

І. В. Богдан

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень НДФІ ДННУ "Академія фінансового управління", Київ, Україна, ibohdan@ukr.net
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1752-0198>

Д. В. Коноваленко

науковий співробітник відділу економіко-математичного моделювання та інформаційно-аналітичного забезпечення фінансово-економічних досліджень НДФІ ДННУ "Академія фінансового управління", Київ, Україна, konovalenko270291@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6314-3525>

**МІЖНАРОДНІ ПОРІВНЯННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРАЦІ
ДОСЛІДНИКІВ ТА МАКРОЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ
ДОСЛІДЖЕНЬ І РОЗРОБОК**

Анотація. Стаття присвячена проблемам оцінки й порівняльного аналізу результативності досліджень і розробок (ДіР), а також визначенню їх економічного ефекту. Авторами запропоновано оцінювати результативність ДіР за двома показниками – продуктивності праці дослідників та макроекономічного ефекту ДіР. На підставі статистичних даних ОЕСР і Держстату наведено результати міжнародних порівнянь України щодо секторної структури виконання ДіР, зайнятості наукового персоналу, продуктивності одного дослідника й макроекономічного ефекту ДіР, за якими встановлено, що вона входить до числа країн із найменшими обсягами виконання ДіР, концентрацією дослідників та з низькою продуктивністю їхньої праці. Методом лінійної апроксимації на базі даних по 33 країнам визначено еластичність ВВП від зростання ДіР у середньо- й довгостроковій перспективах. Оцінено макроекономічний ефект ДіР України. Зроблено висновок, що імплементація міжнародних стандартів ОЕСР Фраскати створює належне підґрунтя для діагностики результативності ДіР та має велике значення для оцінки ефективності державної політики в цій сфері.

Ключові слова: дослідження і розробки (ДіР), міжнародні стандарти Фраскати, міжнародні порівняння ДіР, продуктивність праці дослідників, макроекономічний ефект ДіР, ефективність ДіР.

Форм. 2. Рис. 9. Табл. 5. Літ. 17.

Ivan Bohdan

Ph. D. (Economics), Senior Research Fellow, SESE "The Academy of Financial Management", Kyiv, Ukraine, ibohdan@ukr.net
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1752-0198>

Dmytro Konovalenko

SESE "The Academy of Financial Management", Kyiv, Ukraine, konovalenko270291@gmail.com
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6314-3525>

**INTERNATIONAL COMPARISONS OF RESEARCHER'S
LABOR PRODUCTIVITY AND MACROECONOMIC EFFECTS
OF RESEARCH AND DEVELOPMENT**

Abstract. The article deals with the evaluation and comparative analysis of the research and development (R&D) productivity, as well as specification of their macroeconomic effect. Based on data of the OECD and Ukraine's State Statistics Service, the authors show the results of international comparisons across the R&D sectoral performance, the

employment of scientific personnel, the productivity of researchers and the macroeconomic effect of R&D. The authors propose a methodical approach for the evaluation of R&D efficiency and effectiveness based on key indicators: "R&D productivity" (as the value of R&D per researcher) and "R&D macroeconomic effect" (as the elasticity of long-term and medium-term GDP per capita growth in relation to the value of R&D), carried out over a certain period of time. The authors reveal the differences in a sectoral structure of the R&D performance and the employment of researchers between Ukraine and other countries. It is concluded that Ukraine has the lowest productivity of researchers in international context, which is 4.5 times lower than the average productivity of the OECD countries. By applying a linear approximation method on the basis of data for 33 countries, the authors estimate the average GDP growth response to the R&D accumulation in the medium run, that is about 0,3% of GDP growth for every 1% growth in the value of R&D. The designed model allows to specify in the international context the countries-leaders and countries-outsiders through the lens of macroeconomic impact of R&D. The authors conclude that macroeconomic effect of R&D in Ukraine is minor and suggest that the implementation of OECD international standards provides a proper basis for the analysis of R&D performance and is important for the assessment of the effectiveness of government R&D policy.

Keywords: research and development (R&D), OECD Frascati Manual, international comparisons R&D indicators, R&D productivity, macroeconomic effect of R&D, R&D effectiveness.

JEL classification: O30, O38.

И. В. Богдан

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом экономико-математического моделирования и информационно-аналитического обеспечения финансово-экономических исследований НИФИ ГУНУ "Академия финансового управления", Киев, Украина

Д. В. Коноваленко

научный сотрудник отдела экономико-математического моделирования и информационно-аналитического обеспечения финансово-экономических исследований НИФИ ГУНУ "Академия финансового управления", Киев, Украина

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СРАВНЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Аннотация. Статья посвящена проблемам оценки и сравнительного анализа результативности исследований и разработок (ИР), а также определению их экономического эффекта. Авторами предложено оценивать результативность ИР по двум показателям – производительности труда исследователей и макроэкономического эффекта ИР. На основании статистических данных ОЭСР и Госстата представлены результаты международных сравнений Украины по секторной структуре выполнения ИР, занятости научного персонала, производительности одного исследователя и макроэкономического эффекта ИР, по которым установлено, что она входит в число стран с наименьшими объемами выполнения ИР, концентрацией исследователей и с низкой производительностью их труда. Методом линейной аппроксимации на базе данных по 33 странам определена эластичность ВВП от роста ИР в средне- и долгосрочной перспективах. Оценен макроэкономический эффект ИР Украины. Сделан вывод, что имплементация международных стандартов ОЭСР Фраскати создает должное основание для диагностики результативности ИР и имеет большое значение для оценки эффективности государственной политики в этой сфере.

Ключевые слова: исследования и разработки (ИР), международные стандарты Фраскати, международные сравнения ИР, производительность труда исследователей, макроэкономический эффект ИР, эффективность ИР.

Виконання наукових досліджень і розробок (*далі* – ДіР), прискорення їх динаміки й поліпшення структури належить до пріоритетів державної політики та є одним із ключових факторів стимулювання довгострокового економічного зростання як у розвинутих країнах, так і в тих, що розвиваються. Ознакою ефективності ДіР є позитивні структурні зрушення в економіці й суспільстві, розбудова її інноваційного потенціалу, посилення її спроможності конкурувати в глобальному середовищі з економіками інших країн світу та забезпечення стійких темпів зростання в довгостроковій перспективі. Саме тому у світовій практиці особлива увага приділяється проведенню міжнародних порівнянь відносної продуктивності праці дослідників та макроекономічної ефективності ДіР для прийняття державними органами важених управлінських рішень.

Аналіз сучасних трендів розвитку, показників ДіР в Україні порівняно з іншими країнами світу займалися такі вітчизняні науковці, як І. Ю. Єгоров, В. Л. Богданов, Л. П. Овчарова, І. О. Булкін та ін. [1–4]. У свою чергу, питання ефективності ДіР досліджували В. М. Геєць, І. В. Одотюк, П. П. Микитюк та ін. [5–7]. Акцент у зазначених працях зроблено на загальних обсягах фінансування/виконання ДіР. Водночас питанням продуктивності праці дослідників та макроекономічної ефективності ДіР у міжсекторному й міжнародному розрізах у вітчизняних наукових дослідженнях приділена недостатня увага.

Метою статті є проведення міжнародних порівнянь продуктивності праці дослідників та макроекономічного ефекту ДіР на основі статистичних показників, рекомендованих міжнародними стандартами.

Для порівняльного аналізу динаміки й ефективності ДіР потрібна інформація, систематизована відповідно до міжнародних стандартів. У світовій практиці питаннями систематизації даних про ДіР та їх міжнародних порівнянь опікується ОЕСР, котра ще в 1963 р. підготувала Керівництво для збору даних та підготовки звітів щодо досліджень і експериментальних розробок Фраскати, згідно з яким до складу досліджень і розробок включаються фундаментальні, прикладні дослідження та експериментальні розробки [8; 9].

