УДК 330.341.1:001.89(477) + 311.2 + 005.94
JEL Classification O32, C38, R11, C51, O57
DOI: 10.31767/nasoa.2-2026.02

О. О. КОЗЛЕНКО,
магістр,
спеціальність «Економіка»,
освітньо-професійна програма
«Прикладна статистика та бізнес-аналітика»;
О. О. ГОРОБЕЦЬ,
кандидат економічних наук, доцент,
проректор з інформаційно-комунікаційних технологій
та цифрової трансформації,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
e-mail: babutska@ukr.net
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1581-4448

Статистичне дослідження науково-інноваційних процесів в Україні в умовах воєнного стану

У статті наведено результати комплексного статистичного дослідження науково-інноваційних процесів в Україні в умовах воєнного стану. Обґрунтовано ключову роль науки та інновацій як системотворчих чинників економічної стійкості, конкурентоспроможності та післявоєнного відновлення. Проаналізовано статистичні дані 2021–2024 рр. щодо динаміки внутрішніх витрат на дослідження і розробки, структури фінансування досліджень і розробок за джерелами коштів, розподілу фінансування досліджень і розробок за галузями науки, розподілу виконавців досліджень і розробок за галузями науки, вікової структури дослідників, структури витрат на інновації за видами економічної діяльності.

Виявлено високу залежність наукової сфери від державного фінансування та збереження значних диспропорцій у кадровому забезпеченні науки. За допомогою економетричного моделювання доведено статистично значущий вплив продуктивності науково-дослідної діяльності на валовий внутрішній продукт, що підтверджує переваги інтенсивної моделі розвитку науки. Водночас встановлено нестійкий зв'язок між витратами на інноваційну діяльність і кількістю нових для ринку інновацій, що свідчить про обмежену ефективність механізмів комерціалізації інновацій. Здійснено кластеризацію регіонів України за рівнем науково-інноваційного розвитку та виявлено значні просторові асиметрії.

Обґрунтовано необхідність диференційованої державної та регіональної інноваційної політики, спрямованої на підвищення ефективності використання наукового потенціалу в умовах воєнних

Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-SA 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

і післявоєнних трансформацій.

Ключові слова: *інноваційна діяльність, дослідження і розробки, статистичний аналіз, моделювання, регіональний розвиток.*

O. O. KOZLENKO,
Master's student,
major in Economics,
educational and professional program
"Applied Statistics and Business Analytics"
O. O. HOROBETS,
PhD in Economics, Associate Professor,
Vice-Rector for Information and Communication Technologies
and Digital Transformation,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit,
e-mail: babutska@ukr.net
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1581-4448

A Statistical Study of R&D and Innovation Trends in Ukraine under Martial Law

The article contains results of a comprehensive statistical study of research and development (R&D) and innovation in Ukraine under martial law. The strategic role of R&D and innovation as factors underlying economic resilience, competitiveness, and post-war recovery is substantiated. The analysis covers statistical data for 2021–2024 on internal R&D spending, structure of R&D spending by source, distribution of R&D spending by field of science, distribution of R&D personnel by field of science, age structure of researchers, structure of innovation spending by economic activity.

The results reveal a high dependence of the national R&D sector on public funding and persistent structural imbalances in human capital reproduction. Econometric modelling demonstrated a statistically significant and strong correlation between the R&D productivity and gross domestic product, confirming the priority of an intensive R&D model over extensive expansion. At the same time, the correlation between innovation expenditures and the number of new-to-market innovations appears to be unstable and only moderately significant, indicating institutional constraints in the commercialization of R&D and the presence of time lags and external shocks. Cluster analysis was applied to identify regional typologies of innovation development, revealing pronounced spatial asymmetries and a high concentration of R&D and innovation capacities in a limited number of regions. The findings justify the need for a differentiated national and regional innovation policy aimed at strengthening institutional support, improving the efficiency of R&D resource allocation, and enhancing the adaptive capacity of the innovation system under conditions of war and structural transformation.

