



Мікроекономіка

Джордж КОРРЕС,
Джордж ПОЛІХРОНОПУЛОС

**НОВИЙ ПІДХІД
У ВИЗНАЧЕННІ ІННОВАЦІЙНОЇ
ТА ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Резюме

Інновації роблять значний внесок у розвиток конкуренції. Технічна інфраструктура та інноваційні можливості впливають не лише на регіональний економічний розвиток, а й на всю економіку загалом. Здійснено спробу проаналізувати підґрунтя інноваційної статистики, а саме дослідити статистичну оцінку та дати визначення поняттю інноваційної діяльності. Питання, яке порушується в цій роботі: чи пояснюється нещодавнє зниження темпів продуктивності зниженням інноваційної діяльності? Змодельовано та визначено технічні зміни для того, щоб визначити відповідні впливи на економічне зростання. Як результат, здійснено спробу ґрунтовно дослідити характеристики інноваційного процесу: природу, джерела походження, фактори впливу. Підсумовано та визначено основні результати дискусії, з указівкою на напрямки подальших досліджень. У цьому контексті виділено мету та основні проблеми даної статті, методи та принципи досліджень.

© Джордж Коррес, Джордж Поліхронопулос, 2011.

Коррес Джордж, доктор, доцент, науковий співробітник, Університет Ньюкасла, Центр досліджень урбаністичного та регіонального розвитку, Ньюкасл, Великобританія.

Поліхронопулос Джордж, доктор, професор, Школа економіки та бізнес-адміністрування, Технологічний освітній інститут, Афіни, Греція.

Ключові слова

Статистична оцінка, інноваційна діяльність, методи та прийоми, дослідження та розробка, розвиток.

Класифікація за JEL: O32.

1. Вступ

Наукові та технічні інновації вважаються трансформацією ідей у новий удосконалений продукт, який представляють на ринку, у новий удосконалений операційний процес, який використовують у торгівлі та промисловості, чи новий підхід у сфері соціальних послуг. Слово «інновації» може набувати різних значень у різних контекстах, одне з них залежатиме від певних цілей статистичної оцінки та аналізу. На даний момент міжнародні стандарти збору інформації, запропоновані Oslo Manual (видання керівництва зі збору й аналізу даних щодо інновацій), було розроблено лише для технічних інновацій. Технічно продукти можуть позначати нові вдосконалені товари та процеси. Значення терміну «технічний», відноситься до товарів та процесів, а його точні параметри та можливості в дослідженнях є недостатньо вивченими. Не завжди легко вибрати між спеціальним значенням, запропонованим тут, та визначеннями зі словника, які можуть бути різними в різних країнах, як і деякі нюанси, на які може зреагувати респондент.

У статті ми надаємо статистичну оцінку інноваційній діяльності. У цій роботі будуть висвітлюватися три основні проблеми:

- Як краще слід застосовувати визначення технічних інновацій (до уваги беруться декілька факторів, у тому числі відношення між технічними та нетехнічними інноваціями)?
- Які риси інновацій та технічної діяльності?
- Як ми можемо застосувати та визначити основні індекси та оцінити впливи на ці змінні?

2. Інновації та технічна діяльність

Йозеф Шумпетер вважається одним із перших економістів, який звернув увагу на важливість інновацій, виділивши 5 типів інновацій, починаючи від представлення нового продукту і закінчуючи змінами у промисловій організації. Oslo Manual додає ще два технічних визначення, але все ще важко дібрати визначення слова «інновації».

У принципі, згідно з теорією Йозефа Шумпетера, ми можемо вважати, що інновації є результатом передачі технічних досягнень чи розвитком нових бізнес-концепцій. Інновації можуть бути технічні, організаційні та описові. Зрозуміло, що існують зв'язки між дослідженнями та інноваціями.

Різниця між технологічно новим продуктом і технологічно вдосконаленим продуктом може спричинити деякі незручності щодо обслуговування в деяких підприємствах.

Технологічний процес інновацій – це прийняття технологічно нових чи вдосконалених методів виробництва, у тому числі методів доставки продуктів. Ці методи охоплюють зміни в обладнанні, організації виробництва чи поєднання цих змін. Зазначені методи сприяють випуску чи доставці технологічно нових або вдосконалених продуктів, які не можуть випускатися з використанням традиційних методів виробництва.

Технологічний продукт та інноваційні процеси фірми-новатора – це те, що найперше вивчалось в досліджуваній період (ОЕСР, Oslo Manual, друге видання, грудень 1996). Технологічний продукт та процес інноваційної діяльності – це ті наукові, технологічні, організаційні, фінансові кроки, які приводять до впровадження нових удосконалених продуктів чи процесів. Деякі самі по собі можуть бути інноваційними, інші – не є інноваційними, але необхідні для впровадження.

ЮНЕСКО запровадило поняття «наукова та технічна діяльність» і включило його в «Рекомендації стосовно Міжнародної статистичної стандартизації науки і техніки» (ЮНЕСКО, 1978). На додаток до R&D (науково-дослідних розробок), науково-технічна діяльність включає в себе науково-технічну освіту та навчання (STET) і науково-технічні послуги (STS). Останні включають у себе S&T (науково-технічну) діяльність бібліотек і музеїв, переклади та видання S&T літератури, дослідження, збір інформації щодо соціально-економічних явищ, тестування, стандартизацію та контроль якості, консалтингові послуги, патентну та ліцензійну діяльність державних органів. R&D (науково-дослідні розробки, визначення ЮНЕСКО та ОЕСР) – визначення, яке походить зі STET (науково-технічна освіта та навчання) та STS (науково-технічні послуги). Таблиця 1 ілюструє основні категорії та класифікує інноваційну діяльність.

Таблиця 1

Основні категорії та класифікації інноваційної діяльності

Основні категорії та класифікації
<p>R&D R&D – це «класичне» інноваційне інвестування: наукові дослідження та розвиток, що продукує нові знання у формі ідей чи продукти, які продають фірми.</p>
<p>Проектування Інвестиції у проектування деякі дослідники макроекономіки трактували як «ненаукові R&D». Ці проектування можуть бути вирішальними та важливими у процесі інновацій, оскільки відіграють важливу роль у розробці та обслуговуванні нового продукту. Припускається, що ця категорія включає ті інвестиції, які спрямовані на розвиток нових послуг і фінансових продуктів.</p>
<p>Організаційне вдосконалення Організаційні інновації свідчать про ефективність організацій. Інвестування в цей тип знань є вирішальним та конкурентним, здатним максимально використувати інноваційні ідеї.</p>
<p>Навчання та розвиток професійних навичок Інвестування у трудові ресурси є одним із найважливіших джерел інвестування. Тому інвестування в навчання та розвиток професійних навичок є вирішальним та важливим для інноваційної компетентності фірм; воно є особливо важливим для інновацій у сфері послуг: значний капітал реалізовується в людському капіталі.</p>
<p>Розвиток програмового забезпечення Ресурси, які вкладають у розвиток програмного забезпечення та бази даних, є дуже важливими.</p>
<p>Дослідження ринку та реклама Дослідження ринку перебуває на початку інноваційного процесу, ідентифікуючи ринковий потенціал для нових продуктів компаній. Ця категорія включає в себе інші інвестування для просування марки продукту на ринку. Це стратегічні елементи інноваційного процесу.</p>
<p>Інше (розробка авторських прав) Інвестування в нове знання (використання знань, захищених авторським правом, приводить до того, що активи та капітал, узятий з вищезазначеного, використовується фірмами і швидко переводиться на фінансовий рахунок фірми.</p>

Джерело: NESTA (2009), Визначення індексу інновацій, інвестування Великобританії в інноваційні процеси та наслідки інвестування: листопад 2009, Великобританія.

Найпопулярніші визначення науково-дослідної діяльності подано в довіднику *Frascati-Manual*. Спробувати стандартизувати визначення та дані про витрату коштів на дослідження запропонувала ОЕСР у так званому довіднику *Frascati Manual* (1981 та 1989): «Наукові та експериментальні розробки включають у себе творчу роботу, у зв'язку з цим збільшується запас знань, так само, як і зростає використання цих знань при розробці їх нових застосувань». Зі статистичної точки зору, при визначенні дослідницької та інноваційної діяльності слід узяти до уваги інформацію стосовно:

- людей, які залучені до інноваційної діяльності;
- витрат на наукову та технічну діяльність.

Наукові дані зазвичай належать до витрат на наукові дослідження (такі як валові витрати на наукові дослідження) чи інноваційні критерії (кількість іноземних чи вітчизняних патентних заявок), а також до наукових критеріїв (кадри у сфері дослідження та науки).

Результат R&D чи науки і техніки (S&T) загалом визначають кількома способами. Огляд інноваційних розробок – це спроба оцінити результати інноваційного процесу, в якому R&D відіграє важливу роль. Довідник про інноваційні розробки був виданий ОЕСР.

