

УДК 339.9:338.1

**ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ:
ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЇ ОЦІНКИ****Морозова С.**

ДВНЗ “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, м. Дніпро
У статті проаналізовано особливості методологічної оцінки інноваційного розвитку економічних систем. Визначено, що поряд з технічними інноваціями, на економічне зростання впливають також інновації нематеріального характеру, такі, як форми організації та управління виробництвом, інноваційне управління персоналом, нові форми підприємств тощо. Теоретично обґрунтовано залежність технічних та нематеріальних факторів один від одного та їх вплив на економічний розвиток за допомогою диференціальних функцій дифузії, що описують залежність рівня поширення нововведення від часу. Проаналізовано світовий досвід визначення показників інноваційного розвитку за різними методиками. Отримано висновок, що в сучасних умовах поширення технологій необхідно синергетичне поєднання вже існуючих методик оцінки інноваційного розвитку економічних систем з включенням індикаторів, що характеризують нематеріальні фактори.

Ключові слова: інноваційний розвиток, економічна система, диференціальні функції дифузії, технологічні фактори, нематеріальні фактори, Інноваційне табло Євросоюзу

УДК 339.9:338.1

**ECONOMIC DEVELOPMENT OF INNOVATIVE SYSTEMS:
FEATURES ASSESSMENT METHODOLOGY****Morozova S.**

Pridniprovska state academy of civil engineering and architecture, Dnipro
The article analyzes the peculiarities of methodologically evaluating innovative economies. The study has determined that, along with technical innovation, economic growth is also influenced by innovations of an intangible nature, such as new forms of organization and production management, innovative HR management, new forms of enterprises etc. The dependency of technical and intangible factors on each other and their influence on economic development has been theoretically proven using differential functions of diffusion, which describe the spreading of innovations with time. The worldwide experience in determining the indicators of innovative development using different methods is analyzed. The conclusion is drawn that synergistically combining existing methodologies of assessing the development of innovative economies, including the indicators that characterize intangible factors, is a necessity in modern conditions of spreading technologies.

Keywords: innovative development, economic systems, differential function of diffusion, technological factors, intangible factors, Innovation Scoreboard European Union.

© Морозова С., 2016

Актуальність проблеми. Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується переходом до постіндустріального способу виробництва, прискоренням науково-технічного прогресу, зростанням продуктивності праці на основі нематеріальних факторів виробництва та міжнародної конкурентоспроможності лідируючих суб'єктів світової економіки. Причому цей перехід пов'язаний не тільки з технічним оновленням на базі нових технологій, але й, перш за все, з комплексною модернізацією управління на всіх рівнях економічної системи. Оскільки формування нових, більш досконалих технологічних укладів найчастіше наштовхується на таку перешкоду, як неадекватна організаційна структура виробничих одиниць, застарілі методи управління. У зв'язку з цим все більшого значення для економічної науки та господарської практики набуває поглиблене вивчення концепції інноваційного розвитку економічних систем в сучасних умовах поширення технологій.

У стратегіях інноваційного розвитку більшості економічно розвинених країн існує подібність форм, методів та інструментів стимулювання інноваційної діяльності. З одного боку, це є прямим наслідком процесу глобалізації світової економіки взагалі та міжнародного технологічного обміну зокрема, а взаємний вибір найбільш ефективних інструментів є логічним наслідком еволюції теорії інноваційного розвитку. З іншого ж боку, це веде до формування, не тільки загальних сильних рис сталого розвитку національних економік, а й загальних для всіх слабкостей, які впливають на його динаміку, що також підкреслює актуальність обраної теми даного дослідження.

Аналіз останніх наукових досліджень. Теоретико-методологічні аспекти інноваційного розвитку економіки частково представлено в працях українських та іноземних науковців, З Адаманової, В. Делія, Г. Гамідова, О. Головінова, К. Корсака, В. Коливанова, Б. Кузнецова, Е. Ковпак, О. Тітомир М. Магомедова, О. Набатової, С. Пахомова, Л. Федулової та інші класики економічної теорії – А. Сміт, Д. Рікардо, У. Петті, Ж.Б. Сей, Д. Мілль, Й. Шумпетер трактували нововведення як основну рушійну силу економічного розвитку. У роботах К.Акамацу, Д. Белла, О. Гоффлера, П. Девідсона, Г. Касселя, Н. Кондратьєва, Г. Менша, М. Портера, Д. Робертсона, У. Ростоу, Б. Твісса, А. Шпітгофа простежується ідея верховенства науково-технічних детермінант у моделях економічного розвитку суспільства. І хоча концепція інноваційного розвитку

досліджувалася в економічній науці досить тривалий час, ще залишаються питання щодо методології його аналізу та оцінки.