Keywords: *innovation activities, research and development, statistical analysis, econometric modelling, regional development.*

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку національних економік визначається трансформацією знань, науки та інновацій із допоміжних факторів зростання в системотворчі елементи соціально-економічного розвитку, конкурентоспроможності та державної стійкості. В умовах глобалізації, диджиталізації та експоненційного прискорення науково-технологічного прогресу інноваційна діяльність дедалі частіше розглядається не лише як інструмент модернізації економіки, а й як стратегічний актив, що формує майбутнє націй, визначає місце держав у глобальних ланцюгах вартості та забезпечує їхню безпекову автономію.

У цьому контексті особливого значення набуває статистичне забезпечення процесів формування, реалізації та моніторингу ефективності науково-інноваційної політики. Саме статистика уможливлює неупереджене, кількісно верифіковане відображення складних соціо-економічних і технологічних процесів, створюючи інформаційне підґрунтя для ухвалення рішень, прогнозування та міжнародних порівнянь. Водночас статистичне відображення інновацій потребує не лише фіксації емпіричних даних, а й концептуального осмислення – визначення об'єкта вимірювання, його структури, динаміки, чинників та результативності [1].

Для України питання розвитку науково-інноваційної сфери має критичне значення у світлі тривалих структурних деформацій, системного недофінансування, вичерпання кадрового потенціалу та глибокої просторової асиметрії інноваційного розвитку. Повномасштабна війна не лише загострила наявні диспропорції, а й істотно ускладнила процеси збирання, оброблення та інтерпретації статистичних даних, поставивши під сумнів спроможність традиційної статистичної системи адекватно відображати турбулентну реальність. Водночас саме в умовах кризи зростає попит на доказову аналітику, здатну забезпечити надійну інформаційну базу для формування державної інноваційної політики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження науково-інноваційних процесів посідають провідне місце в сучасній економічній науці, оскільки інновації розглядаються як ключовий детермінант довгострокового економічного зростання, структурної модернізації та формування економіки знань [2]. У міждисциплінарних підходах інноваційна динаміка трактується як результат взаємодії науково-дослідної сфери, бізнес-середовища, інститутів державної влади та громадянського суспільства, що зумовлює необхідність комплексного аналізу наукової діяльності, освіти, підприємництва, інституційної бази й регуляторної політики [3, 4].

Класичні теоретичні засади аналізу інновацій пов'язані з працями Й. Шумпетера, де інновація розглядається як процес «нових комбінацій» і джерело творчого руйнування усталених структур, а підприємець – як головний агент інноваційних змін [2]. Подальший розвиток інноваційної теорії відбувався у руслі концепцій «великої науки», де підкреслено зростаючу роль наукових досліджень, технологічних розробок і спеціалізованої інфраструктури у забезпеченні конкурентоспроможності економіки [4]. У сучасних підходах, що спираються на моделі потрійної

та квадриплегійної спіралей, зроблено акцент на взаємодії «університет – бізнес – держава – суспільство» та формуванні інноваційних екосистем [3].

Значний внесок у формування методології управління інноваційним розвитком зроблено у працях вітчизняних дослідників, де інновації розглядаються як інструмент структурної перебудови промисловості, підвищення технологічної складності виробництва та подолання інституційних бар'єрів на шляху модернізації [5, 6]. Авторами обґрунтовано потребу переходу від фрагментарних заходів стимулювання окремих інноваційних проєктів до системної політики підтримки повного інноваційного циклу – від генерації знань до їх комерціалізації в умовах глибоких соціально-економічних трансформацій.

Вітчизняні дослідження зосереджені на кількох взаємопов'язаних напрямах: 1) адаптація міжнародних стандартів обліку досліджень і розробок та інновацій до національної статистичної системи, зокрема в частині врахування сервісних інновацій, нематеріальних активів та цифрових технологій; 2) інституційне середовище інновацій, включно з нормативно-правовим регулюванням, механізмами фінансування, роллю публічної влади та взаємодією зі сферою освіти й науки; 3) підходи до використання методів багатовимірного статистичного аналізу, економетричного моделювання та кластеризації для оцінювання регіональних диспропорцій інноваційного розвитку, виявлення типів регіонів та обґрунтування інструментів регіональної інноваційної політики [7].