Валові вітчизняні витрати на наукові розробки – це сукупні внутрішні витрати на наукові розробки протягом певного періоду часу (як зазначає ОЕСР *Frascati* та *Oslo Manuals*).

Витрати на наукові розробки є поточними, а капіталовкладення (державні та приватні) у творчу роботу, спрямовані на зростання знань, у тому числі знань з культури, соціології, можуть використовуватися для подальших їх застосувань. R&D-розробка охоплює теоретичні дослідження, прикладні дослідження та експериментальні розробки (ЮНЕСКО, Інститут Статистики).

Витрати на дослідницьку діяльність можуть витрачатися як усередині країни, так і за її межами. Згідно з висловленням ОЕСР, *внутрішні затрати* визначаються як: «Усі витрати на дослідницьку діяльність у певному секторі економіки, незалежно від джерела фінансування. Ті витрати, які поза одиницею статистичного обліку, але які фінансово підтримують R&D розробки, також включаються. Додатково для R&D розробок вимірюються і поточні, і капітальні витрати».

R&D (науково-дослідні розробки, дослідження) – це діяльність, під час якої відбуваються значні трансфери між одиницями, організаціями. R&D діяльність зазвичай класифікують згідно з трьома напрямками:

- (а) *теоретичні дослідження*, визначається як «експериментальна чи теоретична робота, спрямована на здобуття нових знань щодо

якогось недослідженого феномену чи досліджених фактів без якогось особливого застосування».

- (б) *прикладні дослідження*: «Оригінальні дослідження, спрямовані на здобуття нових знань, які спрямовані передусім на здобуття конкретної практичної мети».
- (в) *Експериментальні дослідження*: «Інформація, почерпнута з уже наявних знань, які взято з досліджень чи практичного досвіду, спрямована на виробництво нових матеріалів, обладнання, впровадження нових процесів, систем, послуг, а також значне покращення вже впроваджених та встановлених процесів, систем».

Європейська Комісія використовує інші визначення і пропонує свою класифікацію:

- (а) *Фундаментальні дослідження*, які є подібними до теоретичних, визначених ОЕСР (iFrascati Manual, (1981) та (1989));
- (б) *Теоретичні, промислові R & D дослідження*, пов'язані з розвитком промислових технологій;
- (в) *Прикладні R&D дослідження*, пов'язані із застосуванням технологій при виробництві нових продуктів.

Крім R&D, в інноваційному процесі визначають шість напрямків інноваційної діяльності:

- (а) *Оснащення інструментами та промислова інженерія* передбачає зміни у виробничому обладнанні, інструментах, а також методиках контролю якості, методах, стандартах, які вимагають виробництва нового продукту чи використання нового процесу.
- (б) *Запуск промисловості та розробка на довиробничій стадії* може включати модифікацію продуктів чи процесів, перекваліфікацію персоналу згідно з появою нових технологій, використання нового обладнання чи пробну експлуатацію з подальшою розробкою та впровадженням.
- (в) *Торгівля новими продуктами* включає діяльність, пов'язану із запуском нового продукту. Це передбачає перевірку товару на ринку, адаптацію товару на різних ринках, запуск реклами продукту, але виключає побудову мережі доставок для ринкових інновацій.
- (г) *Набуття знань у сфері невтілених технологій* включає втілення іноземних технологій у формі патентів, безпатентних винаходів, ліцензій, ноу-хау, торгових марок, проєктів, моделей, послуг технологічного характеру.

- (д) *Набуття знань у сфері втілених технологій* включає отримання обладнання технологічного характеру, пов'язаного із процесом інновацій, який був представлений на фірмі.
- (е) *Розробка* – це невід'ємна частина інноваційного процесу. Вона включає планування та інформацію, спрямовану на визначення процедури, технічної специфіки, експлуатаційних характеристик, необхідних для розвитку та виробництва, продажу нового продукту чи процесу. Вона може бути початковою стадією зародження нового продукту чи процесу, наприклад, наукового та експериментального розвитку, або асоціюватися з оснащенням, промисловою інженерією, запуском виробництва, продажем нових товарів. Визначення, який персонал залучати до наукової діяльності, включає в себе; по-перше, ідентифікацію виду персоналу, який потрібно залучити першочергово, і по-друге, визначення обсягів наукової діяльності та еквівалент зайнятості одного працівника. Персонал потребує конкретнішого визначення, оскільки витрати на заробітну плату зазвичай становлять 50–70 % сумарних витрат на R&D, це короткостроковий показник результатів R&D розробок. Персонал визначають так: «Люди, безпосередньо пов'язані з R&D, а також ті, що забезпечують безпосереднє обслуговування, R&D менеджери, адміністрація, клерки. Частково, *науковий персонал – це кількість науковців, дослідників, інженерів*».

Згідно з ОЕСР (Oslo та Frascati Manuals):

- (а). *Науковці, дослідники, інженери* – це «вчені, які створюють нові знання, продукти, процеси, методи та системи».
- (б). *Техніки* – «вчені, які беруть участь у R&D проектах, виконуючи S&T завдання, як правило, під керівництвом науковців та інженерів».

Визначення персоналу, залученого до R&D, охоплює три категорії:

- (а) визначення, який тип персоналу слід першочергово включити в роботу;
- (б) визначення його кількості;
- (в) визначення їхньої R&D діяльності в еквіваленті повної штатної одиниці.

Техніки у R&D розробках – це вчені, чия основна діяльність вимагає технічних знань та досвіду в інженерії, знань з біологічних, соціальних та гуманітарних наук. Вони беруть участь у R&D, виконуючи наукові та технічні завдання, у тому числі застосування понять та методів практичних розрахунків, зазвичай під керівництвом дослідників (ЮНЕСКО, Інститут статистики).

Людський капітал – це багатство, що втілюється у праці, навичках, знанні. Людський розвиток – це процес розширення людського вибору. Три основні альтернативи – прожити довге та здорове життя, здобути знання та мати доступ до ресурсів, необхідних для нормального рівня життя. Додаткові альтернативи високо цінує чимало людей, виходячи з політичних, економічних та соціальних свобод, досягаючи високого рівня гарантованих людських прав (визначення ОЕСР Frascati Manual).

Технологічний баланс визначає баланс країни стосовно розрахунків, пов'язаних із продажем і купівлею знань та технологічної інформації. Технологічний баланс витрат реєструє бізнес-операції, які мають стосунок до міжнародних технологічних ноу-хау. Він складається з грошей, які платять чи отримують за користування патентами, ліцензіями, ноу-хау, торговими марками, моделями, зразками, технічними послугами, а також за промислові дослідження та розробки (R&D), які здійснюють за кордоном. Обсяг робіт варіюється в кожній країні, а інформація та дані технологічного балансу витрат – це лише часткове визначення міжнародних технологічних потоків (ОЕСР: Frascati та Oslo Manuals). Технологічний баланс витрат показує міжнародний потік об'єктів промислової власності та ноу-хау. У технологічний баланс витрат включено такі операції: патентування (купівля, продаж), ліцензування на патенти, ноу-хау (незапатентоване), моделі та розробки, торгові марки (включаючи франчайзинг), технічне обслуговування, фінансові та промислові R&D за межами вітчизняної території.

«Дольова участь у торговому балансі» дає можливість ідентифікувати слабкі та сильні сторони економіки відносно міжнародних торгових потоків. Вона бере до уваги також імпортні поставки і намагається ліквідувати зміни бізнес-циклу, порівнюючи промисловий торговий баланс із загальним торговим балансом. Це може інтерпретуватися як показник «виведеної порівняльної переваги», оскільки вказує на те, краще чи гірше працює промисловість, і чи виробництво саме по собі є позитивним сальдо. Якщо не було жодної порівняльної переваги чи недоліку для будь-якої промисловості i , загальний торговий баланс країни (позитивне сальдо) буде поширюватися через промисловості, згідно з їхньою часткою в торгових оборотах. «Дольова участь у торговому балансі» – це різниця між реальним та теоретичним балансом, що і представлено в рівнянні:

$$(X_i - M_i) - (X - M) \frac{(X_i + M_i)}{(X + M)},$$

де $(X_i - M_i)$ = очікуваний промисловий торговий баланс

і $(X - M) \frac{(X_i + M_i)}{(X + M)}$ = теоретичний торговий баланс.

R&D – це діяльність, яка включає в себе значні трансфери ресурсів серед підрозділів, організацій, секторів. Для консультантів та аналітиків у сфері наукової політики дуже важливо знати, хто фінансує та виконує R&D. Основний недолік вираження ряду вкладень у грошовій формі – це те, що на них впливає різниця в цінових рівнях між країнами. Показано, що поточні обмінні курси валют зазвичай не відображають баланс цін R&D між країнами, а в часи високого рівня інфляції загальний індекс цін не відображає напрямки фінансування при виконанні R&D.