В Україні починаючи з 2016 р. методологія статистичного обліку ДіР [10] у цілому гармонізована з міжнародними стандартами, однак за окремими групами інформації звітність поки що не складається, а за окремими показниками залишаються методологічні проблеми¹. Отже, інформаційною базою для виконання цього дослідження є показники ОЕСР [11] і Державної служби статистики України [12]. За період до 2016 р. показники ДіР України

¹ Детальніше див.: *Богдан І. В., Свиридовська А. О.* Класифікація інформації для аналізу даних про наукові дослідження і розробки: міжнародні стандарти та національна практика. *Фінанси України.* 2018. № 11. С. 21–38; *Богдан І. В., Яра Т. Ю., Коноваленко Д. В.* Методичні підходи до вимірювання досліджень і розробок згідно з міжнародними стандартами. *Фінанси України.* 2017. № 12. С. 35–52.

визначалися розрахунково з огляду на методологічні рекомендації ОЕСР. У зв'язку з відсутністю офіційних даних Держстату щодо ДіР у паритетних цінах авторами проведено власні розрахунки з використанням даних Світового банку щодо паритетного курсу національної валюти [13].

Методологія. В науковій літературі немає єдиної, уніфікованої методики оцінки ефективності ДіР. У більшості досліджень вона визначається на рівні окремого підприємства чи науково-дослідної роботи, тимчасом як вивченню питань щодо ефективності ДіР загалом для економіки приділяється набагато менша увага.

Відповідно до рекомендацій Міністерства економічного розвитку і торгівлі України [14], ефективність ДіР розглядається як система науково-технічних, економічних, соціальних та маркетингових ефектів. При цьому під економічним ефектом розуміється “отримання економічних результатів від науково-технічних розробок як у цілому для народного господарства, так і для кожного виробничого суб'єкта”. Водночас Мінекономрозвитку не наводить жодного показника для оцінки впливу ДіР на національну економіку загалом.

Пропонуємо визначати продуктивність праці дослідників як вартісний обсяг виконаних внутрішніх ДіР на одного дослідника, виражений у співставних міжнародних доларах одного року за паритетом купівельної спроможності (ПКС)¹.

Під макроекономічним ефектом ДіР у рамках цієї статті розуміється ефект еластичності довго- й середньострокових темпів ВВП на одну особу за ПКС (dY) відносно обсягів ДіР, виконаних за певний ретроспективний проміжок часу за ПКС (dRD). Макроекономічний ефект пропонується оцінювати виходячи з оцінки параметрів такого рівняння регресії:

$$dY = \gamma \cdot dRD + c, \text{ або } \frac{rGDP_t}{rGDP_{t-n}} = \gamma \frac{rRD_{t-k}}{rRD_{t-k-m}} + c, \quad (1)$$

де γ – коефіцієнт макроекономічного ефекту від ДіР, визначений шляхом оцінки рівняння регресії методом найменших квадратів; t – індекс поточного року; n – часовий діапазон для виміру приросту ВВП, років; k – лаг між здійсненими ДіР та появою макроекономічного ефекту, років; m – часовий діапазон для визначення приросту ДіР, років; $rGDP$ – ВВП на одну особу за ПКС у постійних цінах; rRD – ДіР за ПКС у постійних цінах (абсолютні або відносні на одного дослідника); c – вільний член.

Порівнюючи фактичне значення темпу зростання ВВП (dY) із трендовим (\overline{dY}), встановленим на основі рівняння регресії, можна оцінити умовну макроекономічну ефективність ДіР (Ef) у кожній окремо взятій країні:

$$Ef = dY - \overline{dY}. \quad (2)$$

На основі наявної в базі даних ОЕСР доступної інформації, подальші дослідження здійснювалися щодо груп країн, зазначених у табл. 1.

¹ Для цілей цього дослідження використовуються міжнародні долари за ПКС у цінах 2010 р. за даними Світового банку.

Таблиця 1. Групи країн світу, що застосовувалися в міжнародних порівняннях окремих показників досліджень і розробок

| Показник | Група країн |
|--|---|
| Валові внутрішні витрати на ДіР (виконання ДіР) | 41 країна: Австралія, Австрія, Аргентина, Бельгія, Великобританія, Греція, Данія, Естонія, Ізраїль, Ірландія, Ісландія, Іспанія, Італія, Канада, Китай, Корея, Латвія, Люксембург, Мексика, Нідерланди, Німеччина, Нова Зеландія, Норвегія, Південна Африка, Польща, Португалія, Росія, Румунія, Словаччина, Словенія, США, Туреччина, Угорщина, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Чилі, Швейцарія, Швеція, Японія |
| Чисельність дослідників, продуктивність їхньої праці | 30 країн: Австрія, Аргентина, Бельгія, Великобританія, Греція, Данія, Естонія, Ісландія, Іспанія, Італія, Корея, Латвія, Люксембург, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Португалія, Росія, Румунія, Словаччина, Словенія, Тайвань, Туреччина, Угорщина, Україна, Фінляндія, Чехія, Швеція, Японія |
| Ефект зростання ВВП на одну особу у 2002–2017 рр. від темпів зростання ДіР у 2000–2015 рр. | 33 країни: Австралія, Аргентина, Бельгія, Великобританія, Естонія, Ізраїль, Ірландія, Ісландія, Іспанія, Італія, Канада, Китай, Корея, Латвія, Люксембург, Мексика, Нідерланди, Німеччина, Польща, Португалія, Росія, Румунія, Словаччина, Словенія, США, Туреччина, Угорщина, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Японія |

Складено авторами.

Виконання досліджень і розробок. Серед 41 країни світу найбільший обсяг виконання ДіР (у міжнародних доларах 2010 р. за ПКС) у 2015 р. спостерігався в Німеччині – 102 тис. дол., Японії – 155 тис., Китаї – 377 тис.; США – 457 тис. дол. Україна належить до 10 країн із найменшими обсягами виконання ДіР (із фінансуванням менше ніж 2 тис. дол.): у 2016 р. їх обсяг становив 1,6 млн дол., у 2017 р. – 1,5 млн дол. (за ПКС). Найближчими нашими “сусідами” є Чилі, Румунія, Словенія, Словаччина та Нова Зеландія.

Порівнюючи відносні обсяги виконання ДіР, можна стверджувати, що в Україні досить низька “науково-дослідна капіталізація” ВВП, і ситуація погіршується. Так, середня частка вартості здійснених ДіР відносно ВВП в Україні у 2017 р. становила лише 0,4 % (у 2015 р. – 0,6 %), тимчасом як у середньому по 41 країні світу – 1,8 %, а країнах ОЕСР – 2 %. Відносний рівень України відповідає показнику таких країн, як Чилі, Румунія, Латвія, Аргентина. Найбільші обсяги виконання ДіР у відсотках ВВП спостерігаються у Швейцарії – 3,4 %, Кореї – 4,2 та Ізраїлі – 4,3 % (рис. 1) [11–13; 15].

Чисельність дослідників, зайнятих у дослідженнях і розробках. Серед 30 аналізованих країн світу у 2015 р. найбільше число дослідників у абсолютному вимірі спостерігалось у Великобританії (497 тис. осіб), Німеччині (586 тис.) і Японії (907,5 тис. осіб). В Україні їхня кількість становить 64 тис. осіб, перебуваючи на одному рівні з Грецією, Данією, Чехією.