Окремий масив публікацій присвячено дослідженню впливу війни й затяжних кризових явищ на науково-інноваційну сферу. Там наголошено на ризиках деградації наукового потенціалу, посиленні просторових диспропорцій, релокації інноваційно активного бізнесу, а також на потребі переорієнтації інноваційної політики на підтримку оборонно-технологічних рішень і відновлення критичної інфраструктури [8, 9]. Значну увагу приділено також питанням спроможності статистичної системи здійснювати вимірювання інноваційних процесів в умовах фрагментарності даних, зростання ролі адміністративних та альтернативних джерел інформації [10].

Зазначене дає підстави стверджувати, що попри наявність суттєвих теоретичних і прикладних напрацювань у контексті аналізу інноваційної діяльності все ще залишається низка прогалин, що зумовлює потребу в розробленні комплексного статистичного підходу до дослідження науково-інноваційних процесів.

Мета статті – надати результати аналізу науково-інноваційних процесів в Україні, а також оцінювання динаміки, структури та регіональної диференціації інноваційного розвитку в умовах воєнного стану.

Основні результати. Фінансування досліджень і розробок (ДіР) є базовим чинником формування науково-інноваційного потенціалу та однією з ключових передумов сталого економічного зростання (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка внутрішніх витрат на дослідження і розробки в Україні

Рік	Витрати, тис. грн	Абсолютний приріст, тис. грн		Темп зростання / спадання, %		Темп приросту, %	
		Базисні	Ланцюгові	Базисні	Ланцюгові	Базисні	Ланцюгові
2021	20973775,2						
2022	17117836,2	-3855939,0	-3855939,0	81,62	81,62	-18,38	-18,38
2023	21348062,6	374287,4	4230226,4	101,78	124,71	1,78	24,71
2024	28328170,6	7354395,4	6980108,0	135,06	132,70	35,06	32,70

Джерело: складено авторами за даними [11]

Дані табл. 1 свідчать, що у 2021–2024 рр. витрати на ДіР в Україні зазнали суттєвих змін під впливом воєнних та економічних факторів. У 2021 р. обсяг фінансування становив 20,97 млрд грн, що можна вважати базовим рівнем до початку повномасштабної війни. У 2022 р. спостерігалося різке скорочення видатків до 17,12 млрд грн, що зумовлено перерозподілом бюджетних ресурсів на оборону, зниженням інноваційної активності бізнесу та загальним звуженням інвестиційних можливостей економіки. У 2023 р. відбулося істотне відновлення фінансування: витрати зросли до 21,35 млрд грн, перевищивши показник 2021 р. Це може свідчити про поступову адаптацію економічної системи до умов воєнного часу, збільшення оборонно-технологічних проєктів, а також посилення міжнародної донорської підтримки. У 2024 р. позитивна тенденція тривала, і фінансування ДіР сягнуло 28,33 млрд грн – рекордного показника за аналізований період, що перевищує рівень 2022 р. майже на 65%. Така динаміка підкреслює вразливість фінансування ДіР до зовнішніх шоків і необхідність довгострокового планування інвестицій у цю сферу.

Як видно з рис. 1, у структурі фінансування ДіР переважають кошти державного бюджету та власні кошти підприємств, а частка іноземних інвестицій і позабюджетних джерел залишається незначною. Така конфігурація фінансових потоків є ознакою незбалансованості національної інноваційної системи та свідчить про недостатній розвиток ринкових механізмів підтримки інноваційної діяльності.