3. Підходи до визначення провідних показників

Визначення інноваційних та технологічних змін відіграло важливу роль у тлумаченні та аналізі зв'язків між підприємництвом та інноваціями. Визначення технологічних змін включає в себе один з трьох основних аспектів інноваційного процесу:

- (а) визначення вкладів (інвестицій) у інноваційний процес, таких як витрати на R&D чи частка трудових ресурсів, яка обчислюється для працівників, залучених до R&D діяльності;
- (б) проміжний випуск продукції, кількість винаходів, які були запатентовані;
- (в) пряме визначення інноваційного випуску продукції.

Сумарні індекси, загальні показники стосовно досягнень у сфері техніки та індекс технологічної адаптивної здатності були підраховані, об'єднавши 34 окремі змінні на основі аналізу основних компонент. Цей підхід розрізняє згадані індекси, але, незважаючи на це, вони базуються на подібних базових даних. Кількість наявних визначень технологічних досягнень чи технологічного прогресу демонструють внесок у технологічний прогрес (число науковців та інженерів, витрати на R&D чи рівень персоналу, залученого до R&D), включаючи в деяких випадках навіть більше непрямих внесків, наприклад, у загальний рівень освіти населення, урядові фактори, які сприяють технологічній абсорбції. Також визначаються показники технологічної діяльності, такі як частка високотехнологічних галузей у виробництві та експорті та виробництві умовно чистої продукції (UNIDO 2002).

Індекс конкуруючої промислової діяльності опублікований Організацією з Індустріального розвитку ООН (UNIDO 2002) і обчислюється як середнє арифметичне чотирьох основних показників: умовно чиста продукція у виробництві на душу населення, промисловий експорт на душу населення, частка

середньо- та високотехнологічної діяльності у виробництві умовно чистої продукції та частка середньо- та високотехнологічних продуктів у промисловому експорті.

Інвестиції у знання визначають та обчислюють як суму витрат на R&D, на вищу освіту (які надходять як із державних, так і з приватних джерел) та програмове забезпечення. Просте підсумовування цих трьох компонентів приведе до переоцінки інвестицій у знання (R&D та програмове забезпечення, R&D та освіта, програмове забезпечення та освіта). Тому, перед тим як підраховувати загальну суму інвестицій у знання, дані потрібно переробити відповідно до визначення. Компонент вищої освіти, який перебиває витрати на R&D, оцінюється та вилучається із загального обсягу витрат на вищу освіту (витрат, що надходять з державних та приватних джерел). Не всі витрати на програмове забезпечення є інвестиціями. Деякі виступають проміжним споживанням. Оцінюється також купівля запакованого програмового забезпечення сім'ями та експлуатаційними службами на фірмах. Компонент програмового забезпечення R&D, який перебиває витрати на R&D, оцінюється, коли використовується інформація з національних досліджень. Згідно з нестачею інформації, було неможливо визначити співпадіння між витратами на освіту та програмовим забезпеченням. Хоча наявна інформація стверджує, що це співпадіння є незначним. До більш чіткої картини інвестувань у знання також входять витрати на інновації (витрати на розробку нових товарів), витрати підприємств на навчальні програми, стажування, інвестиції в організацію (витрати на організаційні потреби). Згідно з недостатньою кількістю необхідної інформації, ці елементи можуть і не включатися. Економіка знань тісно пов'язана з інформаційними технологіями (IT) та інформаційно-комунікаційними технологіями (ІКТ). IT належить до апаратного та програмового забезпечення. Їхній розвиток та поширення має великий вплив на виробництво та зайнятість населення в багатьох галузях економіки. У випадку апаратного забезпечення цікаво знати не лише те, коли компанія вперше впроваджує інновації, представивши технологічно нове IT обладнання, а й відношення IT до сумарного запасу обладнання, включаючи наступні покупки машин однієї і тієї ж моделі.

Сума податкової дотації для R&D обчислюється як 1 мінус B індекс. B індекс визначається як поточна величина доходу до сплати податків, який є необхідним для того, щоб покрити первинну вартість інвестування R&D та оплатити корпоративний податок на прибуток, для того, щоб мати кошти для проведення дослідницької діяльності. Алгебраїчним способом B індекс дорівнює витратам після сплати податків у сумі 1 USD на R&D, поділеним на одиницю, мінус корпоративний податок на прибуток. B індекс є унікальним для порівняння особливостей оподаткування R&D у різних країнах. Його підрахунок вимагає деяких спрощених припущень. Він повинен досліджуватися разом з низкою інших показників, що мають до нього стосунок. Врешті-решт, ці підрахунки базуються на податкових правилах і не беруть до уваги звільнення від податків, притаманні якійсь певній країні. B індекси обчислювалися з

припущенням, що «фірма-представник» є такою, що підлягає оподаткуванню, тому вона може користуватися повними перевагами і пільгами податкового кредитування. Для податкових кредитів, що зростають, підрахунок B індексу припускає, що інвестування R&D є повністю придатним для кредитування і не перевищує граничну суму. Деякі детальні характеристики податкових схем R&D (наприклад, рефінансування, зарахування втрат при сплаті податку за попередній період, перенесення збитків податкового кредитування на наступний період) не беруть до уваги. Ставка корпоративного податку на прибуток ефективно впливає на пільги на податок R&D чи кредит на витати після сплати. Зростання ставки корпоративного податку на прибуток знижує B індекс лише в тих країнах, де правила оподаткування є помірними. Якщо податкові кредити підлягають оподаткуванню (як це відбувається в Канаді та США), то вплив ставки корпоративного податку на прибуток на B індекс залежатиме лише від рівня податкової знижки на амортизацію основного капіталу. Якщо остання є вищим від 100% від загальної суми витрат на R&D, зростання ставки корпоративного податку на прибуток знизить B індекс. Для країн з більш суворими правилами оподаткування R&D, B індекс безумовно пов'язаний зі ставкою корпоративного податку на прибуток. Витрати з урахуванням податкових платежів – це собівартість інвестування у R&D, беручи до уваги всі наявні податкові стимули. $Bindex = \frac{(1 - A)}{(1 - \tau)}$, де A = чиста по-

точна дисконтова на вартість податкової знижки на амортизацію, податкових кредитів і спеціальних знижок на активи R&D; а t = встановлена законом ставка корпоративного податку на прибуток. У країні з повним списанням рахунків із суми поточних витрат на R&D та відсутністю схеми податкового стимулювання R&D, $A = t$, і відповідно $B = 1$. Чим більш привабливі правила оподаткування R&D у країні, тим менший їх B індекс.

Індекс інноваційної спроможності опублікований Конференцією ООН з торгівлі та розвитку (UNCTAD 2005) і складається з незваженого середнього значення індексу людського капіталу (вираховується як середньозважене значення норми набору робочих вищої та середньої школи та рівня грамотності) та технологічного показника активності (обчислюється як незважене середнє значення трьох показників: персоналу R&D, виданих патентів та наукових публікацій на мільйон населення).

Індекс технологічних досягнень опублікований Програмою Розвитку ООН (UNDP 2001) і поєднує:

а) показники людських здібностей;

б) поширення застарілих інновацій (споживання електрики та користування телефоном на душу населення) та новітніх інновацій (Інтернет та високотехнологічний експорт);

в) створення нових технологій (видача патентів для жителів, ліцензійні виплати з-за кордону). Індекс складається із простих середніх значень цих показників у рамках підгруп та груп.

Національний індекс інноваційної спроможності (Porter and Stern 2003) зосереджує свою увагу на політиці стійкого урядового рівня, пов'язаного з успішним впровадженням інновацій. Він складається із чотирьох субіндексів: частка інженерів та науковців у кількості населення, інноваційна політика, інноваційні зв'язки й інноваційне середовище. Загальний індекс обчислюється як незважена сума чотирьох субіндексів. Бюро з реєстрації патентів та торгових марок запатентувало відповідні показники, що контролюють загальну кількість населення, відношення науковців та інженерів, а також міжнародні патенти, видані країною між 1985 та 1994 роками.

Інноваційний Індекс Знань використовує приблизно 109 структурних та кількісних змінних для 146 країн для того, щоб визначити їхню участь у чотирьох основних принципах економіки знань: економічне стимулювання й інституційний режим, освіта, інновації та інформація і комунікаційні технології.

Індекс технологічних досягнень (TAI), зведений індекс технологічних досягнень, відображає рівень технологічного прогресу та здатність країни брати участь у ньому. Зведений індекс допомагає країні створювати певні умови щодо інших країн. Технологічні досягнення країни включають багато елементів, а загальна оцінка переважно базується на конкретному чіткому визначенні. Подібно до інших зведених індексів у Доповідях про розвиток людського потенціалу (наприклад, індекс людського розвитку), індекс технологічних досягнень вживається як початкова стадія загальної оцінки, для послідовного подальшого дослідження різних показників у більш детальній формі. Індекс визначає технологічні досягнення країни відповідно до чотирьох категорій:

- створення нових технологій;
- поширення новітніх інновацій;
- поширення вже давно наявних технологій, які все ще зберігають популярність;
- побудова хорошої бази людських умінь і навичок.

