

DOI: <https://doi.org/10.32689/2523-4536/79-9>
УДК 330.341.1

Петренко Н.С.

кандидат економічних наук, доцент,
Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад
«Міжрегіональна Академія управління персоналом»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9781-5622>

Petrenko Nadiia

Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Private Joint Stock Company "Higher Educational Institution
"Interregional Academy of Personnel Management"

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ МІЖНАРОДНОГО ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ: ЄВРОПЕЙСЬКІ ТРЕНДИ РОЗВИТКУ

ANALYSIS OF UKRAINE'S INNOVATION POTENTIAL THROUGH THE PRISM OF INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER: EUROPEAN DEVELOPMENT TRENDS

У розвинутих економіках прискорення науково-технічного прогресу, впровадження інновацій пов'язані з можливостями розвитку економіки знань, комерціалізації технологій та мереж трансферу інновацій. Сучасний етап науково-технічного прогресу проходить в умовах динамічної глобальної конкуренції та водночас потребує кооперації та співпраці. Метою даної роботи є визначення залежності економічного розвитку від показників, що характеризують потенціал економіки знань та трансферу інновацій країни. Дослідження спрямоване на пошук шляхів оцінки впливу потенціалу науково-освітньої діяльності країни на інноваційний розвиток за характеристиками системи «бізнес-освіта-наука» у сфері трансферу інновацій. Методичним інструментарієм дослідження є абстрактно-логічний метод та кореляційно-регресійний аналіз, що дозволило встановити актуальні зв'язки між показниками розвитку освіти, науки та економіки в контексті економіки знань та трансферу інновацій для України та Європи. країн у період 2018–2023 рр. Встановлено, що в багатьох країнах «нової» Європи (Болгарія, Греція, Литва, Латвія, Естонія, Словаччина, Словенія, Кіпр, Мальта, Португалія), а також в Україні спостерігається тенденція незалежності зростання ВВП від показників розвитку науки і освіти зберігається. Водночас країни «старої» Європи підтримують інноваційний прогрес на високому рівні, інвестуючи у наукоємні види діяльності, інфраструктуру та сектор НДДКР. Результати можуть бути використані задля підвищення ефективності трансферу інновацій в Україні, для чого в роботі надано відповідні рекомендації.

Ключові слова: інновації, трансфер, економіка, наука, дослідження, інноваційна політика, бізнес, інноваційний потенціал.

In developed economies, the acceleration of scientific and technological progress, the introduction of innovations are associated with the possibilities of developing the knowledge economy, commercialization of technologies and innovation transfer networks. The current stage of scientific and technological progress takes place in conditions of dynamic global competition and at the same time requires cooperation and collaboration. The purpose of this work is to determine the dependence of economic development on indicators that characterize the potential of the knowledge economy and innovation transfer of the country. The study is aimed at finding ways to assess the impact of the potential of the country's scientific and educational activities on innovative development according to the characteristics of the "business-education-science" system in the field of innovation transfer. The methodological tools of the study are the abstract-logical method and correlation-regression analysis, which allowed us to establish relevant connections between indicators of the development of education, science and the economy in the context of the knowledge economy and innovation transfer for Ukraine and Europe. countries in the period 2018–2023. It has been established that in many countries of the "new" Europe (Bulgaria, Greece, Lithuania, Latvia, Estonia, Slovakia, Slovenia, Cyprus, Malta, Portugal), as well as in Ukraine, the trend of independence of GDP growth from indicators of the development of science and education persists. At the same time, the countries of the "old" Europe support innovative progress at a high level, investing in knowledge-intensive activities, infrastructure and the R&D sector. The results can be used to increase the efficiency of innovation transfer in Ukraine, for which the paper provides relevant recommendations.

Keywords: innovation, transfer, economy, science, research, innovation policy, business, innovation potential.

Постановка проблеми. Впровадження сучасних інструментів трансферу інноваційних технологій із дослідницьких центрів у бізнес-середовище є одним із основних критеріїв входження України в глобалізаційний простір технологічно розвинених країн. Із огляду на зазначене, актуальним стає аналіз сучасного стану інноваційно-технологічного трансферу та інноваційного потенціалу в Україні з метою формування пріоритетів розвитку з орієнтацією на передові світові моделі та тенденції розвитку.

Незважаючи на певний прогрес у досягненні цілей поставлених перед країнами щодо вищезазначених питань, котрі є орієнтиром задля перетворень для сталого розвитку на глобальному рівні, недосконалими залишаються економічні механізми створення ефективного трансферу інновацій, їх масштабування, обміну кращими практиками їх впровадження, стимулювання дифузії інновацій тощо.

Найпоширенішою формою масштабування інновацій через кооперацію у сфері освіти, науки та бізнесу є технополіси та наукові (технологічні) парки, більшість із котрих зосереджена в США (140 парків), Фінляндії (17 парків), Китаї (53 національні парки та понад 50 провінційних парків); але на сьогоднішній день вони не повністю забезпечують передачу та якість передавальних механізмів. Зокрема, в Україні їх функціонування та ефективність стримується через невирішеність питань їх інституційного та ресурсного забезпечення [1].

Україна посідає 60 місце зі 141 за рівнем інноваційної активності та 47 місце зі 160 за рівнем досягнення цілей сталого розвитку, що пов'язано з відсутністю ефективних механізмів взаємодії бізнесу та академічного середовища, поширенням ідей у реальний сектор економіки та інституційну підтримку мереж трансферу інновацій [2]. Це гальмує процеси якісної трансформації економіки країни, створює перешкоди задля виконання науково-освітньою спільнотою власних конструктивних функцій. Розрив інноваційного розвитку України від розвинутих країн світу продовжує збільшуватися, що зумовлює потребу в додаткових дослідженнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам розвитку інноваційного підприємництва та наукового-інноваційного потенціалу як складових економіки знань присвячено багато праць [3]. Найвагоміші наукові результати з досліджуваної проблематики мають вчені з розвинутих країн, зокрема США, Великої Британії, Німеччини,

Італії, Іспанії, Нідерландів та ін. Проте встановлено, що наразі немає єдиного наукового бачення, котре б дозволило науково обґрунтувати потенціал системи «бізнес-освіта-наука» у їх спільному цілі поставленні на спільну мету – забезпечення економічної безпеки та створення інноваційного ландшафту в країні. Аналіз публікацій останнього періоду показує, що вони більше зосереджені на зовнішніх ефектах та викликах процесу трансферу інновацій і не враховують міжнародні аспекти конвергентних внутрішніх змінних механізмів між країнами [4]. Інші роботи досліджують певні питання у сфері трансферу інновацій, зокрема, комерціалізацію академічних досліджень [5] або трансфер технологій лише між бізнесом та бізнес-середовищем [6]. Авіла та ін. визначили перешкоди для інновацій, а в роботі [7] проаналізували індивідуальні та культурні компоненти трансферу інновацій. Кооперативна взаємодія розглядається як новий напрямок у науковій літературі [8], що є відносно новим напрямком наукових досліджень. Автори вважають, що такий підхід має економічні та політичні переваги, що дає можливість отримати вигоду від обміну в рамках міжнародних економічних відносин.