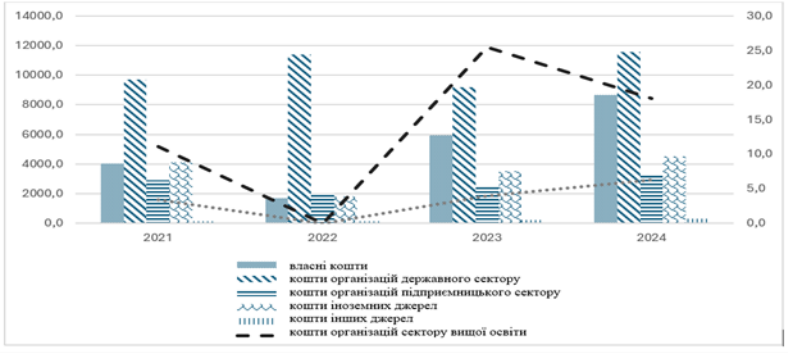

Рис. 1. Структура фінансування досліджень і розробок в Україні за джерелами коштів

Джерело: побудовано авторами за даними [11]

Фінансування ДіР в Україні у 2021–2024 рр. характеризується складною структурою і високим рівнем залежності від державного сектору та іноземних джерел.

Протягом аналізованого періоду найбільшим джерелом коштів залишались організації державного сектору, обсяги фінансування від яких коливались, але загалом зростали: з 9708,5 млн грн у 2021 р. до 11557,7 млн грн у 2024 р. Це свідчить про пріоритетність підтримки сфери ДіР з боку держави, особливо в умовах війни, коли необхідно забезпечувати фінансування критичних досліджень, оборонних технологій та збереження наукового потенціалу країни.

Власні кошти організацій демонстрували значну волатильність, що чітко корелює з воєнними викликами. Якщо в 2021 р. вони становили 4036,2 млн грн, то в перший рік повномасштабного вторгнення різко впали до 1676,7 млн грн. У наступні роки відбулося поступове відновлення та нарощення фінансування з боку бізнесу та організацій: у 2023 р. – 5938,4 млн грн, у 2024 – 8684,1 млн грн. Організації підприємницького сектору також беруть участь у фінансуванні ДіР, проте їхня роль залишається відчутно нижчою порівняно з державою. Фінансування з цього джерела скоротилося у 2022 р. до 2013,6 млн грн, але у 2023–2024 рр. відновило зростання, сягнувши 3278,5 млн грн у 2024 р. Це свідчить, що бізнес починає реінвестувати у ДіР, однак темпи таких вкладень все ще недостатні.

Іноземні джерела фінансування відіграють вагому, але не визначальну роль у структурі фінансування ДіР, доповнюючи державні та корпоративні ресурси, особливо в умовах воєнного часу. У 2021 р. їхній обсяг складав 4137,2 млн грн, у 2022 р. зменшився, але надалі знову зростав і у 2024 р. перевищив рівень базового періоду, сягнувши 4493,1 млн грн. Це може вказувати на посилення міжнародної підтримки науково-технологічної системи України та активізацію участі її суб'єктів у грантових програмах, передусім у воєнний час.

Фінансування ДіР сектором вищої освіти було мінімальним і не відігравало суттєвої ролі у загальній структурі: від 11,1 млн грн у 2021 р. до 18,0 млн грн у 2024 р. Незначними залишалися й кошти приватних некомерційних організацій, хоча їхня динаміка у 2023–2024 рр. демонструвала певну активізацію. Невеликий, але відчутний внесок забезпечили й інші джерела, і попри незначну частку в загалі, абсолютний обсяг фінансування з цих джерел зріс в аналізований період у понад двічі: з 153,0 млн грн у 2021 р. до 290,4 млн грн у 2024 р.

Порівняємо наявність структурних зрушень у 2024 р. з 2021 р. з використанням коефіцієнта Рябцева (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл джерел фінансування досліджень і розробок в Україні у 2021–2024 рр.

Джерела фінансування	Обсяг фінансування, млн грн				$(d_1 - d_0)^2$	$(d_1 + d_0)^2$
	2021		2024			
	Разом	Частка в загальній сукупності, %	Разом	Частка в загальній сукупності, %		
Власні кошти	4036,19	19,24	8684,12	30,66	130,22	2489,95
Кошти організацій державного сектору	9708,49	46,29	11557,66	40,80	30,14	7584,30
Кошти організацій підприємницького сектору	2924,37	13,94	3278,53	11,57	5,61	651,09
Кошти організацій сектору вищої освіти	11,12	0,05	18,03	0,06	0,00	0,01
Кошти приватних некомерційних організацій	3,44	0,02	6,32	0,02	0,00	0,00
Кошти іноземних джерел	4137,16	19,73	4493,08	15,86	14,93	1266,38
Кошти інших джерел	153,00	0,73	290,43	1,03	0,09	3,08
Разом					180,99	11994,81

Джерело: розраховано авторами за даними [11]

Значення коефіцієнта Рябцева вказує на існування невеликих відмінностей в структурі розподілу джерел фінансування ДіР, які спричинені збільшенням іноземної допомоги та зацікавленості підприємств в результатах ДіР.