Індекс технологічних досягнень зосереджує увагу більше на досягненнях та результатах, ніж на питанні про кількість науковців, витрати на R&D чи політичне середовище. Він визначає, чи країна бере участь у створенні та використанні технологій. Методика підрахунку індексу технологічних досягнень подібна до підрахунку індексу людського розвитку: просте середнє значення індексних величин, які, у свою чергу, вираховують на основі вибраних показників. Індекс технологічних досягнень має 8 показників по два в чотирьох категоріях.

Створення нових технологій визначається кількістю патентів, виданих на душу населення, та ліцензійними виплатами з-за кордону на душу населення.

Поширення новітніх інновацій визначається кількістю Інтернет-хостів на душу населення та часткою високотехнологічного експорту у загальному обсязі експорту товарів.

Поширення давно відомих технологій визначається наявністю телефонів (наземна мережа чи стільниковий зв'язок) на душу населення та споживання електроенергії на душу населення.

Людські навички та вміння визначаються роками навчання населення віком 15 років і старше та числом студентів вищих навчальних закладів.

Ще один індекс – це індекс цитованості соціальної науки. Ця база даних використовувалася для того, щоб відшукати наукові документи, які допоможуть внести ясність у процес інновацій та технологічні зміни.

Інноваційна система визначається як система учасників та установ, що розвивають, поширюють та використовують інновації. (Malerba et. Al., 1997). З іншого боку, існує чіткий зв'язок між часткою підприємств, що отримують державне фінансування, та бізнес-витратами на R&D (% від ВВП) на географічному рівні та рівні компанії (Toivanen et al, 1997; Busom, 2000; Czarnitzki et al, 2003). Для того щоб оцінити прогрес у цій галузі, ми пропонуємо використати наступні показники: «Частку підприємств, які отримують державне фінансування» (Source: CIS). Цей показник демонструє розрив між такими джерелами фінансування, як частка підприємств, що фінансується місцевими та регіональними властями» та «частка підприємств, що фінансується центральним урядом» (включаючи центральні урядові міністерства).

Індекс технологій (TI), опублікований у Harvard Competitiveness Reports, зосереджує увагу на сприятливій політиці та середовищі для поширення технологічних інновацій.

Індекс технологічного прогресу (ITP), розроблений Уілсоном Рамосом, орієнтований на технології телекомунікацій.

Індекс інтенсивності досліджень (PI) у високотехнологічних галузях – це частка R&D витрат на серійне виробництво.

Індекс експортної спеціалізації у високотехнологічних галузях – це частка високотехнологічного експорту в експорті промислових товарів.

Індекс виведеної порівняльної переваги (PCA) орієнтований на інформаційно-комунікаційні технології (ICT) у промисловості в певній k відносно інших світових країн. Визначається як:

$$RCA_{ICT}^k = \frac{\frac{X_{ICT}^k}{X_{manufacturing}^k}}{\frac{X_{ICT}^{World}}{X_{manufacturing}^{World}}}$$

де X позначає експорт.

RTB (введений індекс технологічної переваги) для інформаційно-комунікаційних технологій (ICT) у індустрії обслуговування в певній країні k вираховують таким чином:

$$RTB_{ICT}^k = \frac{(X_{ICT}^k - M_{ICT}^k)}{(X_{ICT}^k + M_{ICT}^k)}$$

де X and M позначають відповідно експорт та імпорт.

RTB (введений індекс технологічної переваги) – це частка патентування країни в певному секторі щодо частки всього патентування. Обчислюється таким чином:

$$RTB = \frac{\frac{P_i^X}{P_i^{TOT}}}{\frac{\sum_i P_i^X}{\sum_i P_i^{TOT}}}$$

де P_i^X – загальна кількість патентів у секторі X у країні i а P_i^{TOT} – це загальна кількість патентів в усіх секторах країни i . Стандартизований індекс введеної технологічної переваги дорівнює: $\frac{(RTA-1)}{(RTA+1)}$

Найбільш поширеним методом визначення внутрішньогалузевої торгівлі є індекс Грубеля-Ллойда (GLI). Із використанням неагрегованих комерційних даних обсяг внутрігалузевої торгівлі у продукті класу l у країні j виражається як:

$$GLI = 1 - \frac{|X_{ij} - M_{ij}|}{X_{ij} + M_{ij}}$$

де X_{ij} відображає експорт продукту класу i країною j , а M_{ij} відображає імпорт продукту класу i країною j . Індекс Грубеля-Ллойда дорівнює нулю, коли торгівля є виключно міжгалузевою, (наприклад, коли імпорт чи експорт продукту дорівнює нулю), і дорівнює 1, коли торгівля є виключно внутрігалузевою (наприклад, коли експорт та імпорт є рівними між собою).

Європейське Регіональне Інноваційне Табло (ERIS) використовує комбінований показник – введений регіональний сумарний індекс інновацій (RSII), що обчислюється як незважене середнє значення величин для регіонального національного сумарного індексу інновацій та регіонального європейського сумарного індексу інновацій. Він бере до уваги діяльність країни в ЄС та всередині країни (Danciu Aniela, Goschin Zizi, 2010). Інноваційний індекс був розроблений для того, щоб визначити спектр інноваційної діяльності. Починаючи від R&D, які перебувають поза інноваційними технологіями, і закінчуючи об-

слуговуванням, розробкою та організацією інновацій, пов'язуючи інвестування в інновації з покращенням продуктивності, цей індекс підкреслює важливість інновацій у економічному зростанні, (NESTA, 2009).

Змінні, що стосуються технологічного прогресу, та змінні, що стосуються технологічного потенціалу освоєння, відображені в таблицях 2–12.

Таблиця 2

Показники для зведеного індексу та загального індексу технологічних досягнень (TAI)

Наукові інновації та винаходи
<ul style="list-style-type: none"> • Статті в науково-технічних журналах з боку населення • Патенти, видані населенню Бюро з реєстрації патентів та товарних знаків США • Патенти, видані населенню Європейським Бюро з реєстрації патентів
Проникнення вже старих технологій
<ul style="list-style-type: none"> • Споживання електроенергії кіловат-година/на душу населення • Міжнародний телефонний трафік, відсоток ВВП на 1000 населення • Основні лінії для 100 жителів • Повітряний транспорт, зареєстровані транспортні перевезення по світу, відсоток від ВВП на 1000 населення • Сільськогосподарські машини: трактори на 100 гектарів орних земель • Експорт продукції – відсоток експорту товару за кордон
Проникнення нещодавніх технологій
<ul style="list-style-type: none"> • Користувачі Інтернет на 1000 населення • Персональні комп'ютери на 1000 населення • Користування стільниковим зв'язком на 100 жителів • Відсоток цифрових основних ліній • Високотехнологічний обсяг експорту як відсоток загального обсягу експорту
Знайомство з іноземними технологіями
<ul style="list-style-type: none"> • Потоки прямих іноземних інвестицій як відсоток ВВП • Платежі за користування власністю та ліцензійні виплати як відсоток ВВП • Імпорт високотехнологічних товарів як відсоток ВВП • Імпорт товарів промислового призначення як відсоток ВВП

Джерело: Світовий банк.

Таблиця 3

Показники для сумарного індексу та загального індексу технологічного потенціалу освоєння (ІТАС)

Макроекономічне середовище
<ul style="list-style-type: none"> • Загальний державний баланс як відсоток ВВП • Щорічний рівень інфляції індексу споживчих цін • Реальна волатильність валютного курсу
Структура фінансування та посередництво
<ul style="list-style-type: none"> • Ліквідна заборгованість як відсоток ВВП • Приватне кредитування як відсоток ВВП • Депозити фінансової системи як відсоток ВВП
Людський капітал
<ul style="list-style-type: none"> • Початкова освітня підготовка, відсоток населення у віці 15 років та вище • Середня освітня підготовка населення у віці 15 років та вище • Вища освітня підготовка населення у віці 15 років та вище
Управління
<ul style="list-style-type: none"> • Право голосу та відповідальність • Політична стабільність • Урядова ефективність • Якість регулювання • Право закону • Контроль корупції

Джерело: Світовий Банк.