Варто звернути увагу на досить високу волатильність секторної структури дослідників серед країн світу, що пов’язано насамперед зі специфікою кожної з них. Наприклад, у Великобританії більшість дослідників працює в секторі вищої освіти, зважаючи на традиції концентрації науки в університетах. Водночас у Японії, Кореї й Тайвані, котрі зосереджуються на новітніх технологіях та інвестиціях у підприємницький сектор, найвища концентрація дослідників саме в підприємницькому секторі економіки. З-поміж

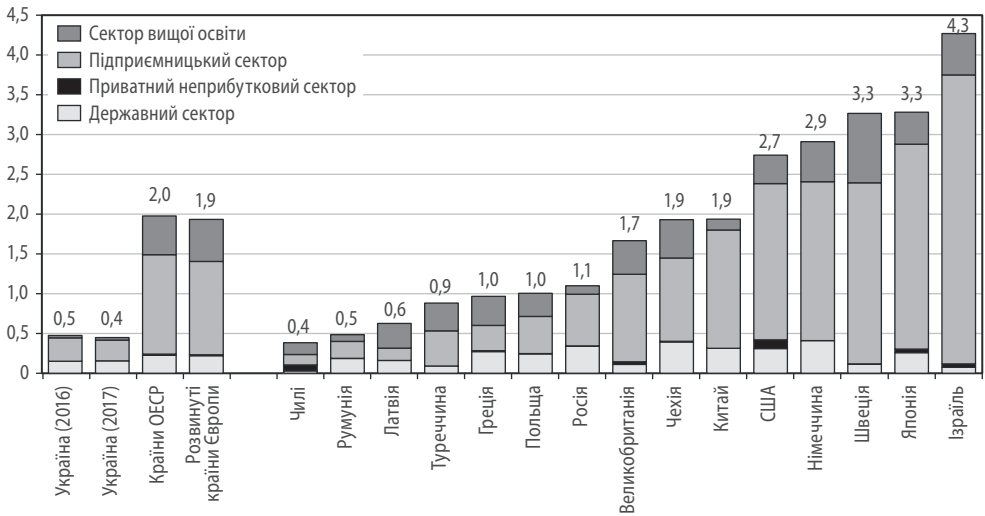


Рис. 1. Виконання досліджень і розробок у 2015 р., % ВВП

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Gross domestic product (expenditure approach), Constant prices, constant PPPs, OECD base year / OECD Data. URL: https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=SNA_TABLE1&lang=en#; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

30 країн переважна кількість дослідників зосереджена в одному з цих двох секторів, за винятком України, де перевага віддається державному сектору. Більша абсолютна чисельність дослідників державного сектору спостерігається лише в Іспанії, Японії, Німеччині й Росії.

Для врахування масштабу країн нами проведено розрахунок кількості внутрішніх дослідників, які зайняті в ДіР, на 10 тис. населення (рис. 2). Як бачимо, Ісландія, котра у 2015 р. за абсолютними показниками мала один із найменших контингентів дослідників серед досліджуваних 30 країн, за відносним показником стає лідером. Україна входить до групи країн із найменшою концентрацією внутрішніх дослідників – 13 осіб на 10 тис. населення у 2017 р., що в 3,5 раза менше, ніж у середньому по країнах Європи та ОЕСР.

Продуктивність праці дослідників. Цей показник пропонується розраховувати шляхом ділення обсягу виконання ДіР (у міжнародних доларах 2010 р. за ПКС) на чисельність зайнятих дослідників.

У 2016–2017 рр. обсяг виконання ДіР України на одного дослідника становив 24,6 тис. дол., тобто в 4,4 раза менше від середніх показників по країнах ОЕСР та Європи, де він сягає близько 110 тис. дол. (рис. 3).

Низька вартість виконаних ДіР на одного дослідника в Україні (особливо в державному секторі) великою мірою спричинена дискримінаційною державною політикою заробітної плати науковців, котра набула колосального

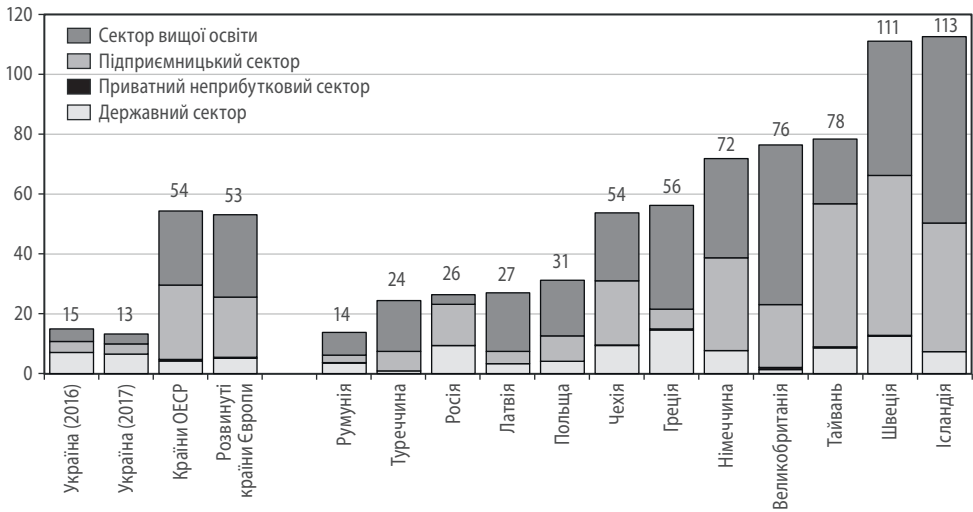


Рис. 2. Чисельність внутрішніх дослідників, задіяних у виконанні досліджень і розробок у 2015 р., осіб на 10 тис. населення

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

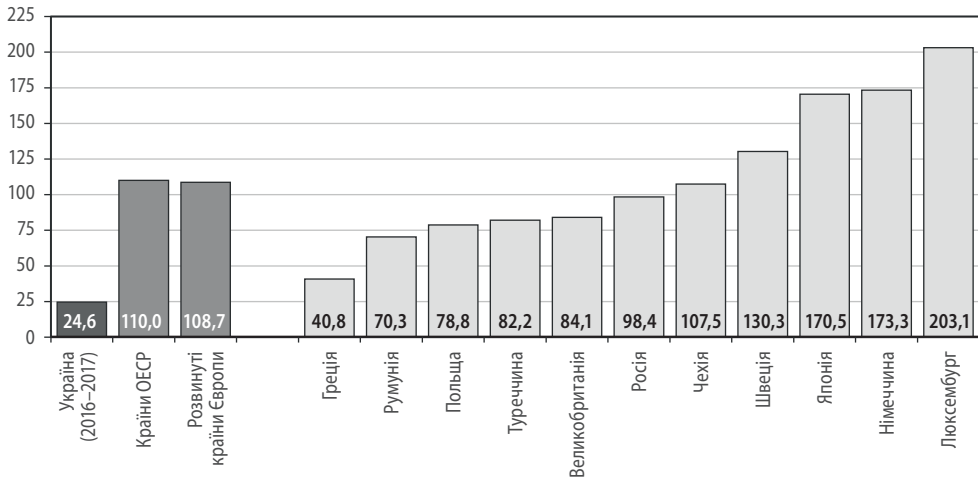


Рис. 3. Виконання досліджень і розробок у розрахунку на одного дослідника в середньому за 2010–2015 рр., тис. дол. (у цінах 2010 р., за ПКС)

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Gross domestic product (expenditure approach), Constant prices, constant PPPs, OECD base year / OECD Data. URL: https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=SNA_TABLE1&lang=en#; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

розмаху після останньої 300-відсоткової девальвації гривні у 2014–2015 рр. та призвела до масового відпливу наукових кадрів у інші сфери економіки та за кордон. Водночас варто визнати: продуктивність вітчизняних дослідників не набагато відрізняється від загальної продуктивності праці в економіці (ВВП на одну особу в Україні в 4,7 раза менший, ніж у країнах ОЕСР), що свідчить про істотний вплив загальноекономічних структурних факторів на величину означеного диспаритету.

Подальший аналіз продуктивності праці дослідників проводитиметься в розрізі окремих секторів економіки (табл. 2).