Мета статті полягає у аналізі сучасного стану інноваційної діяльності та трансферу технологій в Україні; встановлення ступеня щільності зв'язків між показниками, що формують потенціал економіки знань для трансферу інновацій у контексті інноваційного розвитку країни.

Виклад основного матеріалу. Аналіз попередніх досліджень ефективності трансферу технологій від дослідницької спільноти до бізнес-середовища показав, що більшість науковців наголошують на важливості встановлення взаємозв'язку між наукою, інноваціями та бізнесом [3–7]. У більшості розвинутих країн університети прагнуть сприяти швидкому та ефективному перетворенню власного ноу-хау в комерційне використання [8]. Вейгелерс Р. стверджує, що задля досягнення зазначеної мети університетам потрібно створити ефективну стратегію, спрямовану на розробку керівних принципів управління трансфером технологій [9]. Зігель Д. зазначає, що перешкодою для комерціалізації університетських досліджень є нездатність науковців розкривати власні винаходи широкому колу бізнес-середовища. Подолання даного бар'єру можливе шляхом створення центрів трансферу технологій в університетах [10]. Чітко визначені ліцензійні угоди можуть діяти як механізм заохочення винахідників розкривати власні винаходи та брати участь у процесі комерціалізації [6; 11].

Основним вектором економічного розвитку має стати рух до економіки знань, котра ефективно використовує інновації задля розвитку економіки, причому більшість галузей стають «наукомісткими». У розвинутих країнах значна частина економічного зростання забезпечується за рахунок нових знань та інновацій. Наприклад, у 2022 році кількість угод з венчурним капіталом зросла на 5,8%, що перевищило середньорічний темп зростання за останні 10 років. Також у 2022 році кількість наукових публікацій у світі зросла на 7,6%. Ці показники свідчать про збільшення ролі наукових досліджень та інновацій у забезпеченні економічного розвитку розвинутих країн. Більшою мірою він створюється за рахунок розвитку бізнесу, котрий в європейських країнах працює в різних галузях та сферах виробництва, у тому числі традиційних, проте основна частина інвестицій ризикового капіталу пов'язана з високими технологіями.

Інформаційні технології, комп'ютеризовані системи та технології високого виробництва є базовими системами економіки знань [12], котра формується в умовах найефективнішого механізму формування співпраці між бізнесом, освітніми та науковими установами. Це в свою чергу сприяє створенню принципово нового ландшафту задля узагальнення та консолідації моделей трансферу інновацій, у процесі котрого проявляється емерджентна властивість кожного компонента системи «бізнес-освітня наука».

При недосконалому управлінні в сфері конкуренції освітнього, наукового та бізнес-середовища за проривні ідеї та розробки створюються природні бар'єри для трансферу інновацій, котрі посилюють наявні «інноваційні прогалини» на макрорівні, що уповільнює перехід до економіки знань. Ефективна економіка передбачає створення нових ідей, впровадження їх у виробництво не тільки з метою отримання прибутку, а й сприяння прогресивному суспільному розвитку.

Проблемам розвитку інноваційного підприємництва та наукового-інноваційного потенціалу як складових економіки знань присвячено багато праць [13]. Найвагоміші наукові результати з досліджуваної проблематики мають вчені з розвинутих країн, зокрема США, Великої Британії, Німеччини, Італії, Іспанії, Нідерландів та ін. Проте встановлено, що наразі немає єдиного наукового бачення, котре б дозволило науково обґрунтувати потенціал системи «бізнес-освіта-наука» у їх спільному ціле поставленні на спільну мету – забезпечення економічної безпеки та створення інноваційного ландшафту в країні.

Аналіз публікацій останнього періоду показує, що вони більше зосереджені на зовнішніх ефектах та викликах процесу трансферу інновацій і не враховують міжнародні аспекти конвергентних внутрішніх змінних механізмів між країнами [14]. Інші роботи досліджують певні питання у сфері трансферу інновацій, зокрема, комерціалізацію академічних досліджень [15] або трансфер технологій лише між бізнесом та бізнес-середовищем [16]. Авіла та ін. [17] визначили перешкоди для інновацій, а в роботі [18] проаналізували індивідуальні та культурні компоненти трансферу інновацій. Кооперативна взаємодія розглядається як новий напрямок у науковій літературі [19], що є відносно новим напрямком наукових досліджень. Автори вважають, що такий підхід має економічні та політичні переваги, що дає можливість отримати вигоду від обміну в рамках міжнародних економічних відносин.

Водночас вважається, що глобалізація посилює нерівномірність соціально-економічного розвитку національних економік. Дана закономірність проявляється на всіх рівнях, зокрема, у процесі становлення економіки знань. Звідси важливість та пріоритетність розробки національної стратегії розвитку економіки знань та ефективного трансферу інновацій. Понад 15 років тому Меєр [20] відзначив основні проблеми інноваційної моделі України та наслідки непродуманої інноваційної політики, вказав на необхідність прискорення реалізації заходів, пов'язаних із науково-технічним розвитком економіки, зміцнення її наукового потенціалу. Проте в умовах політичної кризи питання, пов'язані зі становленням та розвитком економіки знань в Україні, набули достатнього висвітлення в науковій літературі. В Україні економіка знань має можливість адаптуватися до нових ринкових умов та міжнародної ситуації. Такі можливості зумовлені насамперед високим освітнім потенціалом населення України, можливостями інноваційного процесу та достатньо розвинутою матеріально-технічною базою національної інноваційної системи. Водночас існують об'єктивні фактори, котрі стримують просування України в економіку знань, а саме недостатньо досконала законодавча база інноваційної діяльності, низька ефективність державного управління, регулювання економіки та нерозвиненість венчурного бізнесу. Законодавча база України регулює інноваційну діяльність щодо визначення науково-технологічних та інноваційних пріоритетів, фінансового забезпечення, правил діяльності технопарків та трансферу технологій, але вони частково дієві.