Таблиця 4

Показники для Європейського Інноваційного Табло (EIS) 2008–2010

Фактори
Людські ресурси та інвестиційні стимули
<ul style="list-style-type: none"> • Число випускників у науково-технічній, соціальній та гуманітарній сферах у віці 20-29 років 1000 осіб населення (перша стадія вищої освіти) • Число осіб, що захистили кандидатську дисертацію у віці 25–34 на 1000 осіб населення (друга стадія вищої освіти) • Чисельність населення з вищою освітою на 100 осіб населення у віці 25–64 років. • Кількість людей, які беруть участь у довгостроковому (безперервному навчанні) на 100 осіб населення у віці 25–60 років. • Широкомасштабний рівень проникнення (число широкомасштабних ліній на 100 осіб населення) • Рівень залучення молоді до освіти (% населення у віці 20–24 років, які отримали хоча б повну середню освіту)

<p>Фінансування та підтримка</p> <ul style="list-style-type: none"> • Державні витрати на R&D (% ВВП) • Підприємницький ризиковий капітал (% ВВП), Європейська Асоціація Ризикового Капіталу • Приватне кредитування (щодо ВВП) МВФ (2007) • Широкий доступ фірм (% фірм) • Бізнес-витрати на R&D (% від ВВП) • Частка R&D середнього та високого класу (% витрат на R&D) • Частка підприємств, що отримують державне фінансування на інновації • Частка університетських витрат на R&D, що фінансуються бізнес-сектором.
<p style="text-align: center;">Діяльність фірм</p>
<p>Інвестиції фірм</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бізнес-витрати на R&D (% від ВВП) • Витрати на інформаційні технології (% ВВП) • Витрати на технологічні інновації без витрат на R&D (% товарообороту)
<p>Зв'язки та підприємницька ініціатива</p> <ul style="list-style-type: none"> • Власні інноваційні розробки малих і середніх підприємств (МСП) (% МСП) • Інноваційні МСП у співпраці з іншими МСП (% МСП) • Кількість заново створених фірм (плюс кількість збанкрутілих МСП) (% МСП) • Спільні приватні-державні публікації на мільйон населення • Інноваційні затрати (% загального товарообороту) • Початкова стадія підприємницького ризикового капіталу (% ВВП) • Витрати на інформаційно-комунікаційні технології (% ВВП) • МСП, що використовують нетехнологічний прогрес (% усіх МСП)
<p>Продуктивність і результати</p> <ul style="list-style-type: none"> • К-сть патентів Європейського Бюро з реєстрації патентів на мільйон населення • К-сть заново розроблених варіантів дизайну продукції Європейського Союзу на мільйон населення • Промисловий зразок Євросоюзу на мільйон населення • Сальдо платежів за технології (% від ВВП)
<p style="text-align: center;">Результати</p>
<p>Фірми-новатори та інтелектуальна власність</p> <ul style="list-style-type: none"> • Питома вага всіх МСП, що пропонують новий продукт чи інноваційні технології (% МСП) • Питома вага МСП, що пропонують ринкові та організаційні інновації (% від МСП) • Ресурсоефективність фірм-новаторів визначається як незважене середнє значення: • Частка фірм, які суттєво знизили працездатність у результаті використання інновацій (% від фірм)

- Частка фірм, які суттєво знизили матеріаломісткість у результаті використання інновацій (% від фірм)
- К-сть патентів Європейського Бюро з реєстрації патентів на мільйон населення
- К-сть патентів Бюро з реєстрації товарних знаків та патентів США на мільйон населення
- Потрійна сім'я патентів-аналогів на мільйон населення
- Новий товарний знак Європейського Союзу на мільйон населення
- Новий промисловий зразок Євросоюзу на мільйон населення

Економічні результати

- Зайнятість населення на виробництві середнього та високого класу (% від робочої сили)
- Зайнятість у сфері обслуговування, що потребує застосування великого досвіду та знань (% від робочої сили)
- Експорт на виробництві середнього та високого класу (% від загального об'єму експорту)
- Експорт послуг, що вимагають великих знань та досвіду загального обсягу експорту послуг)
- Нові ринкові продажі (% від товарообороту)
- Експорт високотехнологічних продуктів як частка загального обсягу експорту
- Продаж нових ринкових продуктів (% від загального товарообороту)
- Зайнятість на виробництві середнього та високого класу (% від робочої сили)

Джерело: Європейське Інноваційне Табло, (2006, 2009, та 2010)

Діяльність фірм відображає результати інновацій, які набули фірми, беручи до уваги фундаментальну важливість діяльності фірм в інноваційному процесі (Європейське Інноваційне Табло, (2006, 2009, та 2010):

- Інвестиції фірм покривають низку різноманітних інвестувань фірм, проведених з метою впровадження інновацій.
- Зв'язки та підприємництво відображають результати підприємства та співпраці між фірмами-новаторами та публічним сектором.
- Продуктивність визначає права інтелектуальної власності, які є продуктивними в інноваційному процесі, а також технологічний баланс грошових потоків.

Результати показують досвід діяльності фірм (Європейське Інноваційне Табло, (2009, 2010)):

- Фірми-новатори – це кількість фірм, які представили інновації на ринку чи між організаціями.
- Економічна активність демонструє економічний успіх інновацій у зайнятості населення, обсягах експорту та продаж відповідно до інноваційної діяльності.

Таблиця 5

ЄС 27–американсько-японські показники

Фактори
<ul style="list-style-type: none"> • Число випускників у науково-технічній, соціальній та гуманітарній сферах у віці 20–29 років на 1000 осіб населення Населення з вищою освітою у віці 25–64 роки на 100 осіб населення • Науковці на 1000 осіб населення • Державні витрати на R&D (% від ВВП) • Ризиковий капітал (% від ВВП) • Широкий діапазон дописувачів на 1000 осіб населення
Діяльність фірм
<ul style="list-style-type: none"> • Бізнес-витрати на R&D (% від ВВП) • Витрати на ІТ (% від ВВП) • Державно-приватні співпублікації на мільйон осіб • К-сть патентів Європейського Бюро з реєстрації патентів на мільйон населення • К-сть патентів Договору про патентну кооперацію на мільйон населення • К-сть торгових марок на мільйон населення: <ul style="list-style-type: none"> • Товарний знак Європейського Союзу на мільйон населення • Заявки на реєстрацію товарного знаку на мільйон населення • Показники Світового Розвитку • Сальдо платежів за технології (% від ВВП)
Результати
<ul style="list-style-type: none"> • Зайнятість населення на виробництві середнього та високого класу (% від робочої сили) • Зайнятість у сфері обслуговування, що потребує застосування великого досвіду та знань (% від робочої сили) • Експорт на виробництві середнього та високого класу (% від загального обсягу експорту) • Експорт послуг, що вимагають застосування великого обсягу знань (% від загального обсягу експортних послуг)

Джерело: Європейське Інноваційне Табло, 2009

Таблиця 6

Пропозиція щодо рамок інноваційної політики

<p>1. Наукове та інноваційне управління та стратегічна розвідка у зв'язку з процесом формування політики</p> <ul style="list-style-type: none">• Розвиток далекоглядних прогнозів стосовно перспективних стратегій у сфері R&D та інноваційної політики• Визначення регіональних цілей та пріоритетів для державного та приватного інвестування в інновації та R&D• Впровадження R&D та структур інноваційного управління (у тому числі специфічна регуляція)• Заохочення до багатогранної міждержавної співпраці у сфері інновацій та R&D.
<p>2. Дружнє наукове та інноваційне середовище, у тому числі нормативно-правова база, оподаткування та регіональна допомога.</p> <ul style="list-style-type: none">• Гранти в державний сектор R&D та інноваційні інституції• Гранти, що підтримують бізнес- R&D та інновації, у тому числі допомога науковцям.• Збільшення доступу до джерел фінансування для R&D та інновацій, у тому числі податкове стимулювання• Покращення регулятивного середовища, державних закупок
<p>3. Технології та передача інформації підприємствам, розвиток інноваційних стержнів, співпраця між державним дослідженням та промисловістю.</p> <ul style="list-style-type: none">• Розвиток державного-приватного партнерства щодо питань R&D та інновацій (Наукові Центри, Бізнес-Університети)• Просування сітки передових науково-дослідницьких центрів, регіональне дослідження інноваційних стержнів• Покращення співпраці між R&D та передачею технологій• Посилення інноваційного посередництва
<p>4. Створення та зростання інноваційних підприємств.</p> <ul style="list-style-type: none">• Фінансові кошти для інноваційних підприємств і нових компаній, у тому числі максимальне використання приватного фінансування• Підтримка інноваційних навиків та прийом на роботу новаторів• Специфічна перевірка R&D програм, спрямованих на інноваційні підприємства• Поширення важливості інноваційної бізнес-культури
<p>5. Інтелектуальна власність.</p> <ul style="list-style-type: none">• Покращення режиму прав інтелектуальної власності• Підтримка та захист інтелектуальної власності на державному та приватному рівнях.• Комерціалізація та трансфер прав інтелектуальної власності• Активізація використання прав інтелектуальної власності новими компаніями

6. Регіональна інфраструктура для досліджень та інновацій. Заохочення R&D та інноваційної системи.

