, яке вказує на фінансування з місцевих або регіональних органів влади; національне фінансування, що свідчить про фінансову підтримку з боку національного уряду, і ЄС фінансування, що свідчить про фінансову підтримку з боку ЄС. Крім того, джерела інформації представлені набором фіктивних змінних, які включають: внутрішні джерела (всередині фірми), внутрішні джерела (в рамках групи, якщо фірма входить до групи), постачальники, клієнти, конкуренти і державні науково-дослідні лабораторії.

x_{3i} — вектор регресорів, що використовується у третьому рівнянні системи (1) і включає ендогенну змінну та три екзогенних: формальний та стратегічний захист інновацій; розмір фірми та набір змінних, що характеризують належність фірми до певної галузі. x_{4i} — включає всі ті ж змінні, що і вектор x_{3i} і одну додаткову — розмір інвестицій у фізичний капітал (логарифм капіталоозброєності). Вектор x_{5i} включає дві ендогенні змінні — індикатори продуктивних та процесових інновацій, які використовувалися у рівняннях 3 і 4 як залежні змінні, і три екзогенні: розмір фірми, розмір інвестицій у фізичний капітал (розраховується як логарифм балансової вартості основних засобів, що припадає на одного зайнятого) та набір змінних, що характеризують приналежність фірми до певної галузі.

На прикладі французьких виробничих підприємств, Стéрон і співавтори [4] отримали результати, які показали, що інноваційний результат, виміряний кількістю патентів або часткою інноваційного продажу, збільшується з інтенсивністю витрат на дослідження та розробки, і потім продуктивність праці зростає зі збільшенням інноваційного результату.

Підхід, введений Стéрон і співавторами, був прийнятий багатьма іншими дослідниками, які наголошували на позитивній кореляції між інноваціями та продуктивністю на рівні фірм.

Оцінка еластичності продуктивності по відношенню до інноваційного результату лежить у межах 0,1—0,3 [7].

Дослідження щодо вивчення взаємозв'язку інновацій та продуктивності праці у розвинених європейських країнах показали позитивний зв'язок між інноваційними витратами та інноваційним результатом, а інноваційний результат у кінцевому підсумку позитивно корелює з продуктивністю праці.

Так, R. Griffith, E. Huergo, J. Mairesse, B. Peters (2006) [6] дослідили взаємозв'язок інновацій і продуктивності праці для Франції, Німеччини, Іспанії і Великобританії, використовуючи дані обстежень інноваційної діяльності, що проводилися статистичним бюро Європейського Союзу (Community Innovation Survey (CIS)). На відміну від більшості попередніх досліджень, R. Griffith та ін. досліджували не тільки інноваційні, а всі виробничі фірми. Вони мотивували свій підхід тим, що абсолютно всі фірми можуть робити якісь новаторські зусилля, але не повідомляють про це, якщо вони нижчі деякого порогового рівня.

Їхні результати показують, що клієнти є важливим джерелом інформації для розробки інноваційної продукції, у той час як постачальники є визначальним фактором для інноваційного процесу. Внесок інноваційних процесів та інноваційної продукції у продуктивність праці відрізняється по країнах. Отримані коефіцієнти інноваційної продукції показують, що протягом 1998—2000 років зростання продуктивності праці за рахунок нових або значно покращених продуктів становить в середньому 17,6 % в Іспанії, близько 6 % — у Франції та Великобританії. Процесові інновації позитивно впливають на продуктивність праці тільки у Франції (вплив становить близько 7 % зростання продуктивності праці). Негативний вплив як процесових, так і продуктових інновацій спостерігається лише у Німеччині [6].

Дослідження впливу інновацій на продуктивність праці також були здійснені в країнах, що розвиваються (Benavente, J. (2006)). J. Benavente використав CDM підхід Crépon і співавторів для дослідження зв'язку інновацій та продуктивності праці в Чилі, але не всі отримані результати були подібними. Відповідно до висновків Crépon, також J. Benavente показав, що великі фірми мають більше можливостей здійснювати дослідження і розробки, ніж малі, але розмір фірми не впливає на інтенсивність інноваційної діяльності. Також він виявив, що ймовірність проведення досліджень і розробок збільшується зі збільшенням ринкової частки фірми. Відмінність у дослідженні Benavente полягає у тому, що інноваційні витрати не мають значного впливу на інноваційні продажі, та інноваційні продажі не впливають на продуктивність праці [3]. Поясненням такого висновку є те, що в моделі Benavente не враховано лаг часу між впровадженням інновацій та їхнім впливом на продуктивність праці.