Мета роботи: визначити особливості оцінки інноваційного розвитку економічних систем в сучасній теорії з метою формування обґрунтованого методологічного базису майбутнього дослідження інноваційного розвитку країн як економічних систем.

Викладення основного матеріалу дослідження. Проведений в попередніх дослідженнях аналіз науково-методологічної літератури показав обмеженість щодо сутнісного розуміння парадигми «інноваційний розвиток економічних систем», але, в свою чергу, цей факт не свідчить про повну відсутність науково-методологічної бази для подальшого його аналізу. Як відомо, будь-яке наукове поняття базується на основних положеннях теорій, що характеризують всебічні підходи до окресленого явища. Так протягом трьох десятиліть (середина 50-х до 80-х рр. ХХ ст.) в економічній науці панувала розроблена в рамках неокласичної теорії концепція екзогенного технологічного прогресу. Вона була обґрунтована в роботах Р. Солоу, Р. Харрода, Дж. Хікса та інших вчених [8, 12].

Різні дослідження, виконані в рамках трьохфакторної неокласичної моделі зростання з виробничою функцією виду $Y(y)=[K(t),L(t),t]$, на статистичному масиві показників динаміки розвитку економіки США в різні періоди часу давали хоча і не співпадаючі, але завжди досить високі оцінки вкладу науково-технічного прогресу в економічне зростання. Ці оцінки варіювалися за статистичними даними від 33% за 1909-1929 рр. до 78% - за 1929 - 1957 р. та 69% - за 1948-1979 рр. Таким чином, внесок узагальнюючого фактору, що включає, науково-технічний прогрес, був досить високим. Зауважимо що такий прогрес може бути представлений в рамках неокласичних моделей як збірний аргумент виробничої функції, що об'єднує всі інші, крім праці та капіталу, фактори виробництва. Підвищення продуктивності праці в умовах рівноважного зростання забезпечується в таких моделях за рахунок нейтрального по Харроду науково-технічного прогресу та відбувається паралельно зі збільшенням капітало-озброєності праці при постійному значенні капіталомісткості продукції.

Поступово навіть вчені неокласичного напрямку стали розуміти, що технічний прогрес не є щось зовнішнє по відношенню до макроекономічного механізму і що вкладення в працю і капітал, а також

витрати на дослідження і дослідно-конструкторські розробки не є екзогенними факторами, а обумовлені внутрішніми силами самої економіки та призводять до зростання граничної продуктивності факторів.

Американський вчений Р. Солоу, який отримав Нобелівську премію за видатні роботи в галузі економіки, в 1957 р. вперше зробив розрахунки факторів зростання для простої неокласичної моделі, взявши за основу статистику США за 1909 - 1949 рр. [12]. Він прийшов до висновку, що тільки половину середнього приросту ВВП за цей період можна пояснити спільним збільшенням праці та капіталу. Залишок (названий потім на його честь «залишком Солоу») він обґрунтував за рахунок технічного прогресу, тобто зростання спільної продуктивності обох факторів внаслідок їх якісного вдосконалення.

Безсумнівно, що центральною ланкою в системі інноваційних перетворень є технічні інновації, які не тільки трансформують продуктивні сили, а й змінюють якість соціально-економічних процесів в суспільстві. Тим часом в сучасних умовах розповсюдження технологій значний вплив на економічне зростання надають і інновації нематеріального характеру, тобто нематеріальні фактори, такі, як форми організації і управління виробництвом, інноваційне управління персоналом, нові форми підприємств (малий і середній бізнес, ТНК та ін.), спрощені (на відміну від ієрархічних) структури управління тощо. Причому, якщо темпи зростання матеріалізованого науково-технічного прогресу збільшувалися повільно (з 1980 по 1990 рр. 1089 раз), то збільшення нематеріальних факторів (на підставі управлінських, соціальних, організаційних інновацій) відбувалося більш активно (відповідно в 1, 096 раз) [2]. Отже стає можливим виокремити два види технологічного прогресу - втілений (матеріальний або матеріалізований) і не втілений (нематеріальний). Матеріалізований прогрес, який втілюється у фізичному капіталі: нових машинах та іншій техніці, в нових матеріалах та їх властивості тощо. Нематеріальний прогрес - це нові форми організації праці, організаційні структури управління, управління персоналом та інші управлінські інновації, а також накопичення досвіду, соціальні інновації тощо. Слід зазначити, що і швидкість матеріалізації нововведень визначаються нематеріальними видами інновацій. Так, високі темпи інноваційної діяльності в останні десятиліття в Японії пояснюються гнучкістю та адекватністю форм

