

УДК 338.312:330.341

Касич А. О.,*доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку, аналізу і аудиту Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*

БАГАТОФАКТОРНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯК ІНДИКАТОР РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ

У статті систематизовано основні підходи до визначення продуктивності функціонування господарства, досліджено вплив основних чинників економічної динаміки окремих країн, визначено значущість впливу багатofакторної продуктивності як основного індикатора технологічного розвитку на економічну динаміку України та інших країн світу.

Ключові слова: багатofакторна продуктивність, економічна динаміка, чинники економічного зростання.

В статье систематизированы основные подходы к определению производительности функционирования хозяйства, исследовано влияние основных факторов экономической динамики отдельных стран, определена значимость влияния многофакторной производительности, как важнейшего индикатора технологического развития, на экономическую динамику Украины и других стран мира.

Ключевые слова: многофакторная производительность, экономическая динамика, факторы экономического роста.

In this article was systematized the main approaches to determine performance functioning of economy, was investigated the influence of the main factors to economic dynamics of individual countries, was defined the importance of the influence of multifactor productivity as the main indicator of technological development to the economic dynamics in Ukraine and other countries.

Key words: multifactor productivity, economic dynamics, factors of economic growth.

Постановка проблеми. Питання чинників росту продуктивності та в цілому природи економічної динаміки на сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу актуальні вже протягом тривалого часу. Використання поняття "продуктивність" традиційно пов'язують з використанням трудових ресурсів та визначають виробіток з розрахунку на одного зайнятого або на одну годину робочого часу. Однак у процесі створення сукупного продукту використовуються не лише трудові, а й інші матеріальні та нематеріальні ресурси економічної системи. Саме тому питання дослідження чинників економічної динаміки, технологічного розвитку та вимірювання сили їх впливу має важливе науково-практичне значення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Економісти по-різному підходять до вирішення питання чинників економічної динаміки та природи впливу різних чинників. Базисні положення теорії загальної факторної продуктивності закладені в роботах [1; 2; 3; 4; 7; 8; 9].

Е. Прескот [9] досліджував відмінності в рівнях продуктивності праці у різних країнах та наголошував на необхідності розвитку теорії багатofакторної продуктивності. Відмінності в рівнях продуктивності праці він пояснював не лише відмінностями у фондоозброєності, а перш за все використовуваними знаннями. Відповідно важливими є не лише інвестиції в матеріальні активи, а й інвестиції в нематеріальні активи, в людський капітал. На думку Е. Прескота, основним чинником, який зумовлює відмінності в рівнях загальної факторної продуктивності, є сила супротиву до сприйняття нових технологій та до ефективного використання наявних у різних країнах.

Так, у роботі [8] розроблено методологічні основи декомпозиції загальної факторної продуктивності та досліджено вплив технологічного прогресу. А у роботі [3] досліджуються такі чинники росту продуктивності, як: техніка забезпечення підвищення ефективності (прориву наздоганяння) та зрушення в технології (інновації), що також формує підґрунтя для розуміння факторної продуктивності.

Однак питання багатofакторної продуктивності є не лише значною мірою теоретично дослідженими у зарубіжній науці, а й практично втіленим у статистику та дає можливість кількісно визначити вплив тих факторів, які традиційно не можуть бути кількісно-вимірними, безпосередньо як праця та капітал, які використовуються для виробництва продукту господарської системи.

Мета і завдання дослідження. Мета статті – дослідити наявні підходи до визначення взаємозв'язків, що існують, між продуктивністю та чинниками економічного розвитку господарства.

Виклад основного матеріалу. Як вихідне рівняння для дослідження чинників економічної динаміки використовуємо модель Кобба-Дугласа:

$$Y = A \times K^\alpha \times L^\beta$$

Це рівняння представляє загальний обсяг виробництва (Y) як функцію від технологічного рівня розвитку або загальної продуктивності чинників виробництва (A), капітальних витрат (K), витрат праці (L). Коефіцієнти α і β є коефіцієнтами еластичності відповідно з праці та з капіталу. Збільшення або A, K або L призведе до збільшення обсягів виробництва.

На основі моделі Кобба-Дугласа узагальнено можливі підходи до визначення продуктивності (табл. 1).