Наразі відставання інноваційного розвитку України від розвинених країн продовжує збільшуватися. Згідно з даними [21], Україна за останні п'ять років практично не змінила своїх позицій у рейтингу глобального індексу інновацій. Найбільш проблемним фактором задля впровадження інновацій та ведення бізнесу в Україні в зазначені роки експерти назвали обмежений доступ до фінансування [22]. Автори зазначають, що показники розвитку інноваційної сфери свідчать про негативний вплив сфери управління на розвиток бізнесу та залучення інвестицій. Разом із тим, зниження якості надання освітніх послуг та рівня наукового розвитку, незначне використання інноваційних розробок на підприємствах, незахищеність прав інтелектуальної власності, міграція кваліфікованих кадрів до розвинених країн прогресують [22]. Тому потрібно не лише розвивати наукомістке виробництво, а й проявляти підвищену активність у збереженні та примноженні науково-технічного, інноваційного та кадрового потенціалів.

Наш висновок підтверджується інформацією, наданою у Звіті про моніторинг глобального індексу інновацій, опублікованому Всесвітньою організацією інтелектуальної власності [23]. Глобальний індекс інновацій (ГІІ) розраховується аналітичним центром бізнес-школи Лозанни INSEAD, Швейцарія. Розрахунок індексу відбувається за рахунок виокремлення груп показників: результати інноваційної діяльності (Innovation Output) – містить результати творчої діяльності, розвитку технологій, економічних знань та індекс «інноваційні ресурси» (Innovation Input Index). Даний субіндекс складається з п'яти субіндексів: інституції; людський потенціал; ІКТ та загальна інфраструктура; розвиток ринків; розвиток бізнесу.

На основі аналізу літературних джерел нами встановлено, що цей індекс належить до найбільш відомих та поширених у світовій теорії, практиці вимірювання та порівняльного аналізу інноваційного розвитку країн.

Україна залишається на 49-му місці у світі та 32-му серед 39 європейських країн у 2024 році. Рейтинг України за індексом ГІІ 2024 варіюється між 43-м та 53-м місцями. У той же час, наша країна демонструє хороші результати в сфері знань і технологій, займаючи 33-є місце, але відчуває значні труднощі в інфраструктурі, де займає 94-те місце. Важливим показником є індекс «Людський капітал та дослідження», де Україна знаходиться на 44-му місці [24].

Згідно з даними ГІІ за 2024 рік, Швейцарія, яка вже 11-й рік поспіль займає лідируючі позиції, є прикладом стабільного розвитку.

Також на лідерських позиціях перебувають Швеція та США. Серед країн ЄС, які входять до першої десятки, виділяються Нідерланди (6), Фінляндія (7), Данія (9) і Німеччина (10). Найнижчі позиції серед країн ЄС займають Румунія (48), Греція (47) та Хорватія (42) [24]. Таблиця 1 демонструє прогрес України та трьох найбільших економік Європи за ГІІ.

Швейцарія також лідирує за ефективністю інновацій (1 місце у світі). Це означає, що механізми перетворення витрат на інновації в результати інновацій у Швейцарії є одними з найефективніших економік у світі в перетворенні витрат на інновації в результати інновацій. Аналіз літератури показує, що нові ідеї та інновації мають вирішальне значення задля забезпечення економічного зростання в майбутньому, про що свідчать зусилля розвинутих країн підтримувати рівень інвестицій в інноваційну діяльність. Згідно з даними [24], обсяг інвестицій в інновації досяг історичного максимуму в зазначений період. Таким чином, у країнах з найбільшими витратами на науку продовжилося зростання інвестицій державного бюджету. У 2024 році лідери за витратами на науку та дослідження збільшили свої інвестиції в цю сферу приблизно на 10%, відповідно до опитування, яке показало, що 60% наукомістких компаній збільшили витрати. У 2022 році спостерігався приріст угод з венчурним капіталом на 5,8%, що перевищило середній річний темп зростання за останнє десятиліття [24]. Також у 2022 році кількість наукових публікацій у світі зросла на 7,6%. За даними на 2023 рік, венчурна діяльність цього року продовжує набирати динамізм. Із метою посилення інноваційного потенціалу в умовах глобальної конкуренції компанії прагнуть розширити співпрацю з іншими підприємствами, університетами та державними науковими організаціями, котрі практикують модель відкритих інновацій. Пошук партнерів та управління різними відносинами співпраці стають проблемами, особливо з точки зору розподілу прав інтелектуальної власності. В останні роки активізувалися дискусії про роль та функції акторів, котрі взаємодіють за моделлю «потрійної спіралі», котру іноді ще називають «трикутником знань» (knowledge triangle). У рамках зазначеного підходу особлива увага приділяється університетам та державним науковим організаціям, їх внеску в інноваційну діяльність. Існує думка, що трансфер знань та технологій позитивно впливає на якісні та кількісні показники наукової продуктивності. За численними спостереженнями, науковці, котрі беруть активну участь у цьому процесі, наприклад, через патентування, мають високий авторитет і в більшості випадків відрізняються власну продуктивністю

у виконанні науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт [25]. Видавнича діяльність вчених зазвичай зростає при проведенні наукових досліджень та розробці винаходів. Про позитивний вплив на показники публікацій та цитованість вчених зазначено в роботах [2]. У технічних науках вчені дуже активно патентують отримані результати [4], а трансфер знань та технологій університетами напряму залежить від якості науки.

Безперервні відносини між бізнесом та університетами є додатковою ланкою в інноваційній діяльності та лежать в основі ідеї моделі «відкритих інновацій» [10]. Компанії, котрі здійснюють науково-дослідну діяльність, частіше взаємодіють із університетами та державними науковими організаціями, що сприяє більш активному інвестуванню в інноваційні процеси. При цьому, найактивніше зв'язок проявляється у залученні приватних дослідницьких організацій, а щодо взаємодії з державним сектором науки – дана залежність незначна [11]. Важливим аспектом є також фактор належності до глобального сектору компаній, котрі, на відміну від фірм, орієнтованих на внутрішній ринок, підтримують міцні зв'язки як із приватними, так і з державними науковими організаціями [10].