організації та управління персоналом, де людський ресурс, який володіє знанням і вмінням, є провідним фактором економічного зростання.

Щоб оцінити залежність названих факторів один від одного, та їх вплив на економічний розвиток, доцільно використовувати диференціальні функції дифузії, що мають колоколообразну форму. Вони породжують численний клас так званих S-подібних кривих, що описують залежність швидкості поширення нововведення від часу. Розглянемо найбільш відомі моделі дифузійних процесів.

Модель дифузійного процесу, що описує крива Перла, заснована на гіпотезі про те, що швидкість поширення нововведення в кожний момент часу пропорційна існуючому рівню дифузії та розриву між кінцевим, тобто постійним, і поточним рівнями його використання. Це означає, що

$$dn(t)/dt = rn(t) [N - n(t)], \quad (1)$$

де r – постійний коефіцієнт пропорційності.

Рішення даного диференціального рівняння визначає симетричну S-подібну криву, яка задається наступним співвідношенням:

$$n(t) = N(1 + ae^{-bt}), \quad (2)$$

де a – постійна, яка визначається початковими умовами розповсюдження нововведення; $b = rN$ – параметр, яка визначає швидкість поширення нововведення.

В основі іншої моделі дифузійного процесу, описуваного кривою Гомпертца, лежить припущення про те, що темп поширення нововведення є функцією часу такого вигляду:

$$dn(t)/dt * 1/n(t) = s \exp(u-st), \quad (3)$$

де $s > 0$, $u > 0$ – константи.

Отримана на основі цього співвідношення крива також відноситься до розряду S-образних, але на відміну від кривої Перла не є симетричною. Її аналітичний вираз виглядає наступним чином:

$$n(t) = Ne^{-e^{u-st}}, \quad (4)$$

де s – параметр, який характеризує швидкість поширення нововведення; N – кінцевий рівень поширення нововведення, що є величиною постійною.

Таким чином, основними характеристиками інноваційного розвитку є швидкість та кінцевий рівень (рівень насичення) поширення інновацій.

Об'єднаний ефект від декількох послідовних процесів поширення

нововведень можна відобразити так. Припустимо, що нововведення дають однаковий економічний ефект, але поширюються послідовно, одне за іншим, протягом періоду часу T (тобто передбачається, що кожен рік протягом часу T з'являється одне нововведення з однаковим економічним ефектом). Очевидно, сумарний економічний ефект від поширення всіх нововведень буде пропорційний сумі.

$$S(t) = \begin{cases} \sum_{i=0}^t y(t-i), & t \leq T, \\ \sum_{i=0}^t y(t-i) - \sum_{i=T}^t y(t-i), & t > T. \end{cases} \quad (5)$$

Підставивши у вираз $S(t)$ формулу $y_t = m(1 - e^{-\alpha t})$, отримаємо

$$S(t) = \begin{cases} mt - \frac{m}{\alpha}(1 - e^{-\alpha t}), & t \leq T, \\ mT - \frac{m}{\alpha}e^{-\alpha t}(e^{\alpha T} - 1), & t \geq T. \end{cases} \quad (6)$$

Отже вираз (6) можна використовувати для орієнтовної характеристики сумарного ефекту від послідовно розповсюджуваних нововведень.

Задавши значення $\alpha_1 = 1/T$, $\alpha_2 = 2/T$ і $\alpha_3 = 4/T$ можна отримати різні криві сумарного ефекту від поширення нововведень (рис.1).