Таблиця 1
Узагальнення підходів до вимірювання продуктивності

Тип вимірюваного ресурсу			
Праця	Капітал	Праця і капітал	Капітал, праця та допоміжні витрати (енергія, матеріали, послуги)
Продуктивність праці	Продуктивність капіталу	Багатофакторна продуктивність (капітал – праця)	Багатофакторна продуктивність (KLEMS)
Вимірювання однофакторної продуктивності		Вимірювання багатофакторної продуктивності	
$Pr(L) = \frac{Output}{L(hour)}$	$Pr(K) = \frac{Output}{K}$	MFP = (multi-factor productivity) $MFP = \frac{Q}{F(L, K)}$	$MFP = \frac{Output}{(KLEMS)}$

Джерело: [1, 2, 7, 10].

Дослідження однофакторної продуктивності має важливе значення з погляду порівняння рівня забезпеченості окремих національних господарств окремими видами ресурсів та ефективності їх використання. Однак у сучасних умовах все більш важливого значення набуває застосування багатофакторних моделей оцінки продуктивності, оскільки: безкінечно збільшувати чисельність зайнятих неможливо, навіть у країнах зі зростаючим населенням; велика кількість країн досягнула високого рівня фондоозброєності, і це не повною мірою вирішує проблему стабільних темпів економічного розвитку.

Таким чином, зміну ВВП не завжди можна пояснити виключно змінами обсягу праці та капіталу. Внесок же багатьох інших чинників, пов'язаних з більш ефективним використанням одночасно і капіталу, і праці, з технічним прогресом та інноваціями, з поліпшенням управління виробничими процесами набув важливого значення у поясненні довгострокового зростання реального ВВП та отримав назву багатофакторної продуктивності. Таким чином, багатофакторна продуктивність (Multifactor Productivity (MFP) або Total Factor Productivity (TFP) відображає спільний вплив багатьох чинників. Серед цих чинників, які впливають на багатофакторну продуктивність, найбільш важливими є: зміни в технології і, відповідно, у професійній кваліфікації робочої сили; зміни у використанні ресурсів, зміни цін на енергоносії, економія на масштабі та витрати на дослідження та розробки. Тобто загалом економічний прогрес, як визначено у роботі [7].

Багатофакторна продуктивність не може бути виміряна безпосередньо. Замість цього вона є залишковою та часто називається залишком Солоу. Концептуальні основи до вимірювання багатофакторної продуктивності закладені в роботах, перш за все, зарубіжних науковців [1; 2; 3; 7; 8; 9]. У роботі [2] багатофакторну продуктивність запропоновано розраховувати за показником валової доданої вартості:

Бюро статистики з праці США ще на початку 1980-х років почало розраховувати три вимірники продуктивності: загальновідомий індекс продуктивності праці, продуктивності капіталу та багатофакторної продуктивності.

Спрощений підхід до вимірювання MFP передбачає використання як традиційних вхідних ресурсів – капіталу, праці та їх взаємодії.

$$MFP_i^t = \Delta \ln(Q_i^t) - \bar{\alpha}_i^t \Delta \ln(L_i^t) - (1 - \bar{\alpha}_i^t) \Delta \ln(K_i^t),$$

$$\alpha_i^t = \frac{w_i^t L_i^t}{w_i^t L_i^t + u_i^t K_i^t}$$

де $w_i^t L_i^t + u_i^t K_i^t$ – частка витрат праці в загальних витратах галузі;

$$(1 - \bar{\alpha}_i^t) \text{ – частка витрат капіталу в загальних витратах;}$$

Q_i^t – додана вартість у постійних цінах;

L_i^t – використання праці;

K_i^t – використання капіталу;

w_i^t – винагорода за працю;

u_i^t – вартість капіталу.

Взаємозалежності між динамікою ВВП та основними чинниками можуть бути визначені на основі наступної залежності:

$$h\left(\frac{Q^t}{Q^{t-1}}\right) = s_L h\left(\frac{L^t}{L^{t-1}}\right) + s_K h\left(\frac{K^t}{K^{t-1}}\right) + h\left(\frac{A^t}{A^{t-1}}\right)$$

Тобто темп росту багатofакторної продуктивності визначається з цього рівняння як різниця між темпами росту виходів (ВВП, валової доданої вартості) та входів (чинників, беруться до уваги капітал та праця).