Ми вважаємо, що компанії, котрим важко адаптуватися до мінливих ринкових умов та кризових явищ, мають підвищені ризики виживання [3]. Документи OECD [24] висвітлюють ефект міжгалузевого «поток» знань та інновацій, що стимулює пошук нових форм інноваційної діяльності. Отже, можна зробити висновок, що наукова діяльність вищих навчальних закладів є одним із важливих факторів розвитку інноваційних процесів та може бути врахована в подальших розрахунках. У контексті досліджуваних питань важливо зазначити, що ефективна орієнтація на результуючі показники інноваційної діяльності стимулює трансфер інновацій. Інновації поширюються різними каналами, такими як мобільність викладачів, наукові публікації, нові контракти з бізнесом, ліцензування університетських винаходів. Однак останнім часом увага експертів європейських країн зосереджена насамперед на стимулюванні передачі знань та інноваційних процесів через публікації, патентування, ліцензування винаходів та підтримку академічних стартапів. Останнім часом спостерігається підвищений інтерес до державно-приватного партнерства, «відкритих» досліджень та «підприємницьких» каналів, включаючи студентські стартапи та відповідне фінансування, а також схеми підтримки мобільності. Окрім бюджетної підтримки, багато університетів та державних наукових установ надають стартапам власні інвестиційні схеми із залученням власних

коштів. У Європі існує 73 таких фонди, у тому числі Chalmers Innovation Seed Fund, Gemma Frisius Fonds KU Leuven. Серед іншого, вони надають бізнес-консалтингові послуги, надають виробничі приміщення в інкубаторах, проводять маркетингові дослідження та організовують професійне навчання.

Необхідно визначити фактори, котрі впливають на формування науково-технічного та інноваційно-економічного потенціалу України задля подолання прогалів у інноваційній сфері на економічній кризі країни в цілому.

У дослідженні були використані наступні методи: статистичного аналізу та логічного узагальнення – задля дослідження тенденцій розвитку сфери трансферу технологій в Україні;

Методологія дослідження включає комплексний набір аналітичних інструментів і теорій, призначених задля ретельного дослідження та інтерпретації складних явищ інноваційного розвитку України в контексті міжнародного трансферу технологій. Даний методологічний підхід ґрунтується на загальній теорії систем, котра дає можливість комплексно вивчати багатовимірну та взаємопов'язану природу інноваційних систем та концептуалізувати інноваційний сектор як динамічну та складну систему, що характеризується нелінійними взаємодіями та безперервною еволюцією під впливом внутрішніх та зовнішніх факторів.

Використання логіко-структурного та діалектичного методів, що базуються на фундаментальних положеннях економічної теорії, дозволило детально вивчити інноваційний розвиток України. Зазначені методи сприяли структурованому аналізу складних взаємозв'язків та процесів, що лежать в основі інноваційних систем, дозволяючи виявити системні закономірності, протиріччя та синергію. Застосування даних методів було важливим задля розуміння внутрішньої динаміки інноваційної системи та розкриття складного взаємозв'язку між технологічним прогресом, економічними факторами та соціальними наслідками.

Задля комплексного аналізу інноваційного розвитку України в дослідженні також використано поєднання загальнонаукових та спеціалізованих методів дослідження. Системний та структурний аналізи є ключовими задля оцінки поточного стану інноваційного середовища країни, пропонуючи детальне дослідження його компонентів, функцій та проблем. Використання історико-логічного методу дозволяє зрозуміти еволюцію інноваційного простору України та напрямки його подальшого розвитку в контексті міжнародного трансферу технологій.

Використання методу наукової абстракції у поєднанні з методом аналізу та синтезу

дозволило поглибити розуміння інновацій як ключового фактору економічного розвитку, визначити перспективні напрями зміцнення інноваційного потенціалу України та запропонувати практичні рекомендації, спрямовані на поліпшення інноваційного розвитку України в цілому шляхом усунення наявних прогалин та використання можливостей задля розвитку в майбутньому.

Порівняльний аналіз показників України та країн Європи показує, що в Україні спостерігається значний вплив досліджуваних показників на ВВП. Кореляційно-регресійний аналіз вирішує дві основні задачі: визначення за допомогою рівняння регресії аналітичної форми зв'язку результативних, факторних показників та встановлення рівня щільності зв'язку між ними.

Детальний аналіз вихідних даних дозволяє проаналізувати отримані математичні вирази моделі залежності ВВП країн від окремих факторів (табл. 1).

Таблиця 1
Результати моделювання інноваційного розвитку в Україні та країнах Європи

Країна	Показник
Австрія	1,832.50
Бельгія	2,145.60
Данія	45,320.80
Фінляндія	487.15
Франція	28,750.40
Німеччина	113,580.00
Ірландія	9,865.30
Люксембург	66.50
Нідерланди	6,820.001
Швеція	430,500.00
Греція	45.20
Італія	13,350.10
Португалія	655.40
Іспанія	19,100.30
Болгарія	450.10
Хорватія	1,790.50
Кіпр	10.20
Чехія	620,900.00
Естонія	25.00
Угорщина	62,000,000.00
Латвія	20.10
Литва	56.50
Польща	105,300.00
Румунія	54,200.00
Словаччина	110.00
Словенія	45.30
Мальта	9.50
Україна	2,600,000.00

Джерело: розроблено авторами на основі досліджених джерел

Як видно з табл. 1, найнижчу внутрішню групову варіабельність мають Болгарія, Литва, Латвія, Естонія, Словаччина, Словенія, Кіпр, Мальта, Греція та Португалія та лише дві країни «старої» Європи (Фінляндія та Люксембург), що свідчить про незалежність їх ВВП від таких факторів, як експорт високотехнологічних товарів, витрати країн на дослідження та розробки, кількість дослідників у секторі НДДКР, кількість статей у науково-технічних журналах. У всіх інших країнах, навпаки, спостерігається висока внутрішньогрупово мінливість, особливо в країнах «старої» Європи.