Таблиця 2. Виконання досліджень і розробок у розрахунку на одного дослідника відповідного сектору у 2015 р., тис. дол. (у цінах 2010 р., за ПКС)

| Країни | Всього | Державний сектор | Підприємницький сектор | Сектор вищої освіти | Приватний неприбутковий сектор |
|---------------------------------|--------------|------------------|------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Україна (2016) | 24,4 | 16,4 | 61,2 | 5,5 | 0 |
| Україна (2017) | 24,8 | 17,5 | 56,4 | 7,1 | 0 |
| Країни ОЕСР | 110,0 | 147,2 | 166,9 | 60,7 | 75,5 |
| Розвинуті країни Європи* | 108,7 | 129,2 | 166,8 | 64,1 | 70,7 |
| Чехія | 107,5 | 125,3 | 146,5 | 63,2 | 118,1 |
| Естонія | 71,3 | 82,8 | 132,4 | 46,0 | 76,1 |
| Фінляндія | 107,9 | 100,6 | 143,3 | 66,1 | 67,3 |
| Німеччина | 173,3 | 227,5 | 275,8 | 64,9 | 0 |
| Греція | 40,8 | 44,3 | 115,0 | 25,0 | 68,1 |
| Італія | 155,2 | 122,3 | 253,1 | 90,3 | 128,9 |
| Латвія | 35,0 | 74,2 | 56,1 | 24,0 | 0 |
| Нідерланди | 136,7 | 153,8 | 115,0 | 191,9 | 0 |
| Португалія | 42,4 | 48,2 | 67,9 | 29,9 | 96,8 |
| Словаччина | 73,5 | 126,2 | 131,8 | 47,4 | 97,2 |
| Іспанія | 83,9 | 106,3 | 156,9 | 41,7 | 76,0 |
| Швеція | 130,3 | 39,6 | 188,6 | 86,2 | 104,6 |
| Великобританія | 84,1 | 330,2 | 202,3 | 30,5 | 163,5 |
| Інші країни світу | | | | | |
| Угорщина | 83,2 | 68,3 | 144,1 | 25,1 | 0 |
| Японія | 170,5 | 357,8 | 224,5 | 59,0 | 199,9 |
| Польща | 78,8 | 147,2 | 135,0 | 38,2 | 89,5 |
| Туреччина | 82,2 | 225,0 | 153,5 | 46,9 | 0 |
| Аргентина | 62,0 | 96,3 | 188,1 | 27,2 | 111,6 |
| Румунія | 70,3 | 104,3 | 171,3 | 22,2 | 23,8 |
| Росія | 98,4 | 86,0 | 111,5 | 77,9 | 96,9 |

* Група розвинутих країн Європи сформована відповідно до класифікації МВФ [16].

Складено за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

Продуктивність праці дослідників державного сектору. Серед 30 країн світу продуктивність праці дослідників державного сектору України є однією з найнижчих – 17,5 тис. дол. на одного дослідника у 2017 р., що на 30 % менше, ніж у середньому по економіці та у 8 разів нижче від середніх показників країн ОЕСР. В інших країнах, як правило, продуктивність праці дослідників державного сектору перевищує середню продуктивність праці дослідників усіх секторів економіки (рис. 4).

Оскільки в країнах колишнього СРСР наука традиційно концентрується не в закладах вищої освіти, а в державних науково-дослідних інститутах, для міжнародних порівнянь доцільно розглядати узагальнені показники цих двох секторів. Так, частка ДіР, що виконуються державним сектором та сектором вищої освіти в Україні, майже така сама, як у країнах ОЕСР (40–41 %). Однак у розвинутих країнах у зазначених секторах працює лише 50–55 % усіх зайнятих дослідників, а в Україні – майже 75%! Такі диспропорції вказують на структурні проблеми державних фінансів і економіки загалом, коли професія дослідника не затребувана в підприємницькому секторі, а бюджетне фінансування ДіР державного сектору здійснюється в мізерних обсягах, котрі не сумісні з високими цілями створення нових знань. У результаті таких процесів змінюється якісний склад наукового персоналу, знижується його ефективність. Окрім того, однією з причин високої концентрації

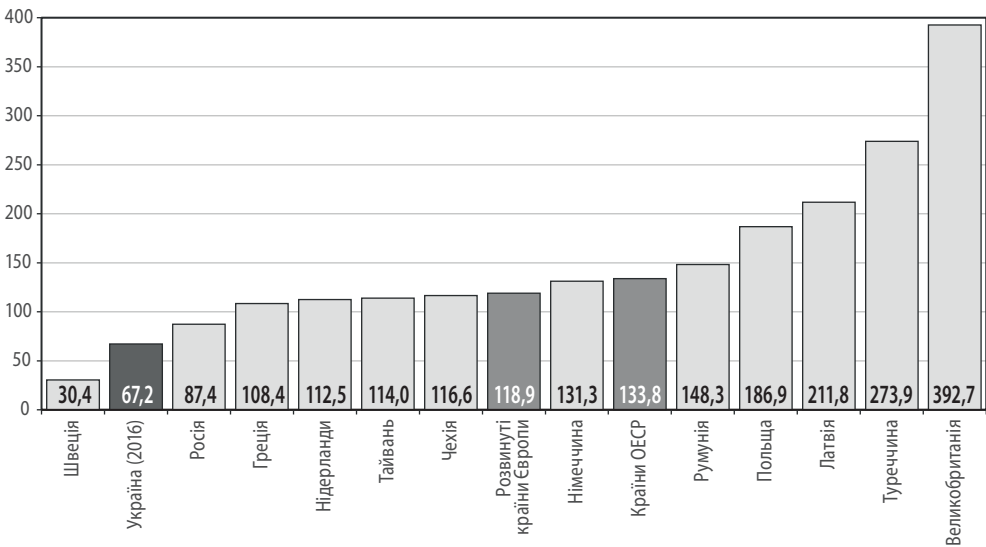


Рис. 4. Виконання досліджень і розробок у розрахунку на одного дослідника державного сектору відносно аналогічного показника загалом по економіці у 2015 р., %

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

непродуктивних витрат праці в державному секторі може бути забюрократизована й надміру ускладнена система організації науково-дослідних робіт та звітування про їх результати, що відволікає творчий потенціал дослідників на не пов'язані з науковими дослідженнями цілі.

Серед інших країн світу найбільші обсяги виконаних ДіР у розрахунку на одного дослідника державного сектору спостерігались у 2015 р. у високорозвинутих країнах світу, а саме в Кореї (300 тис. дол.), Великобританії (330 тис.) та Японії (358 тис. дол.). При цьому частка дослідників держсектору в зазначених країнах становить лише 2–6 % їх загальної чисельності, що свідчить про надзвичайно високу продуктивність їхньої праці.

Продуктивність праці дослідників підприємницького сектору. В Україні спостерігається невисокий попит на ДіР із боку підприємницького сектору, де зайнято тільки близько 25 % усіх дослідників в економіці, тобто набагато менше, ніж у інших країнах світу. Проте обсяг ДіР, виконаних у вітчизняному підприємницькому секторі, становить майже 60 % ДіР економіки, що вказує на доволі високу ефективність цих працівників. Продуктивність праці дослідників зазначеного сектору – 251 % середньої продуктивності дослідників у економіці загалом, що перевищує показники більшості країн світу (рис. 5). Однак абсолютна продуктивність праці (виражена в доларах на одного дослідника) залишається істотно нижчою, ніж у більшості країн – 56,4 тис. дол. у 2017 р., тобто втричі меншою від країн ОЕСР (див. табл. 2).