Інший підхід до декомпозиції чинників економічної динаміки було розроблено експертами Проекту міжнародних зіставлень EU-KLEMS, який було започатковано в 2003 році шляхом створення консорціуму з 16 науково-дослідних, аналітичних та статистичних організацій з метою створення баз даних зіставних статистичних показників для проведення дослідження взаємозв'язків між ростом кваліфікації робочої сили, технологічним прогресом та інноваціями, з одного боку, та продуктивністю – з іншого.

У поданій нижче моделі KLEMS всі "входи" представлені такими чинниками: К – капітал, L – праця, E – енергія, M – матеріали, S – придбані послуги (наприклад, бізнес-послуги):

$$MFP = \frac{Output}{(KLEMS)}$$

Ця модель активно використовується науковцями для дослідження природи економічної динаміки країн ЄС [10] та США [5].

Декомпозиція джерел економічного розвитку також може бути здійснена так, як це було зроблено в роботі [5]. Капітал було розподілено за типами активів: капітал не пов'язаний з інформаційними технологіями (K_n), апаратні засоби (K_c), програмне забезпечення (K_s), засоби телекомунікацій (K_t):

$$Y = A.X(K_n, K_c, K_s, K_t, L)$$

Більш узагальнено капітал і в наукових працях, і в статистиці поділяють на капітал інформаційно-комунікаційних технологій (ICT) та капітал не-інформаційно-комунікаційних технологій (non-ICT).

Досліджуючи потенціал економічного росту світової економіки автори [6] підкреслюють значення інвестицій в інформаційні технології, які значною мірою вплинули на економічну динаміку багатьох країн, однак найбільше цей вплив проявився в країнах Азії.

Таблиця 2
Вплив чинників економічної динаміки окремих країн

Країна	Період 1990-1999 рр.					Період 2000-2011 рр.				
	ВВП, темп росту	Чинники росту ВВП				ВВП, темп росту	Чинники росту ВВП			
		Капітал		Праця	БФП		Капітал		Праця	БФП
		ICT	Non-ICT				ICT	Non-ICT		
Франція	1,83	0,36	0,65	0,45	0,37	1,15	0,16	0,92	0,20	-0,13
Німеччина	2,21	0,35	0,49	0,06	1,31	1,24	0,34	0,25	0,05	0,60
Норвегія	3,13	0,38	0,71	0,18	1,86	1,36	0,44	1,68	0,13	-0,89
США	2,29	0,80	0,63	0,30	0,56	1,65	0,52	0,50	0,22	0,41
Польща	2,85	0,23	0,48	0,04	2,10	3,23	0,78	1,4	0,19	0,86
Російська Федерація	-3,31	0,06	-1,57	-0,06	-1,74	4,74	1,41	-0,71	0,16	3,88

Україна	-8,93	3,54	-3,51	-0,18	-8,78	4,48	3,55	-0,11	0,15	0,89
Китай	9,97	1,18	6,47	0,27	2,05	10,23	1,09	4,98	0,14	4,02
Індія	4,48	0,22	2,28	0,16	1,82	5,83	0,81	3,02	0,16	1,84
Японія	1,92	0,35	1,29	0,35	-0,07	1,25	0,24	0,20	0,28	0,53
Південна Корея	6,00	0,65	2,42	0,81	2,12	3,87	0,47	1,18	0,46	1,76
Аргентина	3,6	0,23	0,93	0,09	2,35	2,09	0,22	1,27	0,11	0,49
Бразилія	1,42	0,22	0,95	0,08	0,17	1,98	0,96	1,11	0,20	-0,29

Джерело: розраховано автором за даними [11]