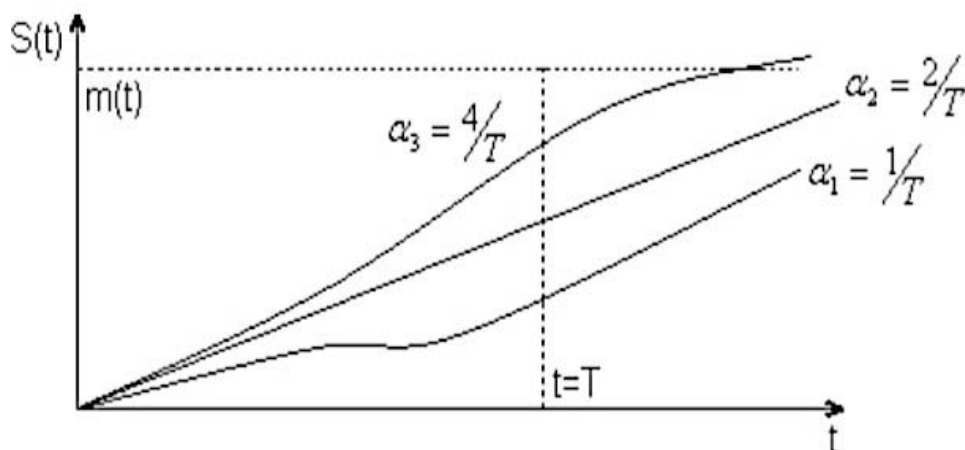


Рис. 1. Крива сумарного ефекту від поширення нововведень
Джерело: [2]

Причому дифузія інновацій сповільнюється неадекватною організаційною структурою виробничих одиниць та відсутністю нової інституційної структури управління в цілому. Отже для успішного та

швидкісного процесу дифузії технологічних інновацій необхідне формування нових або адаптація існуючих інститутів, відповідних інноваційних управлінських технологій. Тобто необхідною умовою реалізації технологічних інновацій є наявність відповідної організаційної інфраструктури. Більш того розвиток інновацій на базі нововведень багато в чому визначається створенням (дозріванням) адекватних організаційних структур та методів інноваційного управління.

Таким чином можна сформулювати гіпотезу інноваційного розвитку економічних систем, суть якої полягає в тому, що в зв'язку з введенням технічних інновацій порушується рівновага в системі тому з метою прискореного виходу на стійкий рівень функціонування в режимі інноваційного розвитку потрібна комплексна модернізація системи управління на підставі нематеріальних інновацій. Тобто щоб уникнути флуктуацій при впровадженні технічних інновацій інноваційний розвиток економічної системи необхідно здійснювати через випереджальне інноваційне управління. Але методологічної особливістю даного підходу є складність вибору статистичного базису для проведення практичної оцінки.

У міжнародній практиці накопичений певний досвід визначення інноваційних рейтингів країн світу, інноваційного розвитку регіонів, інноваційної діяльності та активності компаній, серед яких можна виділити такі: Індекс розвитку людського капіталу (Human Development Index, HDI), Індекс економіки знань (Knowledge Economy Index, KEI), Індекс знань (Knowledge Index, KI), Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index, GII), Індекс глобальної конкурентоздатності (Global Competitiveness Index, GCI), Індекс світової конкурентоздатності (World Competitiveness Yearbook, WCY), Європейський інноваційний індекс (Innovation Union Scoreboard, IUS) [3]. Кожний з індексів є своєю специфіку розрахунку та не враховує наявність нематеріальних факторів інноваційного розвитку (табл. 1).

На нашу думку найбільш цікавим у межах даного дослідження є Інноваційне табло Євросоюзу (Innovation Union Scoreboard, IUS). Табло ґрунтується на використанні уніфікованих процедур, які застосовуються до ретельно сконструйованих статистичних вибірок. Усі показники розраховують на основі статистичних даних, що отримують від національних статистичних відомств чи міжнародних організації. Ці показники представлені у таблиці 2.