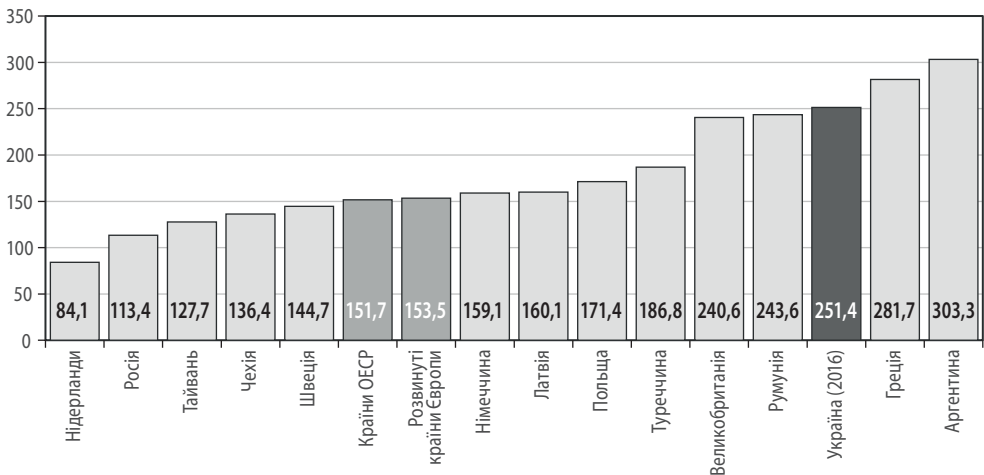


Рис. 5. Виконання досліджень і розробок у розрахунку на одного дослідника підприємницького сектору відносно аналогічного показника загалом по економіці у 2015 р., %

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

Найбільш продуктивними є дослідники з підприємницьких секторів Італії, Німеччини й Люксембургу, де на одного дослідника припадає виконання ДіР на суму 253, 276 та 282 тис. дол. відповідно. За досить високих показників абсолютної продуктивності підприємницький сектор цих країн зберігає лідерство також за обсягами виконаних ДіР (60–70 % ДіР економіки) та відносними показниками продуктивності, котра сягає відповідно 163, 159 і 139 % середньої по економіці (див. рис. 5).

Продуктивність праці дослідників сектору вищої освіти. Зазначений сектор не відіграє помітної ролі в генеруванні ДіР України, зважаючи на національну специфіку організації наукової діяльності. Обсяги ДіР та зайняті дослідники цього сектору становлять невелику частку в загальнонаціональних показниках порівняно з країнами ОЕСР – відповідно 7,3 і 25,5 % проти 28,1 та 45,3 % у 2017 р. Однак очевидною є критично низька продуктивність одного дослідника закладів вищої освіти України, яка в 3,5 раза нижча від загальноекономічної (абсолютний мінімум серед досліджуваних країн). В інших країнах світу продуктивність університетських дослідників найчастіше теж нижча, ніж у решті секторів, але не в таких вражаючих масштабах (у середньому по країнах ОЕСР – удвічі). Абсолютним лідером продуктивності університетської науки є Нідерланди: на одного університетського дослідника тут виробляється 192 тис. дол. ДіР на рік, або на 40 % більше, ніж у середньому по економіці (рис. 6).

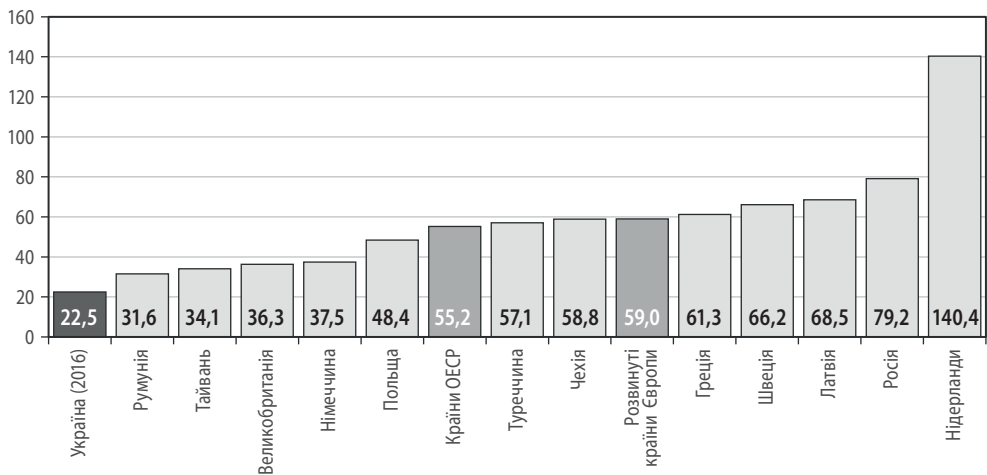


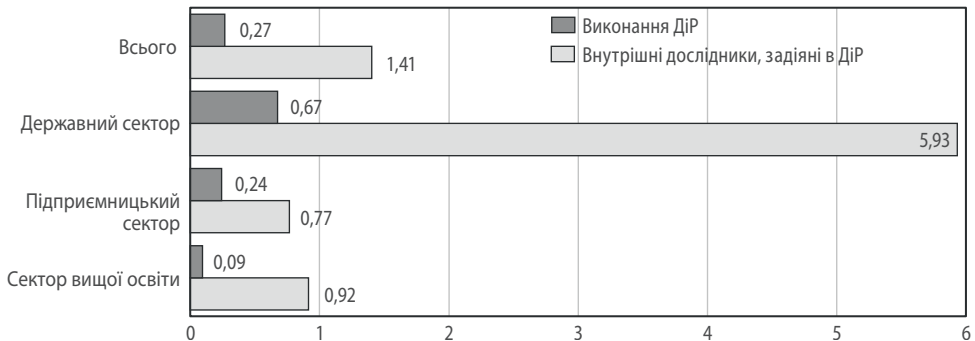
Рис. 6. Виконання досліджень і розробок на одного дослідника сектору вищої освіти відносно аналогічного показника загалом по економіці у 2015 р., %

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

Узагальнюючи міжнародні порівняння продуктивності дослідників України з іншими країнами світу, слід визнати, що національні показники є значно гіршими. Із часткою 1,4 % кількості дослідників у цій групі наша держава виробляє лише 0,25 % ДіР (за ПКС). Особливо непродуктивно виглядають витрати праці дослідників у державному секторі економіки, де за частки в загальній зайнятості 5,9 % виконання ДіР становило тільки 0,7 % загального підсумку ДіР державних секторів 30 країн світу (рис. 7).

Особливістю проведення ДіР в Україні є майже 100-відсоткове “самофінансування” державного сектору: у 2015–2017 рр. співвідношення ДіР цього сектору до державного фінансування сягнуло понад 83 %, що є аномально високим показником. У середньому по країнах ОЕСР аналогічний показник становить 38–39 % (із максимальними значеннями в таких пострадянських країнах, як Латвія – 78,3 %, Словаччина – 87,2, Румунія – 91,8 %). У найбільш розвинутих країнах “самофінансування” ДіР держсектору не перевищує 30 %, наприклад у Великобританії – 24 %, Австрії – 14,1 %, та є найменшим у Данії і Швейцарії – 7,9 та 3,6 % відповідно.

Іншою особливістю України є “надмірне” державне фінансування ДіР інших секторів. Авторами проаналізовано співвідношення зустрічних потоків коштів на фінансування ДіР, що спрямовуються з державного бюджету в підприємницький сектор і навпаки, з інших секторів у державний сектор та сектор вищої освіти. В Україні такий “дефіцит” становив 3 % загальних ДіР економіки, або 7 % відносно ДіР зазначених секторів. Подібними до нашої країни, де державний і університетський сектори віддають більше коштів на виконання ДіР, аніж виконують ДіР за рахунок залучених коштів, є або технологічно розвинуті країни, або ті, котрі мають низький рейтинг за



Примітка. По Україні враховано дані за 2016 р., по інших країнах світу – за 2015 р.