- Просування R&D послуг для підприємств
- Інфраструктура для нових компаній та інноваційних підприємств
- Підтримка інфраструктур для R&D та інновацій (інформаційні комп'ютерні технології, стажування тощо)

7. Людські ресурси в дослідженнях та інноваціях.

- Покращення мобільності дослідників-науковців та національному та міжнародному рівнях
- Розвиток сприятливих умов для залучення науковців
- Підвищення інтересу молоді до науки, досліджень та інновацій
- Співпраця між університетом та підприємством

Джерело: Korres (2011).

Услід за накопиченням у європейській системі оцінки інновацій комплексного індексу інновацій, регіональні індекси інновацій почали вираховувати як середнє значення середнього показника продуктивності для посередників, діяльності фірм та результатів виходу продукції (INNOMETRICS, 2009):

Таблиця 7

Індекс технологічних досягнень

Країни	Індекс технологічних досягнень
Фінляндія	0,93 % від ВВП
Швеція	0,93 % від ВВП
Франція	0,81 % від ВВП
Німеччина	0,81 % від ВВП
США	0,77 % від ВВП
Нідерланди	0,74 % від ВВП
Швейцарія	0,73 % від ВВП
Норвегія	0,72 % від ВВП
Австрія	0,71 % від ВВП
Австралія	0,71 % від ВВП
Данія	0,71 % від ВВП
Японія	0,59 % від ВВП
Нова Зеландія	0,59 % від ВВП
Італія	0,53 % від ВВП

Країни	Індекс технологічних досягнень
Канада	0,52 % від ВВП
Великобританія	0,52 % від ВВП
Бельгія	0,46 % від ВВП
Ірландія	0,31 % від ВВП
Зважене середнє значення	0,7 % від ВВП

Джерело: Світовий Банк.

Таблиця 8

Індекс економіки знань (ІЕЗ)

	Країна	ІЕЗ	Індекс знань	Порядок економічного стимулювання	Інновації	Освіта	ІКТ
1	Данія	9,52	9,49	9,61	9,49	9,78	9,21
2	Швеція	9,51	9,57	9,33	9,76	9,29	9,66
3	Фінляндія	9,37	9,39	9,31	9,67	9,77	8,73
4	Нідерланди	9,35	9,39	9,22	9,45	9,21	9,52
5	Норвегія	9,31	9,25	9,47	9,06	9,60	9,10
6	Канада	9,17	9,08	9,45	9,44	9,26	8,54
7	Великобританія	9,10	9,06	9,24	9,24	8,49	9,45
8	Ірландія	9,05	8,98	9,26	9,08	9,14	8,71
9	США	9,02	9,02	9,04	9,47	8,74	8,83
10	Швейцарія	9,01	9,09	8,79	9,90	7,68	9,68
11	Австралія	8,97	9,08	8,66	8,88	9,69	8,67
12	Німеччина	8,96	8,92	9,06	8,94	8,36	9,47
13	Ісландія	8,95	8,76	9,54	8,07	9,41	8,80
14	Нова Зеландія	8,92	8,97	8,79	8,66	9,78	8,46
15	Австрія	8,91	8,78	9,31	9,00	8,48	8,85
16	Бельгія	8,80	8,77	8,87	8,93	9,14	8,25
17	Люксембург	8,64	8,37	9,45	9,00	6,61	9,51
18	Тайвань, Китай	8,45	8,79	7,42	9,27	7,97	9,13
19	Сінгапур	8,44	8,03	9,68	9,58	5,29	9,22
20	Японія	8,42	8,63	7,81	9,22	8,67	8,00
21	Естонія	8,42	8,31	8,76	7,56	8,32	9,05
22	Франція	8,40	8,64	7,67	8,66	9,02	8,26
23	Гонконг, Китай	8,32	7,92	9,54	9,04	5,37	9,33
24	Іспанія	8,28	8,18	8,60	8,14	8,33	8,07
25	Словенія	8,15	8,17	8,10	8,31	8,31	7,88
26	Ізраїль	8,01	7,93	8,24	9,40	6,86	7,54

	Країна	ІЕЗ	Індекс знань	Порядок економічного стимулювання	Інновації	Освіта	ІКТ
27	Угорщина	8,00	7,88	8,35	8,21	7,73	7,70
28	Чехія	7,97	7,90	8,17	7,78	8,23	7,70
29	Корея	7,82	8,43	6,00	8,60	8,09	8,60
30	Італія	7,79	8,18	6,62	8,00	7,96	8,59
31	Литва	7,77	7,70	7,98	6,70	8,40	7,99
32	Латвія	7,65	7,52	8,03	6,63	8,35	7,58
33	Португалія	7,61	7,34	8,42	7,41	6,95	7,66
34	Мальта	7,58	7,18	8,78	7,95	5,86	7,74
35	Кіпр	7,50	7,47	7,60	7,81	6,65	7,95
36	Словаччина	7,47	7,37	7,78	6,89	7,26	7,95
37	Польща	7,41	7,38	7,48	7,03	8,02	7,09
38	Греція	7,39	7,58	6,82	7,57	8,21	6,94
39	Аруба	7,38	7,26	7,74	7,73	7,03	7,01
40	Хорватія	7,28	7,28	7,26	7,67	6,56	7,62
41	Барбадос	7,16	7,58	5,92	7,63	8,09	7,00
42	Чилі	7,09	6,53	8,76	6,85	6,48	6,27
43	Болгарія	6,99	6,94	7,14	6,43	7,65	6,74
44	Катар	6,73	6,63	7,05	6,45	5,37	8,06
45	ОАЕ	6,73	6,72	6,75	6,69	4,90	8,59
46	Уругвай	6,49	6,54	6,35	5,37	7,79	6,45
47	Ромунія	6,43	6,25	6,98	5,74	6,47	6,55
48	Малайзія	6,07	6,06	6,11	6,82	4,21	7,14
49	Бахрейн	6,04	5,80	6,75	4,29	5,82	7,30
50	Коста-Рика	6,03	5,84	6,60	6,25	5,19	6,07
51	Україна	6,00	6,58	4,27	5,83	8,15	5,77
52	Кувейт	5,85	5,63	6,50	4,98	4,93	6,96
53	Сербія	5,74	6,32	4,01	6,15	5,83	6,99
54	Бразилія	5,66	6,11	4,31	6,19	6,02	6,13
55	Домініканська Республіка	5,65	5,47	6,19	3,67	6,40	6,34
56	Арменія	5,65	5,37	6,48	6,25	6,36	3,52
57	Тринідад і Тобаго	5,59	5,49	5,88	6,10	4,43	5,95
58	Македонія	5,58	5,66	5,34	4,67	5,42	6,88
59	Аргентина	5,57	6,50	2,78	6,89	6,64	5,96
60	Росія	5,55	6,82	1,76	6,88	7,19	6,38
61	Туреччина	5,55	5,07	6,98	5,83	4,46	4,92
62	Йорданія	5,54	5,39	5,99	5,59	5,62	4,95
63	Таїланд	5,52	5,66	5,12	5,76	5,58	5,64
64	Маврикій	5,48	4,63	8,01	3,63	4,03	6,23

	Країна	ІЕЗ	Індекс знань	Порядок економічного стимулювання	Інновації	Освіта	ІКТ
65	Південна Африка	5,38	5,33	5,55	6,85	4,68	4,45
66	Оман	5,36	4,77	7,15	4,94	4,47	4,90
67	Мексика	5,33	5,42	5,06	5,82	4,88	5,56
68	Саудівська Аравія	5,31	5,10	5,94	3,97	4,89	6,43
69	Грузія	5,21	5,15	5,36	5,22	6,46	3,78
70	Панама	5,16	5,10	5,35	5,35	4,90	5,06
71	Молдова	5,07	5,30	4,38	4,79	6,05	5,08
72	Казахстан	5,05	5,17	4,70	3,68	7,07	4,76
73	Білорусія	4,93	6,19	1,15	5,79	8,02	4,74
74	Ямайка	4,90	5,19	4,01	5,03	4,13	6,41
75	Колумбія	4,84	5,02	4,27	4,48	5,09	5,50
76	Ліван	4,81	4,93	4,42	4,53	4,92	5,35
77	Перу	4,79	4,88	4,49	3,87	5,61	5,16
78	Монголія	4,72	4,67	4,86	3,21	6,43	4,37
79	Боснія та Герцеговина	4,58	4,68	4,26	3,11	5,70	5,24
80	Гаяна	4,57	4,97	3,34	4,78	5,94	4,21
81	Китай	4,47	4,66	3,90	5,44	4,20	4,33
82	Туніс	4,42	4,54	4,04	4,65	4,08	4,88
83	Куба	4,36	5,37	1,31	5,14	8,36	2,61
84	Киргизія	4,29	4,23	4,49	2,93	6,35	3,40
85	Намібія	4,28	3,37	7,01	3,14	2,65	4,34
86	Фіджі	4,20	4,47	3,40	5,03	4,25	4,12
87	Венесуела	4,18	5,41	0,48	5,46	5,33	5,46
88	Шрі-Ланка	4,17	4,04	4,56	4,13	5,00	2,98
89	Філіпіни	4,12	4,03	4,37	3,80	4,69	3,60
90	Єгипет	4,08	4,24	3,59	4,44	4,35	3,92
91	Сальвадор	4,06	3,74	5,02	3,29	3,37	4,56
92	Парагвай	4,00	4,15	3,56	3,90	4,25	4,29
93	Албанія	3,96	3,92	4,09	2,82	4,97	3,96
94	Еквадор	3,90	4,55	1,94	4,00	4,52	5,12
95	Ботсвана	3,88	3,37	5,38	4,06	2,65	3,41
96	Домініканська Республіка	3,85	3,77	4,09	2,91	4,39	4,03
97	Азербайджан	3,83	4,05	3,18	3,64	5,01	3,49
98	Іран	3,75	4,67	0,99	4,56	3,80	5,65
99	Марокко	3,54	3,35	4,12	3,72	1,95	4,37
100	В'єтнам	3,51	3,74	2,79	2,72	3,66	4,85