Представлені дані свідчать про те, що динаміка ВВП є результатом взаємодії всіх виокремлених чинників, які самі по собі є складними за структурою. При цьому темпи росту ВВП та співвідношення сили впливу окремих чинників у різні періоди в окремих країнах відрізняються. У 2000-х рр. відбулося сповільнення економічної динаміки в розвинених країнах, у країнах Латинської Америки та Східної Європи. Зросли середньорічні темпи росту ВВП в Китаї та Індії. Стабілізувалась економічна динаміка РФ та України, однак період спаду був дуже довготривалим. На фоні поступового зниження ролі праці, капітал залишається основним чинником економічної динаміки, причому капітал, який не належить до інформаційно-комунікаційної сфери. Внесок багатofакторної продуктивності в динаміку ВВП за досліджувані період дещо знизився. Найбільшим є вплив багатofакторної продуктивності на динаміку в країнах, які розвиваються (Китай, Індія, Російська Федерація). Залишається вагомим вплив цього чинника на розвиток Південної Кореї. І якщо в розвинених країнах протягом 1980-1990-х років мало місце зростання впливу багатofакторної продуктивності, то в 2000-х рр. відбувається сповільнення розвитку його складових, а отже, основним чинником росту ВВП залишається капітал.

Для більш детального дослідження природи економічної динаміки України розглянемо співвідношення окремих чинників ВВП більш детально та у порівнянні з такими країнами, як Польща та Південна Корея (рис. 1–3).

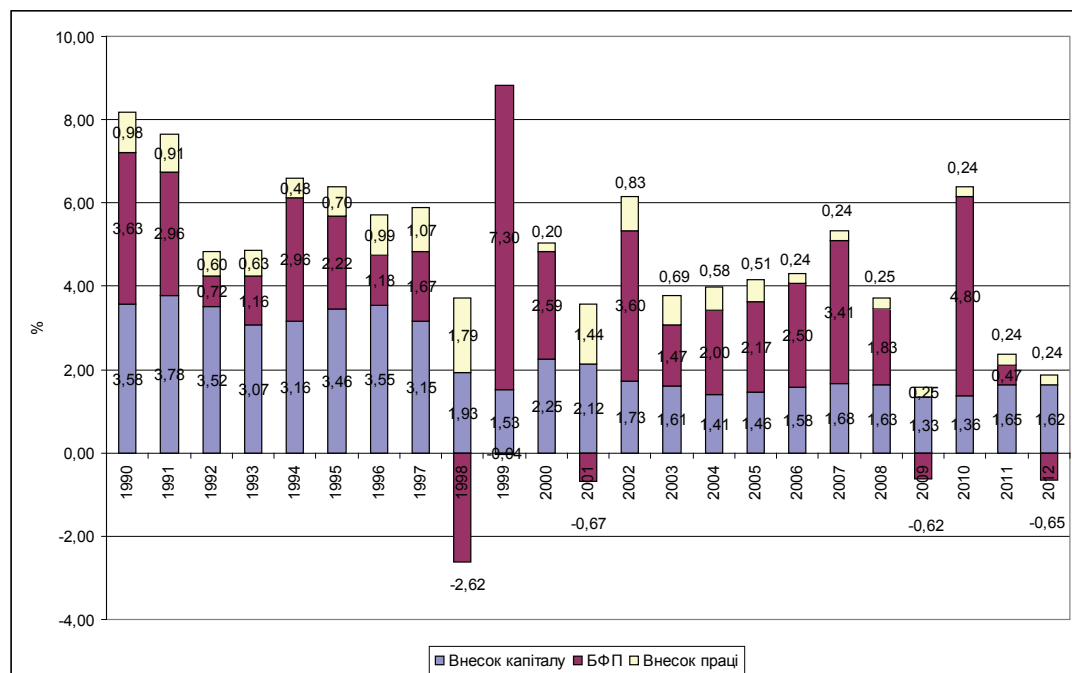


Рис. 1. Внесок основних чинників економічної динаміки Південної Кореї, %

Протягом 90-х рр. основним чинником економічної динаміки Південної Кореї був капітал, що свідчить про активну індустріалізацію країни в цей період. Певну роль виконували й інші чинники. В 2000-х рр. ситуація дещо змінилась: відбулося зниження внеску капіталу та збільшення ролі багатofакторної продуктивності, що означає завершення етапу індустріалізації та перехід до постіндустріального етапу розвитку, коли зростає значення складових багатofакторної продуктивності. Відхиляються від загальних тенденцій роки економічних криз (1998, 2001 та 2009). Однак навіть у ці роки на фоні негативного внеску багатofакторної продуктивності вплив капіталу залишався визначальним.