Рис. 7. Частка показників досліджень і розробок України в групі окремих 30 країн світу, % підсумку

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

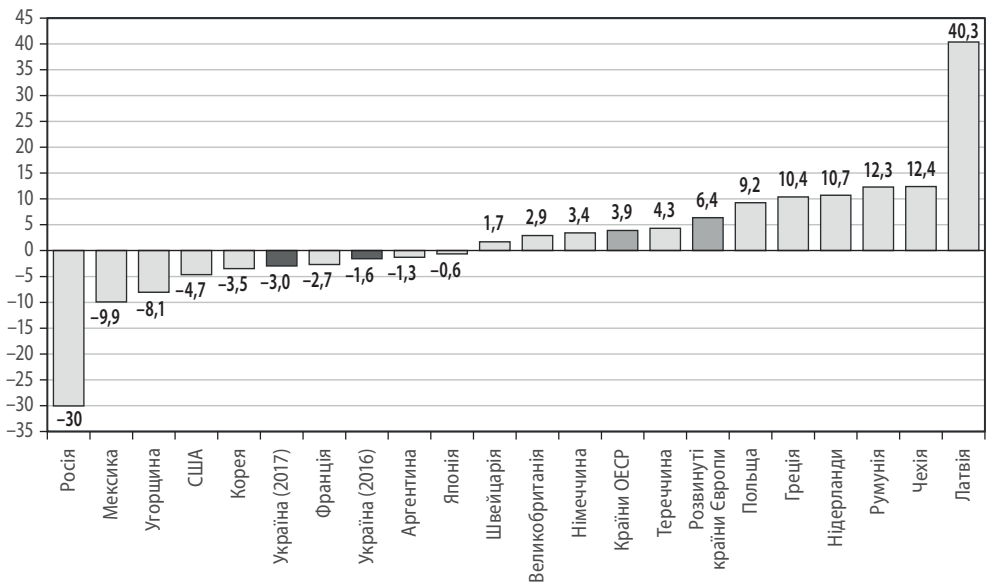


Рис. 8. Різниця зустрічних потоків коштів на фінансування досліджень і розробок між “бюджетними” (державний + вища освіта) та іншими секторами, % загальних досліджень і розробок економіки

Побудовано за: Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en; Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

Індексом сприйняття корупції [17], а саме: Росія (30 %, абсолютний лідер), Мексика (9,9 %), Угорщина (8,1 %), Чилі (7,4 %), США (4,7 %), Австрія (5,1 %), Корея (3,5 %), Франція (2,7 %), Аргентина (1,3 %) (рис. 8). Окрім Угорщини, жодна з пост-соціалістичних країн Східної Європи не здійснює державне й університетське фінансування ДіР інших секторів у обсягах, які перевищують надходження коштів на ДіР від решти секторів. Імовірно причиною такого “дефіциту” коштів у країнах, подібних наших, є інституціональні проблеми, пов’язані з відсутністю належного контролю витрачання бюджетних коштів (тобто корупція).

Оцінка макроекономічного ефекту досліджень і розробок. Дослідження макроекономічного ефекту ДіР здійснювалося шляхом оцінки впливу обсягу виконаних ДіР на динаміку реального ВВП країни відповідно до формули (1). Коефіцієнт макроекономічного ефекту при цьому виражається у відсотках зростання ВВП у відповідь на збільшення ДіР на 1 %. З огляду на тривалість процесу впровадження інновацій, макроекономічний ефект доцільно розглядати за вагомих проміжок часу та з певним лагом відносно макроекономічної змінної. В наших дослідженнях використовувалися діапазони даних 33 країн світу тривалістю 10–15 років із лаговим зміщенням у два роки.

За 15 років у жодній із 33 країн (окрім України) не спостерігалось скорочення ДіР. Найбільший приріст ДіР за 2000–2015 рр., більш ніж утричі, зафіксований у Словаччині, Кореї, Туреччині, Естонії, а в Китаї – більш як у 9 разів. У цих країнах зростання реального ВВП на одну особу за 2007–2017 рр. сягнуло понад 210 %.

Нами змодельовано макроекономічний ефект за трьома різними сценаріями (табл. 3). Перший і другий сценарії передбачають урахування загальної динаміки ДіР, а третій – ДіР на одного дослідника. Перший обумовлює використання даних за 15 років, другий і третій – за 10 років. Другий сценарій має найбільше спостережень (38 країн), третій – найменше (28 країн). У моделі, побудованій за першим сценарієм, найвищий коефіцієнт достовірності апроксимації – 85 %.

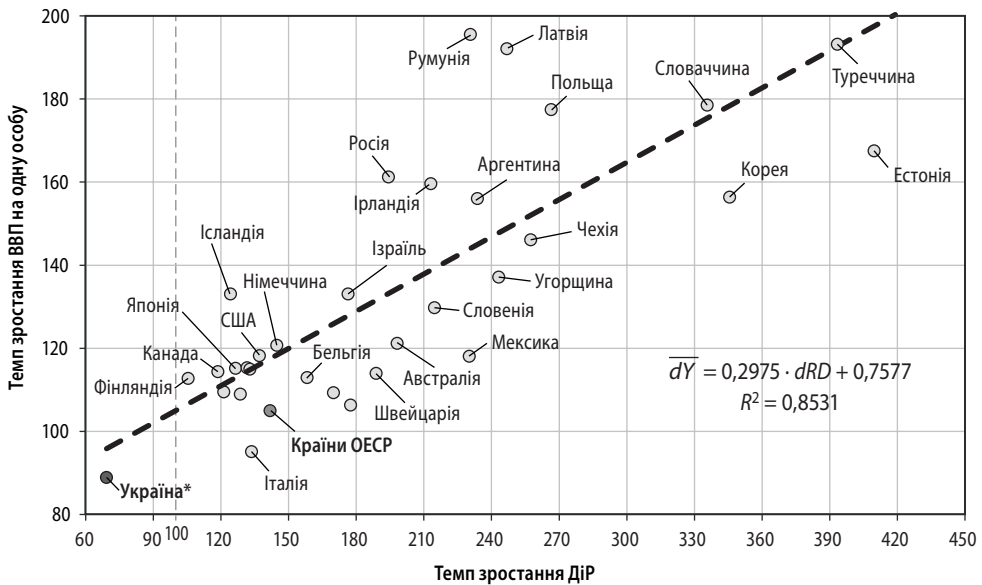
Визначено, що відгук зростання ВВП (за ПКС на одну особу) за 1-відсоткового зростання ДіР у середньостроковій перспективі становить 0,2–0,3 %. Найбільший ефект (+0,3 %) отримано в моделі 1, найменший – у моделі 3 (+0,2 %). Зупинимось детальніше на результатах застосування моделі 1 як такої, котра має найвищий коефіцієнт достовірності апроксимації (рис. 9).

У табл. 4 відображено відхилення фактичного зростання ВВП від трендового, розрахованого за формулою (2) і моделлю 1 на базі даних за 15 років. У низці країн, зокрема в Іспанії, Італії, Мексиці, Португалії, вагомі за обсягом ДіР поки що не дали очікуваного ефекту. В інших країнах – Австралії, Бельгії, Естонії, Кореї, Словенії, Угорщині – відгук ВВП був досить відчутним, проте істотно гіршим, ніж значення усередненого темпу. Країнами-лідерами за величиною макроекономічного ефекту відповідно до вкладених у ДіР коштів є: Румунія, Латвія, Росія, Польща, Ірландія. Окремо слід відзначити Китай, де за збільшення ДіР у 9 разів зростання ВВП становило

Таблиця 3. Характеристика моделей макроекономічного ефекту досліджень і розробок

| Показник | Модель 1 | Модель 2 | Модель 3 |
|---|--|--|---|
| Формула моделі | $\overline{dY} = 0,3 \cdot dRD + 0,76$ | $\overline{dY} = 0,26 \cdot dRD + 0,7$ | $\overline{dY} = 0,21 \cdot dRD + 0,86$ |
| Формат показника ДіР | Абсолютний | Абсолютний | На одного дослідника |
| Кількість країн, од. | 33 | 38 | 28 |
| Часовий діапазон, років | 15 | 10 | 10 |
| Досліджуваний часовий діапазон, роки | | | |
| ДіР | 2000–2015 | 2005–2015 | 2005–2015 |
| ВВП | 2002–2017 | 2007–2017 | 2007–2017 |
| Ляг між ДіР та ВВП, років | 2 | 2 | 2 |
| Коефіцієнт макроекономічного ефекту ДіР, % приросту ВВП | 0,30 | 0,26 | 0,21 |
| Достовірність апроксимації, % | 85,3 | 62,4 | 30,0 |

Розраховано авторами.



* Дані по Україні за 10 років: темп зростання ВВП на одну особу – за 2007–2017 рр.; темп зростання ДіР – за 2005–2015 рр.