Аналіз структури витрат на ДіР за галузями науки дає змогу визначити, яким галузям віддається перевага, та напрями перспективних ДіР в країні (рис. 2).

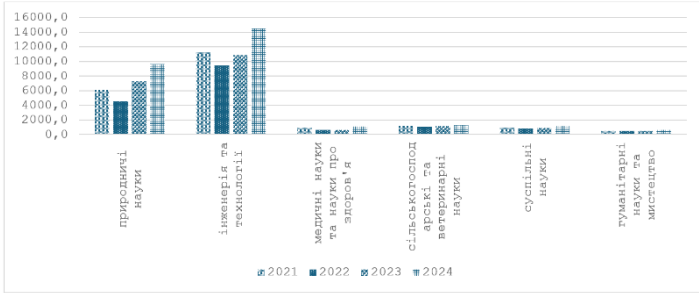

Рис. 2. Розподіл фінансування досліджень і розробок в Україні за галузями науки, млн грн

Джерело: побудовано авторами за даними [11]

Дані рис. 2 свідчать про неоднорідність динаміки витрат на ДіР за галузями науки протягом 2021–2024 рр. Найбільші кошти стабільно спрямовувалися на «інженерію та технології». Попри тимчасове скорочення фінансування у 2022 р., у 2023–2024 рр. воно істотно відновилося і зросло, сягнувши у 2024 р. найвищих значень. Аналогічною є тенденція у природничих науках: різке падіння фінансування у 2022 р. змінюється швидким і значним його зростанням протягом наступних двох років, що свідчить про повернення уваги до розвитку цих наук.

Отже, трансформація структури фінансування ДіР після 2022 р. відображає адаптацію науково-технологічної системи України до воєнних умов без зміни її базової залежності від державного фінансування.

Кадрове забезпечення ДіР є одним із ключових елементів інноваційної системи, оскільки саме людський капітал визначає здатність суспільства до генерації нових знань і технологій. Аналіз динаміки чисельності дослідників в Україні свідчить про тривале скорочення кадрового потенціалу, що посилювалося міграційними процесами, старінням і вибуттям наукових кадрів, хронічним недофінансуванням науково-технологічної сфери, непривабливістю наукової діяльності для молоді внаслідок низької оплати та незадовільних умов праці та іншими чинниками.

Аналіз розподілу чисельності працівників, задіяних у виконанні ДіР, за галузями науки наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Розподіл чисельності працівників, задіяних у виконанні досліджень і розробок в Україні, за галузями науки у 2021–2024 рр.

Галузь науки	Чисельність, осіб				$(d_1 - d_0)^2$	$(d_1 + d_0)^2$
	2021		2024			
	Разом	Частка у загальній сукупності, %	Разом	Частка у загальній сукупності, %		
Природничі науки	22696	32,98	19017	29,79	10,24	3940,05
Інженерія та технології	28320	41,16	27628	43,27	4,47	7128,46
Медичні науки та науки про здоров'я	4117	5,98	3584	5,61	0,14	134,48
Сільськогосподарські та ветеринарні науки	5613	8,16	5174	8,10	0,00	264,43
Суспільні науки	5492	7,98	5421	8,49	0,26	271,33
Гуманітарні науки та мистецтво	2570	3,74	3023	4,73	1,00	71,74
	68808		63847		16,10	11810,49

Джерело: розраховано авторами за даними [11]

Дані табл. 3 вказують на стійке зменшення виконавців ДіР у більшості галузей науки, що супроводжується звуженням кадрової бази для проведення фундаментальних і прикладних досліджень. Скорочення кадрового потенціалу ДіР ставить під загрозу безперервність наукових шкіл і посилює ризики втрати унікальних компетенцій у середньо- та довгостроковій

перспективі.