Таблиця 1 - Інтегральні індекси інноваційного розвитку економічних систем

№	Індекс	Характеристика
1	Індекс розвитку людського капіталу (Human Development Index, HDI)	призначений для оцінки якості освіти та рівня життя населення, тобто людського капіталу, а це лише одна із складових інноваційної системи
2	Індекс економіки знань (Knowledge Economy Index, KEI),	в основі свого розрахунку включають групу показників розвитку інноваційної системи, але одночасно із іншими показниками з груп Економічні стимули та інституціональний режим, Освіта, ІКТ.
3	Індекс знань (Knowledge Index, KI)	
4	Глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index, GII)	Ступінь прийняття нацією інновацій характеризується здатністю країни отримувати переваги від впровадження і розробки різних технологій, людських ресурсів, організаційного і виробничого розвитку, а також розвитку інститутів. Цей індекс дозволяє виділити сильні і слабкі сторони національних інноваційних систем.
5	Індекс глобальної конкурентоздатності (Global Competitiveness Index, GCI)	Інновації входять як субіндекс, який характеризують група індикаторів оцінки кількості та якості постачальників, доступу до робочої сили, рівня розвитку виробничих процесів, долю у національному виробництві високотехнологічної продукції, характер конкурентних переваг національного бізнесу, наявність інноваційних способів виробництва та ін.
6	Індекс світової конкурентоздатності (World Competitiveness Yearbook, WCY)	не включає напряму інновації в якості субіндексу, але включає підгрупи «Економічні показники», «Державна ефективність», «Ефективність бізнесу», «Інфраструктура» (в т.ч. наукова, технологічна та базові інфраструктури) що разом оцінюють здатність країни підтримувати середовище конкурентоздатності бізнесу. Необхідно зазначити, що показники наявності інфраструктури не дають змоги оцінювати її якість.
7	Європейський інноваційний індекс (Innovation Union Scoreboard, IUS)	методологія розрахунку IUS часто змінюється, що заважає порівнянню рівня інноваційного розвитку країн в динаміці. Субіндекси індексу IUS можна згрупувати до «Інноваційного входу» та «Інноваційного виходу». В межах даного індексу оцінюються лише країни ЄС.

Джерело: складено автором за [4, 9]

Швидкість поширення технологій в умовах глобалізації та необхідність переходу до технологічного укладу вищого рівня, з метою підтримки стабільного економічного розвитку актуалізує проблему пошуку та визначення комплексу показників, які відображують усі особливості інноваційного розвитку, а також його вплив на стан економічної системи. Тому вважаємо, що для відображення нового змісту та об'єктивних тенденцій сучасного інноваційного розвитку країн світу необхідно синергетичне поєднання вже існуючих методик оцінки технічних факторів інноваційного розвитку та певних індикаторів, що відображають вплив нематеріальних факторів, наприклад управлінських інновацій. Саме останні, як це було показано раніше, в економічному розвитку суспільства є необхідною умовою реалізації технічних нововведень, а також фактором, що впливає на темпи їх матеріалізації та дифузії.

Таблиця 2 - Перелік індикаторів Інноваційного табло Євросоюзу
(версія 2014-2015 рр.)

Група	Індикатори
Людські ресурси	1.1.1 Нові випускники докторантури і аспірантури (МСКО 6) на 1000 населення у віці 25—34 роки 1.1.2 Відсоток населення віком 30—34 роки, які мають закінчену вищу освіту 1.1.3 Відсоток молодих людей віком 20—24 роки, які мають принаймні повну середню освіту
Дослідницькі системи	1.2.1 Міжнародні наукові видання, підготовлені спільно представниками науки та бізнес-сектору, на мільйон населення (база даних Science-Metrix (Scopus)) 1.2.2 Наукові публікації країни серед кращих 10 % найбільш цитованих світових публікацій, у % від загального обсягу наукових публікацій країни у базі даних Science-Metrix (Scopus) 1.2.3 Частка докторантів та аспірантів не з країн ЄС, у % від усіх докторантів та аспірантів
Фінанси та підтримка	1.3.1 Витрати на дослідження і розробки в державному секторі, у % від ВВП 1.3.2 Венчурний капітал у загальному обсязі інвестицій, у % від ВВП
Інвестиції фірм	2.1.1 Витрати на дослідження і розробки в бізнес-секторі, у % від ВВП 2.1.2 Витрати на інновації, не пов'язані з дослідженнями та розробками, у % від обороту
Зв'язки і підприємництво	2.2.1 Малі та середні підприємства (МСП), які самі розробляють і впроваджують інновації, у % від МСП 2.2.2 Інноваційні МСП, які співпрацюють з іншими, у % від МСП 2.2.3 Державно-приватні спільні публікації на мільйон населення
Інтелектуальні активи	2.3.1 РСТ патенти на мільярд ВВП (за ПКС €) 2.3.2 РСТ патенти в соціально-культурній сфері на мільярд ВВП (за ПКС €) (технології, пов'язані з навколишнім середовищем; охороною здоров'я) 2.3.3 Торговельні марки ЄС (СТД) на мільярд ВВП (за ПКС €) 2.3.4 Проекти на мільярд ВВП (за ПКС €)
Інноватори	3.1.1 МСП, які запровадили інноваційні продукти чи процеси, у % від МСП 3.1.2 МСП, які запровадили маркетингові або організаційні інновації, у % від МСП 3.1.3 Зайнятість в інноваційних фірмах, які швидко розвиваються
Економічний ефект	3.2.1 Зайняті в наукомістких сферах (виробництва та послуг), у % від загального числа зайнятих в економіці 3.2.2 Частка середньо- і високотехнологічної продукції у загальному обсязі експорту товарів 3.2.3 Експорт наукомістких послуг, у % від загального обсягу експорту послуг 3.2.4 Продажі нових для ринку і нових для фірм товарів (частка інноваційної продукції), у % від обороту 3.2.5 Ліцензійні та патентні доходи з-за кордону, у % до ВВП