	Країна	ІЕЗ	Індекс знань	Порядок економічного стимулювання	Інновації	Освіта	ІКТ
101	Болівія	3,46	3,61	3,01	2,95	4,81	3,08
102	Кабо-Верде	3,35	3,01	4,37	2,16	3,03	3,85
103	Індонезія	3,29	3,17	3,66	3,19	3,59	2,72
104	Узбекистан	3,25	3,95	1,13	3,35	6,15	2,35
105	Алжир	3,22	3,57	2,18	3,59	3,66	3,46
106	Таджикистан	3,22	3,33	2,88	2,01	5,53	2,46
107	Гондурас	3,21	3,09	3,59	3,16	2,97	3,13
108	Сирія	3,09	3,57	1,65	3,17	3,10	4,43
109	Індія	3,09	2,95	3,50	4,15	2,21	2,49
110	Гватемала	2,89	2,69	3,50	2,01	2,75	3,31
111	Нікарагуа	2,81	2,60	3,46	2,09	3,09	2,61
112	Свазіленд	2,78	2,87	2,51	4,17	1,97	2,45
113	Кенія	2,77	2,69	2,99	3,83	1,83	2,41
114	Сенегал	2,57	2,16	3,79	2,85	1,00	2,63
115	Гана	2,46	1,97	3,93	2,02	1,78	2,12
116	Мавританія	2,36	1,94	3,64	2,24	0,89	2,68
117	Уганда	2,36	1,76	4,18	2,33	1,18	1,76
118	Пакистан	2,34	2,48	1,91	2,88	1,17	3,39
119	Зімбабве	2,25	2,96	0,12	3,55	2,38	2,94
120	Мадагаскар	2,21	1,47	4,45	2,11	1,11	1,18
121	Ємен	2,20	2,04	2,66	2,67	1,79	1,67
122	Танзанія	2,17	1,54	4,05	2,10	1,17	1,36
123	Замбія	2,12	1,85	2,92	2,02	1,69	1,84
124	Малі	2,06	1,37	4,16	1,79	0,83	1,48
125	Лесото	2,05	1,89	2,54	2,76	1,76	1,15
126	Бенін	2,05	1,78	2,87	2,73	1,01	1,59
127	Ангола	2,00	2,11	1,69	3,62	0,79	1,91
128	Лаос	1,94	2,09	1,47	2,00	2,25	2,03
129	Нігерія	1,84	2,12	0,99	2,29	1,83	2,23
130	Судан	1,78	2,22	0,48	1,86	1,28	3,52
131	Непал	1,74	1,62	2,11	2,27	1,79	0,80
132	Буркіна-Фасо	1,71	1,09	3,58	1,78	0,31	1,18
133	Камерун	1,71	1,91	1,12	2,65	1,38	1,68
134	Малаві	1,69	1,19	3,17	2,00	0,92	0,67
135	Кот д'Івуар	1,65	1,75	1,37	2,28	1,09	1,87
136	Мозамбік	1,58	1,08	3,06	1,67	0,30	1,27
137	Камбоджа	1,56	1,54	1,63	2,07	1,93	0,62
138	Бангладеш	1,48	1,5	1,28	1,60	1,53	1,53
139	Джибуті	1,47	1,30	1,99	1,68	0,88	1,32

	Країна	ІЕЗ	Індекс знань	Порядок економічного стимулювання	Інновації	Освіта	ІКТ
140	М'янма	1,34	1,69	0,31	1,30	3,06	0,70
141	Ефіопія	1,30	0,91	2,48	1,39	0,59	0,75
142	Ерітрея	1,27	1,29	1,18	2,03	0,71	1,13
143	Руанда	1,14	0,85	2,02	1,22	0,67	0,64
144	Гвінея	1,07	1,22	0,62	1,51	1,09	1,05
145	Сьєрра-Леоне	0,96	0,87	1,22	1,47	0,58	0,55
146	Гаїті	n/a	n/a	2,41	1,54	n/a	3,16
1	Західна Європа	8,76	8,78	8,71	9,27	8,29	8,78
2	Країни «великої сімки»	8,72	8,91	8,15	9,19	8,75	8,80
3	Європа та Центральна Азія	6,45	6,69	5,71	6,99	6,62	6,46
4	Східна Азія та Тихий Океан	6,41	6,71	5,52	8,49	5,00	6,64
5	Усі країни	5,95	6,19	5,21	8,11	4,24	6,22
6	Близький Схід та Північна Африка	5,47	5,68	4,86	7,57	3,75	5,71
7	Латинська Америка	5,21	5,37	4,71	5,80	5,05	5,27
8	Африка	2,71	2,72	2,68	4,31	1,38	2,45
9	Південна Азія	2,58	2,55	2,65	3,29	1,92	2,45
1	Високий дохід	8,23	8,30	8,02	9,02	7,47	8,42
2	Вище середнього доходу	5,66	5,85	5,08	6,03	5,63	5,89
3	Нижче середнього доходу	3,78	4,04	3,01	4,96	3,32	3,85
4	Низький дохід	2,00	1,98	2,05	2,52	1,61	1,82

Джерело: ООН.

Примітка: Таблицю складено згідно з індексом економічних знань. Країни можуть оминати постійні ключові змінні, індекс у колонці не вираховується, якщо більш ніж одна змінна в колонці пропущена. Відповідно, ІЕЗ та ІЗ не обчислюють, якщо якийсь з індексів у колонці пропущено.

Таблиця 9

Показники для Регіонального Інвестиційного Табло

	Чисельник	Знаменник	Трактування
Людські ресурси в науці та техніці (% населення)	Кількість осіб, які успішно здобули вищу освіту в галузі науки і техніки та працюють у цій сфері	Загальна кількість населення як визначено в Європейській системі бухгалтерського обліку	Інформація про людські ресурси в науці та техніці покращує наше уявлення попиту та позицію персоналу у сфері науки і техніки
Участь у життєвій освіті, на 100 осіб населення	Кількість людей, залучених до життєвої освіти	Контингент для порівняння – це всі вікові класи від 25 до 64 років	Особи, які потребують довготривалого життєвого навчання, вивчення нових ідей, навичок, умінь.
Державні витрати на R&D (% від ВВП)	Різниця між GERD (Валовими внутрішніми витратами на R&D та витратами торговельно-промислового підприємства на R&D	ВВП як визначила Європейська система бухгалтерського обліку	Тенденції у витратах на R&D визначають ключові показники майбутньої конкурентоспроможності та багатства ЄС. Витрати на розвиток науки є важливими для покращення виробничих технологій та стимулювання їх зростання
Бізнес-витрати на R&D (% від ВВП)	Усі витрати на R&D у бізнес секторі	ВВП як визначила Європейська система бухгалтерського обліку	Показник сприяє створенню нових знань у межах фірми. Це особливо важливо в секторі, заснованому на досягненнях науки (фармацевтична та хімічна галузі та деякі галузі електроніки).
Зайнятість населення на виробництві середнього та високого класу (% від загальної кількості)	Кількість осіб, зайнятих на підприємствах високого та середнього класу	Вся кількість зайнятого населення, у тому числі виробничий сектор та сектор обслуговування	Показник виробничої економіки, що базується на довготривалих інноваціях шляхом винахідницької діяльності. Кращий показник, ніж використання частки зайнятого населення у

	Чисельник	Знаменник	Трактування
сті робочої сили)			сфері виробництва, оскільки останній може призвести до спустошення виробництва
Зайнятість у сфері послуг середнього та високого класу (% від загальної кількості робочої сили)	Кількість осіб, зайнятих у сфері послуг високого класу (поштовий зв'язок та телекомунікації, інформаційні технології, у тому числі розвиток програмового забезпечення та послуги R&D	Уся кількість зайнятого населення, у тому числі виробничий сектор та сектор обслуговування	Високотехнологічне обслуговування забезпечує надходження послуг прямо до споживача наприклад, телекомунікації та інвестиції в інноваційну діяльність інших фірм в економіці. Це збільшує продуктивність економіки та пропагує поширення інновацій.
К-сть патентів Європейського Бюро з реєстрації патентів на мільйон населення	Кількість патентів, заявлених Європейським Бюро з реєстрації патентів	Загальна кількість населення, як визначено в Європейській системі бухгалтерського обліку	Здатність фірм розробляти нові продукти визначатиме їхню конкурентну перевагу. Один з показників визначення інноваційного нового продукту – це кількість патентів.