Вікова структура наукових кадрів (рис. 3) є важливим індикатором можливостей відтворення людського капіталу в науково-інноваційній сфері. Дисбаланс між часткою молодих і старших дослідників свідчить про структурні проблеми у кадровій політиці та системі мотивації до наукової діяльності.

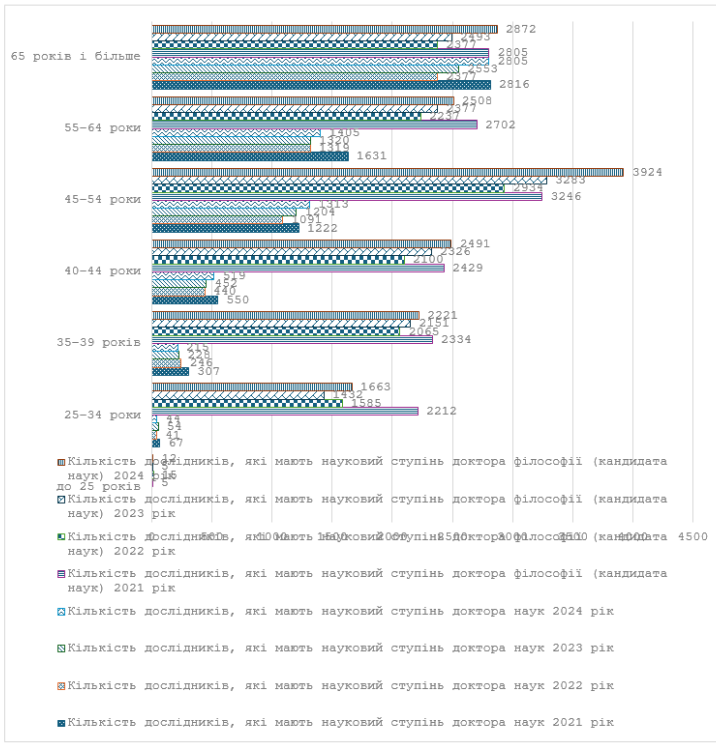

Рис. 3. Вікова структура дослідників в Україні

Джерело: побудовано авторами за даними [11]

Дані на рис. 3 вказують на значний дисбаланс у віковій структурі наукових кадрів, оскільки переважна їх частина належить до старших вікових груп. Можна припустити, що така ситуація знижує динамічність та інноваційну спроможність наукових колективів, обмежує швидкість їх адаптації до нових науково-технологічних трендів та ускладнює інтеграцію у міжнародний науковий простір.

У 2023–2024 рр. спостерігалося відновлення чисельності дослідників зі ступенем PhD майже у всіх вікових категоріях, особливо серед вікових груп 35–44 і 45–54 років. Показово, що у 2024 р. кількість PhD у віці 45–54 років досягла максимального значення протягом аналізованого періоду – 3924 осіб, що підтверджує зростання зрілого професійного ядра науки. Молодь (до 34 років) становила мізерну частку наукових кадрів із науковим ступенем. Це дає змогу припустити, що наукова кар'єра все ще залишається малопривабливою для випускників закладів вищої освіти і тому є тривалим системним викликом.

Інноваційна активність підприємств відображає готовність і здатність бізнес-сектору до впровадження нових продуктів, процесів, організаційних

і маркетингових рішень. Статистичні дані засвідчують, що частка підприємств, які здійснюють інноваційну діяльність, протягом тривалого часу залишається відносно низькою, а інноваційна активність має виражений циклічний характер. Структура витрат на інновації за видами економічної діяльності вказує на суттєві відмінності між галузями та значну динамічність упродовж досліджуваного періоду (рис. 4).