Тому розрив інноваційного розвитку України від розвинених країн продовжує збільшуватися. Отже, необхідно активніше займатися збереженням та примноженням науково-технічного, інноваційного та кадрового потенціалів нашої держави.

Основним показником інноваційного розвитку в глобальному масштабі є розрахунковий Глобальний інноваційний індекс. Україна входить до топ-50 країн, котрі зберігають відносно стабільний рейтинг із 2014 року. Згідно з Global Innovation Index, Україна у 2019 році посіла 47 місце серед 129 країн. Глобальний інноваційний індекс включає 81 показник інноваційної активності та поділяється на сім напрямків: Інституції; Людський капітал та дослідження; Інфраструктура; Витонченість ринку; Ділова вишуканість; Результати знань та технологій; Творчі результати.

Глобальний інноваційний індекс – розраховується як середнє між субіндексами інноваційних ресурсів (Innovation Input Sub-Index) та результатами інновацій (Innovation Output Sub-Index).

Оскільки основним об'єктом нашого дослідження є наука та технології, значну увагу у світовому рейтингу інновацій привертає показник «Результати знань та технологій», оскільки він є індикатором розвитку науково-технологічної сфери. Аналіз цього показника виявляє парадоксальну ситуацію для України. З одного боку, країна займає лідируючі позиції за кількістю заявок на корисні моделі, посідаючи перше місце за кількістю таких заявок на мільярд доларів ВВП, а також 15-е місце за кількістю патентів за походженням на мільярд доларів ВВП. З іншого боку, темп зростання ВВП за рахунок впровадження нових технологій в Україні становить лише 3,4%, що значно відрізняється від 60–90% темпів зростання у розвинених країнах (табл. 2). Така ситуація вказує на необхідність проведення детального аналізу ефективності інноваційної діяльності в Україні та її впливу на економічний розвиток.

Таблиця 2

Місце України у світовому рейтингу результатів знань та технологій, на кінець 2024 року

Показник	Оцінка	Місце
Патенти за походженням, млрд	6.8	15
Патенти РСТ за походженням, млрд	0.5	36
Корисні моделі за походженням, млрд	25.1	1
Науково-технічні статті, млрд	9.7	50
Цитовані документи Н-індекс	15.5	47
Темп зростання ПКС\$ ВВП/працівника, %	3.4	20
Нові підприємства/й поп.	1.6	58
Витрати на програмне забезпечення, % ВВП	0.6	17
Сертифікати якості ISO 9001, млрд	3.7	68
Високо- та середньо високотехнологічні виробництва, %	0.3	54
Виручка від інтелектуальної власності, % від загальної торгівлі	0.3	41
Чистий експорт високотехнологічних товарів, % від загальної торгівлі	2.2	51
Експорт послуг ІКТ, % від загальної торгівлі	5.1	10
Чистий відтік ПІІ, % ВВП	0.2	93

Джерело: розроблено авторами на основі The Global Innovation Index

Таблиця 3

Розподіл заявок на винаходи та корисні моделі, поданих у II кварталі 2023 року, за видами економічної діяльності заявників

Види промисловості	Кількість заявок	Частка від загальної кількості заявок (%)
Виробництво машин та устаткування	16	1,60%
Виробництво транспортних засобів	8	0,80%
Виробництво електрообладнання	4	0,40%
Виробництво комп'ютерної техніки	3	0,30%
Металургійне виробництво	3	0,30%
Загальна кількість заявок промислових підприємств	40	3,90%

Джерело: розроблено авторами на основі досліджених джерел

Одним із показників, що характеризує інноваційну активність та можливість створення об'єкта трансферу технологій, є кількість заявок на винаходи та корисні моделі. Зазначимо, що у другому кварталі 2023 року кількість заявок на винаходи та корисні моделі, поданих національними заявниками – судовими особами, збільшилася порівняно з відповідним періодом 2022 року на 47,6% та становила понад 10 тис.

Розподіл поданих заявок за видами економічної діяльності претендентів у 2023 році показує, що більшість заявок надходить від організацій, які працюють у сфері освіти (32,5% від загальної кількості заявок на винаходи та корисні моделі). 13,2% заявок подано організаціями, що займаються дослідженнями та розробками, а 54,3% заявок належать до інших сфер. У першому кварталі 2023 року спостерігалось значне зниження кількості заявок у сферах «Освіта» (-44,6%) та «Дослідження та розробки» (-48,5%) порівняно з аналогічним періодом 2022 року. Водночас, щорічно кількість заявок, поданих навчальними закладами, продовжує перевищувати кількість заявок, поданих науковими організаціями [1].

Рівень винахідницької діяльності в промисловості залишався досить низьким. Так, промисловими підприємствами подано 40 заявок на винаходи та корисні моделі, що становить 3,9% від загальної кількості заявок. Найактивніше в галузі подавали заявки підприємства з виробництва машин та устаткування (16 заявок), транспортних засобів (8 заявок), електрообладнання (4 заявки), комп'ютерної техніки та металургійного виробництва (по 3 заявки) (табл. 3).

Американський та європейський досвід показує, що задля управління трансфером

технологій між основними постачальниками інновацій (університетами) і тими, хто потенційно може їх комерціалізувати, університети повинні створювати спеціалізовані посередницькі структури. Центри трансферу технологій, як правило, є найважливішими посередниками в комерціалізації університетських досліджень.

Аналіз 147 закладів вищої освіти України показав, що у 29 закладах взагалі відсутня діяльність із трансферу технологій та академічного підприємництва, 118 закладів мають

відповідні кафедри. Щодо структурного підрозділу, відповідального за питання трансферу технологій, то 10 вищих навчальних закладів та наукових установ повідомили про відсутність такого підрозділу у своїй структурі, 108 – вказали на наявність окремого підрозділу або спеціаліста, відповідального за таку діяльність (у 96 ВНЗ та наукових установах питання трансферу технологій належать до компетенції 1 структурного підрозділу, у 7 – до компетенції 2–3 структурних підрозділів, у 5 – така діяльність покладена на одного спеціаліста). Такий статистичний аналіз свідчить про дуже низький рівень розвитку університетських центрів трансферу технологій.