Джерело: [11]

Висновки. В результаті проведеного дослідження визначено, що поряд з технічними інноваціями, на економічне зростання впливають також інновації нематеріального характеру, такі, як форми організації та управління виробництвом, інноваційне управління персоналом, нові форми підприємств тощо. Причому сучасна динаміка інноваційних процесів та необхідність переходу до технологічного укладу вищого рівня робить нематеріальні інновації необхідною умовою реалізації технічних нововведень, а також фактором, що впливає на темпи їх матеріалізації та дифузії. Аналіз світового досвіду визначення показників інноваційного розвитку за різними методиками дозволяє обґрунтувати висновок, що в сучасних умовах поширення технологій

необхідно синергетичне поєднання вже існуючих методик оцінки інноваційного розвитку економічних систем з включенням індикаторів, що характеризують нематеріальні інновації. Саме вирішенню цього питання будуть спрямовані подальші дослідження автора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Адаманова З.О. Інноваційні фактори економічного розвитку в умовах глобалізації // Автореф. дис. доктора економ. наук за спеціальністю 08.05.01 –Світове господарство і міжнародні економічні відносини / З.О. Адаманова. – К. : КНЕУ, 2006. – 29 с.
2. Варшавский, А.Е. Научно-технический прогресс в моделях экономического развития: методы анализа и оценки. – М.: Финансы и статистика, 1994.
3. Ковпак Е. О. Інноваційний розвиток України в контексті міжнародного досвіду / Е.О. Ковпак, О. С. Тітомир // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія : Економічна. – 2015. – Вип. 89. – С. 68-74.
4. Коцюбинский В.А., Еремкин В.А. Измерение уровня инновационного развития: мировая практика и российский опыт/ В.А. Коцюбинский, В.А. Еремкин. –М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. – 194 с.
5. Нікіфоров А. Національна інноваційна система: вибір України // Економіст. – 2005. – № 12. – С. 35-41.
6. Смелова О.В. Функциональный подход к определению структуры национальных инновационных систем // Общество. Среда. Развитие. – №3, 2014. – с. 4-8.
9. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М. : Прогресс, 1982. – 401 с.
7. Федулова Л., Пашута М. Розвиток національної інноваційної системи України // Економіка України. – 2005. – № 4. – С. 35-47.
8. Харрод Р.Ф. К теории экономической динамики. – М. : Изд-во иностр. лит., 1959.
9. Global Innovation Index (2015), “Country Ranking” [Electronic Resource]. – Way of access : <https://www.globalinnovationindex.org/content/page/data-analysis>
10. Hollanders H., Esser F.C. (December 2007). Measuring innovation efficiency// INNO-Metrics Thematic Paper/ Pro INNO Europe INNO-Metrics; MERIT, Maastricht University; IPSC, European Commission – Joint Research Centre.
11. Innovation Union Scoreboard 2015. [Electronic Resource]. – Way of access : http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2015_en.pdf.
12. Solow R.M., Temin P. The Inputs of Growth // The Economics of the Industrial Revolution / Ed. by J. Mokyr. – London, 1985. – P. 79.