Рис. 4. Структура витрат на інновації за видами економічної діяльності в Україні

Джерело: побудовано авторами за даними [11]

Традиційне використання абсолютних показників, як-то загальні витрати на ДіР або чисельність працівників, задіяних у виконанні ДіР, не завжди дає змогу адекватно оцінити реальний внесок наукової сфери в економічний розвиток, оскільки не враховує ефективність використання наявних ресурсів і може призводити до проблеми мультиколінеарності між пояснювальними змінними.

У зв'язку з цим доцільним є застосування інтегрального індикатора продуктивності науково-дослідної діяльності, який визначається як обсяг витрат у розрахунку на одного працівника, задіяного у виконанні ДіР. Такий показник відображає інтенсивний характер розвитку наукової сфери та поєднує як фінансову, так і кадрову складову науково-інноваційного потенціалу країни.

Використання показника продуктивності уможливлює оцінювання якості та ефективності організації науково-дослідної діяльності, що є особливо важливим в умовах обмежених ресурсів та структурних трансформацій економіки. З економічної точки зору саме рівень фінансування в розрахунку на одного працівника, задіяного у виконанні ДР, визначає можливості впровадження сучасних технологій, використання високотехнологічного обладнання та отримання результатів, здатних трансформуватися у зростання валового внутрішнього продукту (ВВП).

Результати побудови моделі залежності ВВП від продуктивності працівників, задіяних у виконанні ДіР, наведено на рис. 5.

Регресійна статистика								
Множинний R	0,995199							
R-квадрат	0,990421							
Нормований R-квадрат	0,989356							
Стандартна похибка	198607,4							
Спостереження	11							
Дисперсійний аналіз								
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значущість F*			
Регресія	1	3,67E+13	3,67E+13	930,5215	2,14E-10			
Залишок	9	3,55E+11	3,94E+10					
Всього	10	3,71E+13						
	Коефіцієнти	*Стандартна похибка*	*t-статистика*	*P-Значення*	*Нижні 95%*	*Верхні 95%*	*Нижні 95%*	*Верхні 95%*
Y-перетин	552994,6	131817,7	4,195147	0,002323	254802,2	851187	254802,2	851187
Продуктивність	15903160	521339	30,50445	2,14E-10	14723809	17082511	14723809	17082511

Рис. 5. Побудована модель залежності ВВП від продуктивності працівників, задіяних у виконанні досліджень і розробок

Джерело: розраховано авторами

Побудована модель має вигляд:

$$\text{ВВП} = 552994{,}6 + 15903160 \cdot \text{Продуктивність}$$

де $\text{Продуктивність} = \dfrac{\text{Витрати на ДіР}}{\text{Кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР}}$

Рис. 6. Результати розрахунків за побудованою моделлю

Джерело: побудовано авторами

Отримані результати регресійного аналізу свідчать про наявність дуже щільного статистично значущого зв'язку між ВВП і продуктивністю науково-дослідної діяльності, виміряною як відношення витрат на ДіР до чисельності працівників, задіяних у їх виконанні, на рівні агрегованих макроекономічних показників. Значення множинного коефіцієнта кореляції ($R = 0{,}995$) вказує на майже функціональний зв'язок між досліджуваними показниками. Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0{,}990$) означає, що понад 99% варіації ВВП пояснюється змінами продуктивності науково-дослідної діяльності, що є надзвичайно високим результатом для макроекономічних моделей. Скориговане значення R^2 також залишається на високому рівні, що підтверджує стабільність моделі та відсутність її штучного «перенавчання». Слід зауважити, що високі значення коефіцієнта детермінації зумовлені агрегованим макроекономічним рівнем аналізу

та обмеженим часовим рядом спостережень, що потребує обережної інтерпретації отриманих результатів без екстраполяції на мікрорівень.

Результати дисперсійного аналізу підтверджують загальну статистичну значущість моделі: значення *F*-критерію є дуже високим, а рівень значущості наближається до нуля, що дає змогу з високим ступенем упевненості відхилити нульову гіпотезу про відсутність зв'язку між показниками.

Коефіцієнт регресії при змінній «продуктивність ДіР» є додатним і статистично значущим ($p < 0{,}001$). Це означає, що зростання витрат на ДіР в розрахунку на одного працівника супроводжується суттєвим збільшенням ВВП. Отже, саме інтенсивні характеристики розвитку науки, а не лише абсолютні обсяги фінансування чи чисельність персоналу, відіграють вирішальну роль у формуванні макроекономічних результатів.