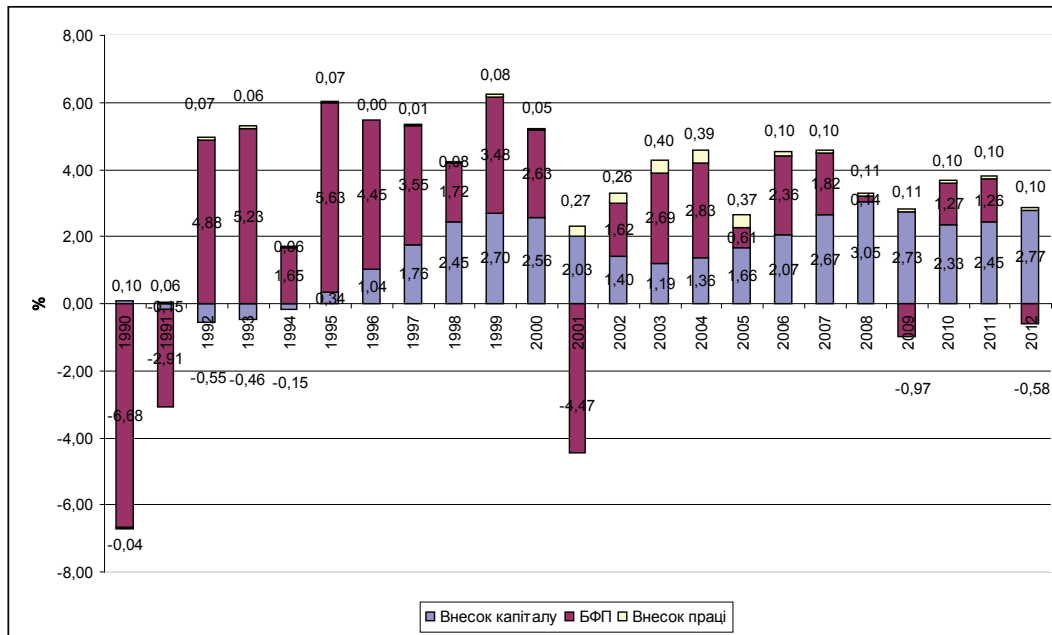


Рис. 2 Внесок основних чинників економічної динаміки Польщі, %

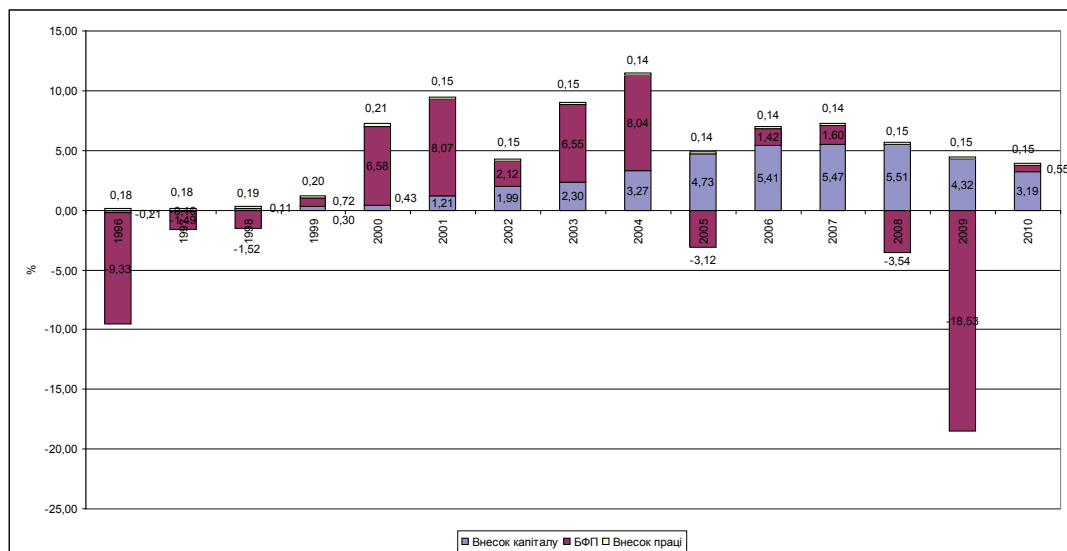


Рис. 3 Внесок основних чинників економічної динаміки України, %

Дещо інші процеси відбувалися в цей час у Польщі, а отже, і співвідношення чинників економічної динаміки – принципово інше. Негативна економічна динаміка в 1990–1991 рр. швидко змінилась вже в 1992 р. Причому на початку 1990-х на фоні негативного впливу капіталу економічне зростання відбувалося переважно за рахунок впливу чинника багатофакторної продуктивності. Це означає, що на етапі трансформації від соціалістичної системи економіка ще не була здатна забезпечити чисте капіталотворення, а мала позитивні результати за рахунок складових багатофакторної продуктивності. Протягом 2000-х років економічна динаміка ґрунтується на капіталі та свідчить про період індустріалізації господарства хоча і не дуже активний.