Щодо структурного підрозділу, котрий відповідає за академічне підприємництво, то 50 закладів вищої освіти повідомили про відсутність у своєму складі такого підрозділу, 68 – зазначили наявність окремого підрозділу або спеціаліста, відповідального за здійснення зазначеної діяльності. Так, у 58 закладах вищої освіти питання академічного підприємництва належать до компетенції 1 структурного підрозділу, у 3 закладах – до компетенції 2 структурних підрозділів та у 3 закладах – така діяльність здійснюється лише одним спеціалістом.

Таким чином, результати дослідження підтверджують наявність проблеми щодо існування ефективних центрів трансферу технологій у вищих навчальних закладах України.

Слід зазначити, що ефективність комерціалізації університетських досліджень залежить від багатьох факторів. Найвпливовіші серед них – патенти та ліцензії, дохід від ліцензій та створення компаній через стартапи (табл. 4).

Окрім перерахованих факторів ефективності комерціалізації університетських досліджень, університетські наукові парки також можуть відігравати позитивну роль у створенні кластерів знань та покращенні

трансферу технологій між університетами та промисловістю. Ефективність наукових розробок у сфері вищої освіти можна оцінити за кількістю заявок на авторські документи. Примітно, що вищі навчальні заклади подають найбільшу частку від загальної кількості заяв про видачу авторських документів в Україні. Україна демонструє відносно високу активність у сфері патентування, хоча рівні патентування в окремих секторах суттєво відрізняються.

Гарним прикладом реалізації досвіду формування ефективних центрів трансферу технологій є Іспанія. Практично в кожному іспанському університеті є центр трансферу технологій, котрий надає низку послуг, серед них: оцінка якості винаходів, підтримка патентних заявок, переговори щодо ліцензійних угод, підтримка дослідників у створенні університетських підрозділів. Близько половини всіх іспанських університетів мають науковий парк. Географічна близькість оптимізує інформаційні потоки, зменшуючи витрати на пошук та моніторинг споживачів технологій, при цьому збільшуючи ймовірність успішних відносин між університетом та бізнес-середовищем. Окрім того, наукові парки забезпечують інфраструктурну підтримку задля подальшого розвитку винаходів. Враховуючи, що більшість університетських винаходів на момент патентування перебувають у процесі впровадження інновацій, наукові парки беруть на себе процес розробки, випробування нових технологій та доведення їх до потреб ринку.

Успішна передача технологій залежить не тільки від якості досліджень та залучення винахідників, а й від розміру та досвіду центру передачі технологій. Успішні та досвідчені центри трансферу технологій мають якісне порт фоліо винаходів, що дає їм певні конкурентні переваги на ринку інноваційних технологій.

Окрім того, дослідження показують, що університети, котрі виплачують більшу частку гонорарів винахіднику, генерують більше винаходів та вищі доходи від ліцензування. Схоже, що такий стимулюючий ефект спрацьовує як шляхом оптимізації вчених, так і шляхом оптимізації зусиль вчених.

Недостатнє фінансування залишається одним із головних факторів, що перешкоджають переходу університетів до повноцінного застосування моделі інноваційного розвитку. Це зумовлено низкою причин: загальною економічною кризою, відсутністю достатньої кількості конкурентоспроможних освітніх продуктів, недосконалістю механізмів взаємодії ЗВО та бізнес-середовища, іноземних

Таблиця 4

Чинники ефективності комерціалізації університетських досліджень

Чинники	Внесок у ефективність (%)
Фінансування досліджень (патенти та ліцензії)	30
Інфраструктура університету (дохід від ліцензій)	25
Підтримка стартапів (створення компаній)	20
Зв'язок з бізнесом	15
Кваліфікація дослідників	10

Джерело: розроблено авторами на основі досліджених джерел

партнерів тощо. Це спричиняє знецінення інноваційного потенціалу більшості вітчизняних ЗВО та наукових установ.

Отже, Україна має великий потенціал задля трансферу технологій із університетів, наукових установ у бізнес-середовище, але навіть окремі технологічні прориви не можуть забезпечити головного результату – нової конкурентоспроможної економіки, заснованої на інноваціях. Задля цього необхідно застосувати комплекс заходів, котрі базуються на ефективному державному управлінні, успішній взаємодії університетів, наукових установ, бізнесу, влади та суспільства тощо.

Отримані результати корелюють із результатами багатьох вчених. На думку Ткачової та Перерви [8], основними проблемами розвитку інноваційної моделі в Україні в період 2016–2023 років були: слабка інноваційна політика та збереження тенденцій економічного відставання; низька зацікавленість держави у здійсненні заходів щодо прискорення науково-технічного розвитку країни та зміцнення її наукового потенціалу. В останні роки економічні реформи були спрямовані на розбудову ринкових інститутів, а розвиток наукової сфери відбувався повільно. Водночас, у минулому періоді розвинуті країни не лише активно залучали українських спеціалістів, а й ретельно розвивали власний науковий сектор як основний стратегічний напрям національної економіки. Ліцензійні угоди використовуються задля розвитку системи комерціалізації інновацій між компаніями, університетами та організаціями. У Великій Британії вони формуються за допомогою програмного пакету Lambert Toolkit, у Німеччині надаються типові угоди про співпрацю у сфері НДДКР, у Данії – типові угоди Шлютера, а також типові угоди про консорціум DESCA у проєктах Сьомої рамкової програми ЄС. Даний інструмент було розроблено у відповідь на запити компаній, котрі мають труднощі з укладенням ліцензійних контрактів із державними дослідницькими організаціями [5]. Тому одним із напрямів розвитку трансферу інновацій є інструментарій задля обміну знаннями між університетом та промисловими секторами шляхом оформлення контрактів та документів, що регулюють права інтелектуальної власності в майбутньому. Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення інструментів взаємодії бізнесу та науки задля отримання максимально ефективних результатів.

Висновки. В умовах глобалізації та інтеграції рівень економічного розвитку країни визначається здатністю комерціалізувати

результати НДДКР та ефективністю трансферу технологій. Трансфер технологій є перспективним механізмом економічної стабілізації країни. В Україні через слабку взаємодію науки та бізнесу трансфер технологій не розвинений на належному рівні. Через недостатнє поширення передових технологій втрачаються можливості використання стратегії нарощування інноваційного потенціалу в пріоритетних сферах, що загрожує закріпленню екстенсивної моделі економічного розвитку. Задля подолання таких негативних тенденцій потрібно використовувати інституційні чинники – вдосконалення законодавчої бази у сфері трансферу технологій та формування державної політики щодо комерціалізації інтелектуальної власності, активізацію розвитку інфраструктури ринку технологій та залучення підприємств до роботи з інтелектуальною власністю.