Рис. 9. Темп зростання ВВП на одну особу та досліджень і розробок (за ПКС, 2010 = 100), %

Розраховано авторами.

3,5 раза; Туреччину (в 4 і 2 рази) та Естонію (в 4 і 1,7 рази). В Україні макроекономічний ефект ДіР нижчий від лінії тренду.

В Україні за 10 років (з 2005 р. до 2015 р.) реальні обсяги ДіР зменшилися на 31 % (падіння спостерігається з 2008 р.), а продуктивність одного дослідника, навпаки, підвищилася на 10,8 %, що свідчить про випереджальну динаміку скорочення наукового персоналу ДіР (майже на 40 % за період).

На нашу думку, застосовувати модель оцінки макроекономічного ефекту ДіР в умовах їх кардинального скорочення й критично низького рівня (за часткою у ВВП) недоцільно. Тому для апробації моделі на даних України нами розглядається умовний приклад, а саме моделювання теоретичного рівня реального ВВП у разі збільшення ДіР на 15 % та за наявності в країні трансмісійних механізмів ефекту ДіР, що описуються моделлю 1 на базі даних 33 країн. Згідно з результатами моделювання, в 10-річній перспективі (за відсутності непропорційного впливу інших факторів) зростання ВВП України становило б 10 %, тимчасом фактично спостерігалось його падіння на 11,1 % (табл. 5).

Отримані результати вказують на те, що в Україні ДіР поки що не є вагомим фактором активізації інноваційної діяльності та піднесення економіки. Численні інституційні проблеми й військовий конфлікт, з одного боку, та мізерність обсягу ДіР, з другого, нівелюють позитивні макроекономічні ефекти ДіР, навіть за колосального потенціалу невикористаних можливостей.

Таблиця 4. Моделювання макроекономічного ефекту досліджень і розробок (модель 1), %

| Країна | ВВП на одну особу у 2002–2017 рр. (за ПКС, 2002 = 100) | ДіР за 2000–2015 рр. (за ПКС, 2000 = 100) | Теоретичний макроекономічний ефект (тренд) $\overline{dY} = 0,3 \cdot dRD + 0,76$ | Відхилення фактичного зростання ВВП від трендового $dY - \overline{dY}$ |
|--------------------|--|---|--|--|
| Естонія | 167,5 | 409,7 | 197,7 | -30,1 |
| Мексика | 118,1 | 230,2 | 144,3 | -26,2 |
| Португалія | 106,3 | 177,5 | 128,6 | -22,3 |
| Корея | 156,3 | 345,6 | 178,6 | -22,3 |
| Італія | 95,1 | 133,6 | 115,5 | -20,4 |
| Швейцарія | 114,0 | 188,8 | 131,9 | -18,0 |
| Іспанія | 109,3 | 170,0 | 126,3 | -17,1 |
| Австралія | 121,1 | 198,2 | 134,7 | -13,6 |
| Угорщина | 137,1 | 243,3 | 148,1 | -11,1 |
| Бельгія | 112,9 | 158,2 | 122,8 | -9,9 |
| Словенія | 129,7 | 214,7 | 139,6 | -9,9 |
| Україна* | 88,9 | 69,3 | 96,4 | -7,5 |
| Чехія | 146,1 | 257,4 | 152,3 | -6,2 |
| Франція | 108,9 | 128,6 | 114,0 | -5,1 |
| Великобританія | 114,9 | 132,9 | 115,3 | -0,4 |
| Туреччина | 193,2 | 393,5 | 192,8 | 0,4 |
| Нідерланди | 115,3 | 131,6 | 114,9 | 0,4 |
| США | 118,2 | 137,1 | 116,6 | 1,6 |
| Японія | 115,1 | 126,6 | 113,4 | 1,7 |
| Німеччина | 120,7 | 144,8 | 118,9 | 1,8 |
| Словаччина | 178,5 | 335,7 | 175,6 | 2,9 |
| Канада | 114,3 | 118,7 | 111,1 | 3,2 |
| Країни ОЕСР | 122,1 | 141,9 | 118,0 | 4,1 |
| Ізраїль | 133,1 | 176,4 | 128,3 | 4,8 |
| Китай | 354,9 | 921,7 | 350,0 | 4,9 |
| Фінляндія | 112,7 | 105,4 | 107,1 | 5,5 |
| Аргентина | 156,0 | 233,7 | 145,3 | 10,7 |
| Ісландія | 133,0 | 124,2 | 112,7 | 20,3 |
| Ірландія | 159,6 | 213,2 | 139,2 | 20,4 |
| Польща | 177,4 | 266,6 | 155,1 | 22,4 |
| Росія | 161,2 | 194,4 | 133,6 | 27,6 |
| Латвія | 192,1 | 246,8 | 149,2 | 42,9 |
| Румунія | 195,5 | 230,7 | 144,4 | 51,1 |

* Дані по Україні за 10 років: темп зростання ВВП на одну особу за 2007–2017 рр., темп зростання ДіР за 2005–2015 рр.

Розраховано авторами.

Виявлені авторами усереднені ефекти залежності ВВП і ДіР слід трактувати з обережністю. Аналіз трендів цих показників засвідчив, що не завжди вкладання коштів у ДіР дає очікувані результати. Так, у країнах із потужнішим потенціалом зростання економіки можна сподіватися на більшу від-

Таблиця 5. Моделювання макроекономічного ефекту досліджень і розробок України, %

| Ефект за 10 років | Обсяг ДіР (за ПКС, 2005 = 100) | | Темп зростання ВВП на одну особу (за ПКС, 2007–2017, 2007 = 100) | |
|-------------------|--------------------------------|--------------|--|----------|
| | Індекс (2005–2015) | % ВВП (2015) | Факт | Модель 1 |
| Україна | | | | |
| фактичні дані | 69,3 | 0,6 | 88,9 | 96,4 |
| умовний приклад | 115,0 | 0,7 | 88,9 | 110,0 |
| ОЕСР | 134,4 | 2,0 | 104,9 | 115,8 |

Розраховано авторами.

дачу коштів, вкладених у ДіР, а в країнах із розвиненою економікою такі інвестиції можуть не давати відчутної віддачі. Крім того, важливим чинником ефективності вкладених коштів є інституційне середовище, насамперед захист прав інтелектуальної власності й інвестиційного клімату.

Підсумовуючи викладене, доходимо таких висновків. Авторам вдалося систематизувати показники ДіР України та інших країн світу в рамках єдиної порівняльної бази показників, складеної за даними ОЕСР та Держстату України відповідно до правил міжнародних стандартів Фраскати.

Для оцінки результативності ДіР запропоновано розглядати два показники: продуктивність праці дослідників (як обсяг виконаних ДіР на одного дослідника, виражених у доларах за ПКС) та макроекономічний ефект від ДіР (як ефект еластичності довго- й середньострокових темпів реального ВВП на одну особу відносно обсягів ДіР за певний ретроспективний проміжок часу).

У процесі дослідження визначено, що Україна належить до країн із найменшими абсолютними й відносними обсягами виконання ДіР, котрі у 2017 р. становили 1,5 млн дол. (за ПКС), або 0,4 % ВВП (у країнах ОЕСР – 2 % ВВП), що за абсолютними показниками відповідає рівню Словаччини і Словенії, а за відносними – Румунії, Латвії та Аргентини.

Україна також входить до групи країн із найнижчою концентрацією дослідників, чисельність яких станом на 2017 р. дорівнювала 13 осіб на 10 тис. населення, тобто в 3,5 раза менше, ніж у середньому по країнах Європи й ОЕСР. Серед досліджуваних 30 країн світу дослідники зосереджені переважно або в підприємницькому секторі, або в секторі вищої освіти, тимчасом як в Україні найбільша їх чисельність зафіксована в державному секторі.