Джерело: Європейське Регіональне Інвестиційне Табло, 2006, с. 4.

Узявши до уваги всю зібрану інформацію стосовно інновацій, ми можемо визначити два основних підходи до збору інформації щодо інновацій:

- (а) Огляд першого підходу слід розпочати з інноваційної поведінки та діяльності фірм взагалі. Потрібно дослідити фактори впливу на інноваційну поведінку фірм (стратегії, мотиви, перешкоди до інновацій) та обсяг інноваційної діяльності і, як наслідок, вивчити результати інноваційних процесів. Ці спостереження потрібно проводити в кожній галузі, можна скласти таблицю порівнянь та результатів між галузями.
- (б) Інший підхід передбачає збирання інформації про особливі інноваційні процеси (зазвичай значні інновації чи основні інноваційні процеси, проведені фірмою) – це «об'єкт дослідження підходу». Почати слід із визначення списку успішних інновацій, як правило,

заснованих на оцінках експертів чи появі нового продукту в наукових виданнях. Пропонований підхід передбачає збирання описової, кількісної та якісної інформації про певні інноваційні процеси в один і той же час.

Різноманітні дослідження та технологічні показники намагаються пояснити технологічні взаємозв'язки в певний відрізок часу. Їхня мета – визначити природу, можливості та ефективність наукової та технічної діяльності на національному та секторальному рівнях. Високотехнологічні продукти – це сумарна кількість таких продуктів: повітряний та космічний простір, комп'ютери, конторське устаткування, електроніка, інструменти, фармацевтичні препарати, електронні машини та озброєння. Загальний обсяг експорту для ЄС не включає торгівлю всередині ЄС.

Технологічні показники належать до критеріїв випуску продукції та критеріїв вкладання інвестицій.

Зрештою, беручи до уваги інновації нетехнологічного характеру, ми можемо сказати, що до них належить та інноваційна діяльність, яка виключена з технологічного інноваційного процесу; це інноваційна діяльність фірм, які не представляють технологічно нового, суттєво зміненого товару чи послуги. Основними типами інновацій нетехнологічного характеру можуть бути організаційні та управлінські інновації. Ці типи інновацій можуть бути включеними в інноваційні дослідження лише як частина якогось технологічного інноваційного проекту. Інформація, яку потрібно зібрати для інноваційного дослідження:

- тип інновації нетехнологічного характеру;
- економічні переваги, що впливають з інноваційної діяльності нетехнологічного характеру;
- витрати на інноваційну діяльність нетехнологічного характеру;
- мета інноваційної діяльності нетехнологічного характеру;
- джерело ідей/інформація щодо інноваційної діяльності нетехнологічного характеру.

4. Висновки

Як провідна сила, інновації стимулюють фірми до довготривалої діяльності та приводять до відновлення галузевих структур виробництва. У кількох словах, інновації – це:

- відновлення та збільшення ряду нових продуктів і послуг та об'єднаних ринків;
- впровадження нових методів виробництва, постачання та розподілу продуктів;
- зміни в менеджменті, організації праці та виробничих умовах, навичках працівників.

У статті ми спробували визначити діяльність, пов'язану з R&D, і дослідити методи оцінки, способи та прийоми наукової та технічної діяльності. Згідно з «Міжнародною стандартизацією статистичних даних з науки і техніки», ми можемо дати оцінку витратам та результатам науково-технічної діяльності, а також науково-технічному навчанню та науково-технічним послугам. Термін «Науково-дослідна статистика» належить до широкого спектру статистичного ряду оцінювань по відношенню до стадій, діяльності та результатів R&D. Для консультантів у сфері наукових досліджень важливо знати, хто фінансує і як здійснюється R&D.

Технологічний прогрес фактично ототожнюється з довготривалим економічним зростанням. Постає питання про можливості нових індустріальних країн переносити технічні можливості на продуктивність та економічне зростання. Зазвичай виникають труднощі між технічними змінами та продуктивністю. Технічні зміни можуть прискорюватися, але в деяких випадках спостерігаються провали, невдачі в результатах нещодавнього технологічного прогресу, в розвитку продуктивності чи невдача в поясненні якісних змін у запропонованих технологіях.

Література

1. Breschi, S. and Malerba, F. (1997), «Sectoral Innovation Systems-Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries», in Edquist, C. (ed.) (1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter Publishers/Cassel Academic.
2. Busom, I. (2000), An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies. *Economic Innovation and New Technology*, 9, pp. 111–148.

3. Czarnitzki, D., Fier, A. (2001), Do R&D Subsidies Matter? – Evidence from the German Service Sector, *ZEW Discussion Paper* No. 01–19. ZEW, Mannheim.
4. Danciu Aniela, Goschin Zizi (2010), «Innovation Assesment in the European Union: National and Regional Approaches», Working Paper, Bucharest Academy of Economic Studies.
5. European Commission: http://ec.europa.eu/eu2020/index_en.htm
6. ----- (2006b), *European Innovation Scoreboard 2006. Comparative Analysis of Innovation Performance*, Brussels, Belgium.
7. ----- (2009a), *Enterprise and Industry European innovation scoreboard 2008 Comparative analysis of innovation performance*, Brussels.
8. ----- (2010), *European innovation scoreboard 2009 Comparative analysis of innovation performance*, Brussels.
9. NESTA (2009), *The Innovation Index Measuring the UK's investment in innovation and its effects*, Index report: November 2009, United Kingdom.
10. OECD, STAN and National Accounts databases.
11. ----- (1976), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: «Frascati Manual»*, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
12. ----- (1979), *Trends in Industrial R&D in Selected OECD Member Countries 1967–1975*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
13. ----- (1981a), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development: «Frascati Manual 1980»*, The Measurement of Scientific and Technical Activities Series, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
14. ----- (1981b), *The measurement of scientific and technical activities: Frascati Manual 1980*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
15. ----- (1989b), *R&D Statistics and Output Measurement in the Higher Education Sector: «Frascati Manual» Supplement*, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
16. ----- (1992f), *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Organisation for Economic Co-operation and Development.

17. ----- (1994a), *Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*, «Frascati Manual 1993», The Measurement of Scientific and Technological Activities Series, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
18. ----- (1997b), *The Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Paris OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, France.
19. ----- (1997b), *The Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*, Paris OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development, France.
20. ----- (1997c), *Technology and Industry: Scoreboard of Indicators*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris: OECD.
21. ----- (1997d), *Manual for Better Training Statistics – Conceptual, Measurement and Survey Issues*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
22. ----- (2002a), *Frascati Manual. Proposed standards practice for surveys on research and experimental development*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
23. ----- (2002j), *Frascati Manual*, Sixth edition, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
24. INNOMETRICS (2009), *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*, by Hugo Hollanders – MERIT1, Stefano Tarantola – JRC2, Alexander Loschky – JRC2, December 2009. This report is accompanied by the «Regional Innovation Scoreboard 2009 Methodology report».
25. Korres G. (2011) *Handbook of Innovation Economics*, Nova Publishers, New York, USA.
26. Porter, M., and S. Stern (2003), «Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative Capacity Index». In *Global Competitiveness Report*, World Economic Forum, Geneva.
27. Sajeва, M., & Gatelli, D. (2005), *Methodology Report on European Innovation Scoreboard 2005*: European Commission, Enterprise Directorate-General.
28. Schumpeter J. A. (1934): *The theory of economic development*, Cambridge, MA, Harvard Economic Studies.
29. Stoneman, P. and Toivanen, O. (1997), The diffusion of multiple technologies: An empirical study, *Economics of Innovation and New Technology* 5, 1–17.
30. UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development), (2005), *World Investment Report: Transnational Corporations and the Industrialization of R&D*. New York and Geneva: UNCTAD United Nations, New York and Geneva, United Nations.

31. UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) (2002), *Industrial Development Report 2002/2003: Competing through Innovation and Learning*. Vienna: UNIDO.
32. United Nations (2003), *Human Development Report*, United Nations, UNDP, June, New York and Geneva, United Nations.
33. World Bank, Databases.
34. World Bank (2001), *World Development Indicators 2001*, CD-ROM, World Bank, Washington, DC.

Стаття надійшла до редакції 20 червня 2011 р.