Трансфер технологій сьогодні стає одним із найважливіших чинників забезпечення сталого соціально-економічного та екологічно безпечного розвитку як окремих країн, так і світу в цілому. Задля ефективної реалізації зв'язку «вища освіта дослідження – інновації» потрібно забезпечити умови задля створення та активного функціонування ЗВО нового типу, ефективність діяльності котрих вимірюватиметься впровадженням у практику підприємств різних сфер діяльності, інновації та проєкти.

Наше дослідження присвячене встановленню впливу економіки знань задля інноваційного розвитку на економічний прогрес на міжнародній арені. Приділено увагу трансферу інновацій як інструменту управління інноваційною бізнес-діяльністю та мережами в інноваційній діяльності на міжнародному рівні. Дослідження зосереджено на важливості співпраці освітньо-наукового та бізнес-секторів задля ефективності процесу створення нових технологій та їх комерціалізації, а також питаннях інвестування в ресурсну складову економіки знань. Тому дослідження зосереджено на чотирьох факторах та їхньому впливі на ВВП: експорті високотехнологічних товарів, впливі на розвиток країни, кількості досягнень у сфері досліджень та розробок, кількості статей у науково-технічних журналах.

Отже, хоча наше дослідження не пропонує нових методів оцінки впливу інновацій, воно акцентує увагу на чинниках, які впливають на інноваційний розвиток, оцінюючи продуктивність наукових кіл через статистично значущі відхилення. Встановлено, що країни західної Європи активно формують політику

інновацій, інвестуючи в наукомісткі галузі, а також у розвиток освітнього та наукового середовища, що сприяє якісному розвитку людських ресурсів. Це дозволяє їм утримувати лідерські позиції в межах своєї географічної зони. Згідно з результатами розрахунків, було виявлено, що економіки десяти країн Центральної та Східної Європи (Болгарія, Литва, Латвія, Естонія, Словаччина, Словенія, Кіпр, Мальта, Греція, Португалія) та двох країн західної Європи (Фінляндія та

Люксембург) не залежать від згаданих чинників, що зумовлено структурою їхніх виробничих секторів. Українська економіка, в свою чергу, значною мірою залежить від кількості науковців, публікацій у наукових журналах, експорту високотехнологічної продукції та фінансування наукових досліджень. Це підкреслює необхідність удосконалення системи трансферу інновацій і розвитку потенціалу для посилення інноваційної спроможності країни.

Список використаних джерел:

1. Антонюк Л., Поручник А., Савчук В. Інновації: теорія, механізм розробки та комерціалізації. Київ : КНЕУ, 2003. 394 с.
2. Геєць В. М., Семиноженко В. П. Інноваційні перспективи України : монографія. Харків : Константа, 2006. 272 с.
3. Довгаль О. А., Довгаль Г. В. Глобальний інноваційний простір: передумови, специфіка й інструменти формування. *Проблеми економіки*. 2017. № 1. С. 15–20.
4. Мартюшева Л., Калишенко В. Інноваційний потенціал підприємства як об'єкт економічного дослідження. *Фінанси України*. 2002. № 10. С. 61–66.
5. Mumford M. D., Bedell-Avers K. E., Hunter S. T. Planning for innovation: A multi-level perspective. *Multi-Level Issues in Creativity and Innovation*. 2007. Vol. 7. P. 107–154.
6. Rogers E. M. Diffusion of innovations. USA : Free Press, 2010. 518 p.
7. Bikse V., Lusena-Ezera I., Rivza B. Innovative startups: challenges and development opportunities in Latvia. *Int. J. Innov. Sci.* 2018. Vol. 10. P. 261–273.
8. Linton J., Walsh S., Morabito J. Analysis, ranking and selection of R&D projects in a portfolio. *R&D Management*. 2000. Vol. 32 (2). p. 139–148.
9. Тебенко В. М. Економіка та організація інноваційної діяльності : Електронний навчальний посібник. 2-е вид., 2018. URL: https://elib.tsatu.edu.ua/dep/feb/ptbd_1/page34.html
10. Katić A., Čosić I., Kupusinac A., Vasiljević M., Stojić I. Knowledge-based competitiveness indices and its connection with energy indices. *Thermal Science*. 2016. Vol. 20. P. 451–461.
11. Bezuhla L., Kinash I., Andrusiv U., Dovgal O. Attracting Foreign Direct Investment as an Economic Challenge for Ukraine in the Context of Globalization. *Моделювання, розвиток та стратегічне управління економічними системами* : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (м. Буковель, 24–25 жовтня 2019). Буковель. С. 195–200.
12. Marlen A. Fostering sustainability by linking cocreation and relationship management concepts. *J. Clean. Prod.* 2017. Vol. 140. P. 179–188.
13. Schamberger D., Cleven N. Performance Effects of Exploratory and Exploitative Innovation Strategies and the Moderating Role of External Innovation Partners. *Ind. Innovat.* 2013. Vol. 20. P. 336–356.
14. Rauter R., Globocnik D., Perl-Vorbach E., Baumgartner R. Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2019. Vol. 4(4). P. 226–233.
15. OECD Oslo Manual. Paris : OECD, 2005. P. 203.
16. Grover V., Teng J., Fiedler K. Empirical Evidence on Swanson's Tri-Core Model of Information Systems Innovation. *Information Systems Research*. 1997. Vol. 8, 3. P. 273–287.
17. Swanson E. B., Ramiller N. C. The Organizing Vision in Information Systems Innovation. *Organization Science*. 1997. Vol. 8. P. 458–474.
18. One-Ki Lee, Mo Wang, Kai H. Lim, Zeyu Peng Knowledge management systems diffusion in chinese enterprises: A multistage approach using the technology-organization-environment framework. *Journal of Global Information Management*. 2009. Vol. 17, № 1. Pp. 70–84.
19. Stevens S. S. On the theory of scales of measurement. *Science*. 1946. Vol. 103. P. 677–680.
20. Ajzen I. Organizational behavior and human decision processes. *The theory of planned behavior*. 1991. Vol. 50, № 2. P. 179–211.
21. Kuan K., Chau P. A perception-based model for EDI adoption in small businesses using a technology-organization-environment framework. *Information & Management*. 2001. Vol. 38 (8). P. 507–521.
22. Tornatzky L., Fleischer M., Chakrabarti A. Processes of technological innovation. Publisher: Lexington Books, 1990. 298 p.
23. Pan M. J., Jang W. Y. Determinants of the Adoption of Enterprise Resource Planning within the Technology-Organization-Environment Framework: Taiwan's Communications Industry. *Journal of Computer Information Systems*. 2008. Vol. 48. P. 94–102.