Є кілька досліджень щодо визначення зв'язку між інноваційними витратами, інноваційним результатом і продуктивністю праці для країн з перехідною економікою. Masso, J., and P. Vahter (2008) застосував CDM підхід Crépon для естонських фірм-виробників, а V. Roud (2007) — для Росії. Результати показали, що в Естонії тільки інноваційні процеси мають істотний вплив на продуктивність праці, на які припадає 12 % її підвищення, коли продуктивність праці вимірюється як обсяг реалізованої продукції, що припадає на одного працівника, і 22 % її підвищення, коли продуктивність праці вимірюється як додана вартість, що припадає на одного працівника. Так, протягом 1998—2000 років лише продуктові інновації підвищували продуктивність праці, а протягом 2002—2004 років — лише процесові [9]. Це пояснюється різним макроекономічним становищем Естонії у ці два періоди. Тим часом, у Росії тільки продуктові інновації мали позитивний вплив на продуктивність праці протягом 2002—2004 років [13].

Висновки. Основні висновки, які можна зробити з проведеного дослідження, такі:

- інноваційні витрати позитивно впливають на інноваційний результат;
- інноваційний результат має позитивний вплив на продуктивність праці;
- більшість емпіричних досліджень не виявили кореляції між розміром фірми та інтенсивністю інноваційних витрат;
- у випадку, коли результати інноваційної діяльності вимірюються фіктивними змінними продуктових і процесних інновацій, внесок кожного типу у продуктивність праці відрізняється у різних країнах.

У подальших дослідженнях ми оцінимо величину впливу продуктових і процесових інновацій на продуктивність праці для українських підприємств.

Література

1. Орленко О.М. Продуктивність праці як критерій ефективності інноваційної діяльності підприємства / О.М. Орленко // Вісник Хмельницького національного університету. — 2011. — № 2. — Т. 2. — С. 91—95.
2. Статистичні дані ЄЕК ООН [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://w3.unece.org>
3. Benavente, J., 2006. The Role of Research and Innovation in promoting Productivity in Chile. *Economics of Innovation and New Technology*, 15, 301-315. Available from: <http://emlab.berkeley.edu/~bhall/EINT/Benavente.pdf>
4. Crepon, B., E. Duguet, and J. Mairesse (1998). 'Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level', *Economics of Innovation and New Technology* 7: 115-156.
5. Criscuolo, C., and J. E. Haskel (2003). Innovation and Productivity growth in the UK: evidence from CIS2 and CIS3, CeRiBA Working Paper. (LSE, London, UK). Available from: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/div/innokonf/3acriscuolo.pdf>.
6. Griffith, R., E. Huergo, J. Mairesse, and B. Peters (2006). Innovation and Productivity in Four European Countries, *Oxford Review of Economic Policy* 22: 483-498. Available from: <http://personalpages.manchester.ac.uk/staff/rachel.griffith/PublishedPapers/GriffithHuergoMairessePeters2006.pdf>
7. Loof, H., A. Heshmati, R. Asplund, and S.-O. Nääs (2001). Innovation and Performance in Manufacturing Industries: A Comparison of Nordic Countries. Stockholm, Sweden: SSE/EFI Working Paper Series in Economics and Finance No.457. Available from: <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/56168/1/333197275.pdf>
8. Mairesse, J., and S. Robin (2010). 'Innovation and Productivity: a Firm-Level Analysis for French Manufacturing and Services Using CIS3 and CIS4 data (1998-2000 and 2002-2004)'. Paris, France: CREST-ENSAE.
9. Masso, J., and P. Vahter (2008). Technological innovation and productivity in late-transition Estonia: econometric evidence from innovation surveys, *European Journal of Development Research* 20: 240-261.
10. Oslo Manual. 2005. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. — Third edition. Available from: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/OSLO/EN/OSLO-EN.PDF.
11. Polder, M., G. Van Leeuwen, P. Mohnen, and W. Raymond (2009). Productivity effects of innovation modes. The Hague: Statistics Netherlands Discussion Paper No. 09033. Available from: <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/DD2A1AEF-A40B-4D71-9829-9CA81055400B/0/200933x10pub.pdf>.
12. Romer, P. 1986. Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*. Vol. 94, pp.1002-1037.
13. Roud, V. (2007), 'Firm-level Research on Innovation and Productivity: Russian Experience,' *Higher School of Economics*, Moscow, mimeo.

Стаття надійшла до редакції 21.11.2013 р.