Що стосується природи економічної динаміки в Україні, то вона залишається трансформаційною та не залежить від тих чинників, від яких повинна залежати з урахуванням етапу розвитку господарства. Протягом 1990-1999-х рр. негативні процеси в капіталотворенні, природному та професійному відтворенні робочої сили зумовили від'ємні показники росту ВВП. На позитивну економічну динаміку Україна вийшла в 2000-х рр., однак темпи були нестійкими та значно нижчими порівняно з іншими країнами, які розвиваються. Це означає, що економічна динаміка не мала в своїй основі активні процеси капіталотворення та індустріалізації. Підтверджує цей висновок і внесок капіталу (non-ICT) в 2000-х рр., який був негативним.

Висновки. Природа економічної динаміки залишається предметом дослідження як зарубіжних, так і вітчизняних науковців. Основними чинниками росту ВВП вважаються праця, капітал (високотехнологічних та базових галузей), а також багатофакторна продуктивність як результат взаємодії капіталу та робочої сили та індикатор рівня розвитку технологічного прогресу. Перераховані чинники однаково визначають темпи росту ВВП тієї чи іншої країни у різні періоди та свідчать про етап її розвитку. Так, на етапі індустріалізації основним чинником економічної динаміки є капітал базових галузей. Зростання впливу багатофакторної продуктивності відбувається на постіндустріальному етапі розвитку господарства та є джерелом високих темпів росту ВВП у випадку значного технологічного відставання країни.

Література:

1. Aulin-Ahmavaara Pirkko & Pakarinen Perttu, 2007. "Integrated Industry and Economy-wide TFP-Measures with Different Prices in Different Uses," *Economic Systems Research*, Taylor and Francis Journals, vol. 19(3), pages 253-276.
2. Balakrishnan P., Pushpangadan K. Total Factor-Productivity Growth in Manufacturing Industry: A Fresh Look. *Economic and Political Weekly*. 2004. Vol.29, No31 (July 30, 1994), pp.2028-2035.
3. Fare Rolf, Grookopf Shawna, Norris Mary, Zhang Zhongyang. Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries. *The American Economic Review*, 1994. Vol. 84, No.1, pp.66-83.
4. Jorgenson Dale W. The Embodiment Hypothesis. *Journal of Political Economy – J POLIT ECON*, vol. 74, no. 1, 1966, pp.1-17.
5. Jorgenson Dale W. The World KLEMS Initiative International Productivity Monitor. Number 24. 2012. <http://www.csls.ca/ipm/24/IPM-24-Jorgenson.pdf>.
6. Jorgenson Dale W., Vu Khuong M. Potential Growth of the World Economy. *Journal of Policy Modelling*, 2010, 32(5),pp.615-631.
7. Mark Jerome A., Waldorf William H. Multifactor productivity: a new BLS measure *Monthly Labor Review*, December 1983, pp.3-15.
8. Nishimizu Mieko and Page John M., Jr. (1982) Total Factor Productivity Growth, Technological Progress and Technical Efficiency Change: Dimensions of Productivity Change in Yugoslavia, 1965-78. *The Economic Journal*, 92 (December 1982), pp.920-936.
9. Prescott Edward C. Lawrence R Klein Lecture 1997: A Theory of Total Factor Productivity. *International Economic Review*, Vol. 39, No.3 (Aug., 1998), pp.525-551.
10. Timmer Marcel P., O'Mahony Mary, Bark van Ark (2007) EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview. *International Productivity Monitor*. 2007, Vo.14, pp.71-85.
11. The Conference Board Total Economy Database™, January 2013, <http://www.conference-board.org/data/economydatabase>