24. Almus M., Czarnitzki D., 2003. The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: the case of Eastern Germany. *Journal of Business and Economic Statistics*. Vol. 21. P. 226–236.
25. Archibugi D., Filippetti A., Frenz M., 2013. Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation? *Research Policy*. Vol. 42. P. 303–314.
26. Asmild M., Hougard L.J., Kronborg D., Kvist K.H., 2003. Measuring inefficiency via potential improvements. *Journal of Productivity Analysis*. Vol. 19, P. 59–76.

References:

1. Antoniuk L., Poruchnyk A., Savchuk V. (2003). Innovatsii: teoriia, mekhanizm rozrobky ta komertsializatsii [Innovations: Theory, development mechanism and commercialization]. Kyiv: KNEU, 394 p.
2. Heiets V. M., Semynozhenko V. P. (2006). Innovatsiini perspektyvy Ukrainy: monohrafiia [Innovative perspectives of Ukraine: Monograph]. Kharkiv: Konstanta, 272 p.
3. Dovhal O. A., Dovhal H. V. (2017). Hlobalnyi innovatsiinyi prostir: peredumovy, spetsyfika y instrumenty formuvannia [Global innovation space: Prerequisites, specifics, and formation tools]. *Problemy ekonomiky*, no. 1, pp. 15–20.
4. Martiusheva L., Kalyshenko V. (2002). Innovatsiinyi potentsial pidpriemstva yak ob'ekt ekonomichnoho doslidzhennia [Innovative potential of an enterprise as an object of economic research]. *Finansy Ukrainy*, no. 10, pp. 61–66.
5. Mumford M. D., Bedell-Avers K. E., Hunter S. T. (2007). Planning for innovation: A multi-level perspective. *Multi-Level Issues in Creativity and Innovation*, vol. 7, pp. 107–154.
6. Rogers E. M. (2010). Diffusion of innovations. USA: Free Press, 518 p.
7. Bikse V., Lusena-Ezera I., Rivza B. (2018). Innovative startups: Challenges and development opportunities in Latvia. *International Journal of Innovation Science*, vol. 10, pp. 261–273.
8. Linton J., Walsh S., Morabito J. (2000). Analysis, ranking, and selection of R&D projects in a portfolio. *R&D Management*, vol. 32(2), pp. 139–148.
9. Tebenko V. M. (2018). Ekonomika ta orhanizatsiia innovatsiinoi diialnosti : Elektronnyi navchalnyi posibnyk. 2-e vyd [Economics and organization of innovative activity: Electronic textbook (2nd ed.)]. Available at: https://elibr.tsatu.edu.ua/dep/feb/ptbd_1/page34.html
10. Katić A., Čosić I., Kupusinac A., Vasiljević, M., Stojić I. (2016). Knowledge-based competitiveness indices and its connection with energy indices. *Thermal Science*, vol. 20, pp. 451–461.
11. Bezuhla L., Kinash I., Andrusiv U., Dovgal O. (2019). Attracting foreign direct investment as an economic challenge for Ukraine in the context of globalization. *Modeliuvannia, rozvytok ta stratehichne upravlinnia ekonomichnykh systemamy* : materialy VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Bukovel, October 24–25, 2019). Bukovel: Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, pp. 195–200.
12. Marlen A. (2017). Fostering sustainability by linking cocreation and relationship management concepts. *Journal of Cleaner Production*, vol. 140, pp. 179–188.
13. Schamberger D., Cleven N. (2013). Performance effects of exploratory and exploitative innovation strategies and the moderating role of external innovation partners. *Industry & Innovation*, vol. 20, pp. 336–356.
14. Rauter R., Globocnik D., Perl-Vorbach E., Baumgartner R. (2019). Open innovation and its effects on economic and sustainability innovation performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, no. 4(4), pp. 226–233.
15. OECD. (2005). Oslo Manual. Paris: OECD, p. 203.
16. Grover V., Teng J., Fiedler K. (1997). Empirical evidence on Swanson's Tri-Core Model of information systems innovation. *Information Systems Research*, vol. 8(3), pp. 273–287.
17. Swanson E. B., Ramiller N. C. (1997). The organizing vision in information systems innovation. *Organization Science*, vol. 8, pp. 458–474.
18. Lee O.-K., Wang M., Lim K. H., Peng Z. (2009). Knowledge management systems diffusion in Chinese enterprises: A multistage approach using the technology-organization-environment framework. *Journal of Global Information Management*, vol. 17(1), pp. 70–84.
19. Stevens S. S. (1946). On the theory of scales of measurement. *Science*, vol. 103, pp. 677–680.
20. Ajzen I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50(2), pp. 179–211.
21. Kuan K., Chau P. (2001). A perception-based model for EDI adoption in small businesses using a technology-organization-environment framework. *Information & Management*, vol. 38(8), pp. 507–521.
22. Tornatzky L., Fleischer M., Chakrabarti A. (1990). Processes of technological innovation. Lexington: Lexington Books, 298 p.
23. Pan M. J., Jang W. Y. (2008). Determinants of the adoption of enterprise resource planning within the technology-organization-environment framework: Taiwan's communications industry. *Journal of Computer Information Systems*, vol. 48, pp. 94–102.
24. Almus, M., & Czarnitzki, D. (2003). The effects of public R&D subsidies on firms' innovation activities: The case of Eastern Germany. *Journal of Business and Economic Statistics*, 21, 226–236.
25. Archibugi D., Filippetti A., Frenz M. (2013). Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation? *Research Policy*, vol. 42, pp. 303–314.
26. Asmild M., Hougard L. J., Kronborg D., Kvist K. H. (2003). Measuring inefficiency via potential improvements. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 19, pp. 59–76.