Продуктивність праці виконавців ДіР в Україні порівняно з іншими країнами світу є найнижчою: обсяг ДіР на одного дослідника (за ПКС) у 4,4 раза менший, ніж у країнах ОЕСР. Маючи контингент дослідників на рівні 1,4 % їх загального числа в 30 країнах світу, Україна виробляє лише 0,3 % ДіР. Особливо непродуктивними видаються витрати праці дослідників у державному секторі економіки, де за частки в загальній зайнятості 5,9 % частка у виконанні ДіР становить тільки 0,7 % підсумку ДіР державних секторів 30 країн. Частка ДіР, що виконуються державним сектором і сектором вищої освіти в Україні, майже

така сама, як і в країнах ОЕСР (40–41 %), однак у розвинутих країнах у зазначених секторах працює лише 50–55 % зайнятих дослідників, а в Україні – близько 75 %. Низька продуктивність вітчизняних дослідників зумовлена сукупністю структурних проблем як економіки загалом, так і наукової сфери, до котрих належать, наприклад, дискримінація рівня оплати праці дослідників, забюрократизованість і надмірна ускладненість системи звітування про результати науково-дослідних робіт, відсутність ефективної системи оцінки якості ДіР, низький попит на них.

В Україні виявлено ефект непропорційного вилучення бюджетних коштів на цілі фінансування ДіР у інших секторах економіки: кошти, що спрямовуються на фінансування ДіР у підприємницький сектор, не компенсуються зворотнім потоком, націленим на фінансування ДіР державного сектору та сектору вищої освіти (у 2017 р. умовний “дефіцит” становив 3 % обсягу ДіР економіки). У світовій практиці подібна ситуація спостерігається або в технологічно розвинутих країнах, або в країнах, котрі мають низький рейтинг за Індексом сприйняття корупції.

Методом лінійної апроксимації на основі даних 33 країн визначено, що усереднений відгук реального ВВП на зростання ДіР у середньостроковій перспективі становить близько 0,3 % ВВП за 1 % ДіР.

Макроекономічний ефект ДіР України, оцінений на основі отриманої моделі, є неістотним, що пов'язано з критично низьким рівнем ДіР (відносно ВВП), стійкою тенденцією до їх скорочення та численними інституційними проблемами, котрі впливають на ефективність. Тому наявний потенціал ДіР України не можна охарактеризувати як реальний інструмент інновацій і помітний фактор її економічного зростання.

Отже, імплементація міжнародних стандартів ОЕСР Фраскаті створює належне підґрунтя для діагностики результативності ДіР, що особливо важливо в контексті оцінки ефективності реформ у країнах із ринками, що формуються, та країнах, що мають великий потенціал для прискороного зростання, до яких належить і Україна.

Список використаних джерел

1. Національна академія наук України: Статистичний і наукометричний аналіз ефективності наукового потенціалу / за ред. В. Л. Богданова. Київ : Фенікс, 2016. 228 с.
2. Булкін І. О. Іноземне фінансування НДДКР в Україні: деякі довгострокові тенденції. *Наука України у світовому інформаційному просторі*. 2013. Вип. 7. С. 40–114.
3. Єгоров І. Ю. Зміни у відносних позиціях окремих країн та регіонів у світовій системі НДДКР та продукування знань. *Проблеми науки*. 2012. № 5. С. 37–45.
4. Овчарова А. П. Актуальні тренди розвитку науково-технічної сфери в зарубіжних країнах. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. 2018. Вип. 21. С. 19–29.
5. Інноваційна Україна 2020 : нац. доп. / за заг. ред. В. М. Гейця та ін. ; НАН України. Київ, 2015. 336 с.
6. Микитюк П. П. Аналіз інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств. Тернопіль : Тернограф, 2009. 304 с.
7. Одоотюк І. В. Економічні сценарії інноваційного розвитку індустрії наукомісткого виробництва в Україні. *Економіка промисловості*. 2009. № 5. С. 119–126.

8. Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris : OECD Publishing, 2015. 400 p. URL: <http://www.oecd.org/publications/frascati-manual-2015-9789264239012-en.htm>.

9. Богдан І. В., Свиридовська А. О. Класифікація інформації для аналізу даних про наукові дослідження і розробки: міжнародні стандарти та національна практика. *Фінанси України*. 2018. № 11. С. 21–38.

10. Методологічні положення зі статистики наукових досліджень і розробок (у редакції наказу Держстату від 12.09.2016 № 171) / Держ. служба статистики України. Київ, 2016. 24 с.

11. Innovation and Technology, Research and development / OECD Data. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en.

12. Наукова та інноваційна діяльність в Україні / Держ. служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm.

13. World Development Indicators / Databank Worldbank. URL: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>.

14. Про затвердження Методики визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництво: наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та Міністерства фінансів України від 25.09.2001 № 218/446. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0218569-01>.

15. Gross domestic product (expenditure approach), Constant prices, constant PPPs, OECDbaseyear / OECDData. URL: https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=SNA_TABLE1&lang=en#.

16. Country Composition of WEO Groups. World Economic and Financial Surveys, Database – WEO Groups and Aggregates Information / IMF. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/groups.htm#ea>.

17. Corruption Perceptions Index / Transparency International. URL: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017.

References

1. Bohdanov, V. L. (Ed.). (2016). *National Academy of Sciences of Ukraine: statistical and scientific-mathematical analysis of the efficiency of scientific potential*. Kyiv: Feniks [in Ukrainian].

2. Bulkin, I. O. (2013). Foreign R&D funding in Ukraine: some long-term trends. *Science of Ukraine in the global information space*, 7, 40–114 [in Ukrainian].

3. Yehorov, I. Yu. (2012). Changes in relative positions of separate countries and regions in the (RED) world system and producing of knowledge. *Problems of science*, 5, 37–45 [in Ukrainian].

4. Ovcharova, L. P. (2018). Actual trends of the development of the scientific and technical sphere in the foreign countries. *Modern Problems of Economics and Business*, 21, 19–29 [in Ukrainian].

5. Heiets, V. M. (Ed.). (2015). *Innovative Ukraine 2020*. Kyiv: NAN Ukrainy [in Ukrainian].

6. Mykytiuk, P. P. (2009). *Analysis of investment and innovation activity of enterprises*. Ternopil: Ternohraf [in Ukrainian].

7. Odotiuk, I. V. (2009). Economic scenarios for innovative development of the industry of high-tech manufacturing in Ukraine. *Economy of Industry*, 5, 119–126 [in Ukrainian].

8. OECD. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from <http://www.oecd.org/publications/frascati-manual-2015-9789264239012-en.htm>.

9. Bohdan, I. V., Svyrydovska, A. O. (2018). Classification of information for R&D data analysis: international standards and national practice. *Finance of Ukraine*, 11, 21–38 [in Ukrainian].
10. State Statistics Service of Ukraine. (2016). *Methodological provisions on statistics of research and development (in the wording of the State Statistics Act of September 12, 2016, No. 171)*. Kyiv [in Ukrainian].
11. OECD. (n. d.). *Innovation and Technology, Research and development*. Retrieved from https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/data/research-and-development-statistics_rd-stats-data-en.
12. State Statistics Service of Ukraine. (n. d.). *Scientific and innovative activity in Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/16/Arch_nay_zb.htm [in Ukrainian].
13. The World Bank. (n. d.). *World Development Indicators*. Retrieved from <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.KD&country=#>.
14. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine, Ministry of Finance of Ukraine. (2001). *On approval of the Methodology for determining the cost-effectiveness of research and development and their implementation in production* (Order No. 218/446, September 25). Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0218569-01> [in Ukrainian].
15. OECD. (n. d.). *Gross domestic product (expenditure approach), Constant prices, constant PPPs, OECD base year*. Retrieved from https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=SNA_TABLE1&lang=en#.
16. International Monetary Fund. (n. d.). *Country Composition of WEO Groups. World Economic and Financial Surveys, Database – WEO Groups and Aggregates Information*. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/groups.htm#ea>.
17. Transparency International. (n. d.). *Corruption Perceptions Index*. Retrieved from https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017.