Підвищення ефективності використання наукового потенціалу, зокрема шляхом зростання фінансування у розрахунку на одного працівника, задіяного у виконанні ДіР, модернізації дослідницької інфраструктури та концентрації ресурсів у високопродуктивних напрямах ДіР, здатне забезпечити значно потужніший вплив науково-дослідної сфери на економічне зростання, ніж її екстенсивне розширення. Це підтверджує доцільність переорієнтації державної науково-інноваційної політики на інтенсивну модель розвитку науки та інновацій.

Побудуємо модель для аналізу впливу витрат на інноваційну діяльність на кількість нових для ринку інновацій (рис. 7).

Регресійна статистика	
Множинний R	0,595159
R-квадрат	0,354215
Нормований R-квадрат	0,282461
Стандартна похибка	186,3671
Спостереження	11

Дисперсійний аналіз

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значущість F*
Регресія	1	171458,7	171458,7	4,93652	0,053404
Залишок	9	312594,3	34732,7		
Всього	10	484052,9			

	Коефіцієнти	*Стандартна похибка*	*t-статистика*	*P-Значення*	*Нижні 95%*	*Верхні 95%*	*Нижні 90%*	*Верхні 90%*
Y-перетин	228,2255	162,5386	1,404131	0,193835	-139,462	595,9133	-69,7262	526,1771
Витрати на інновації, млн.грн	0,0277	0,012467	2,221828	0,053404	-0,0005	0,055903	0,004846	0,050554

Рис. 7. Модель залежності кількості нових для ринку інновацій від витрат на інноваційну діяльність

Джерело: розраховано авторами

Аналітичний запис побудованої моделі має вигляд:

$$\text{Кількість нових для ринку інновацій} = 228{,}23 + 0{,}0277 \cdot \text{Витрати на інноваційну діяльність}$$

Порівняльний аналіз фактичних і розрахованих за моделлю значень наведено на рис. 8.

Рис. 8. Фактичні та змодельовані значення кількості нових для ринку інновацій

Джерело: розраховано авторами

Результати регресійного аналізу засвідчили помірну залежність кількості нових для ринку інновацій від обсягів витрат на інноваційну діяльність, однак ця залежність не є статистично стійкою на загальноприйнятому 5-відсотковому рівні значущості. Значення множинного коефіцієнта кореляції ($R = 0{,}595$) вказує на середню щільність зв'язку між досліджуваними показниками, а коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0{,}354$) означає, що близько 35% варіації кількості нових для ринку інновацій може бути пояснено змінами витрат на інновації.

Результати дисперсійного аналізу показують, що модель перебуває на межі статистичної значущості: рівень значущості F-критерію становить $p \approx 0{,}053$, що дещо перевищує критичне значення 0,05, але відповідає 10- відсотковому рівню значущості.

Отриманий результат слід інтерпретувати з обережністю зважаючи на обмежену кількість спостережень, можливу нестабільність ринку інновацій та значний вплив зовнішніх чинників, які не включено до моделі. Водночас виявлений позитивний напрямок зв'язку може свідчити про наявність загальної тенденції, яка потребує подальшої емпіричної перевірки на розширеній вибірці. Коефіцієнт регресії при змінній «витрати на інноваційну діяльність» є додатним, що свідчить про позитивний напрямок впливу: збільшення витрат на інноваційну діяльність супроводжується зростанням кількості нових для ринку інновацій. Водночас ширина довірчих інтервалів та включення нульового значення до 95-відсоткового інтервалу підтверджують нестійкість оцінки та наявність значного впливу зовнішніх чинників, не врахованих у моделі.

Результати моделювання дають підстави для висновку, що витрати на інноваційну діяльність створюють потенційні передумови для появи нових для ринку інноваційних продуктів і послуг, однак самі по собі не забезпечують гарантованого зростання кількості таких інновацій. Це може бути пов'язано з нерівномірністю інноваційних процесів, високими ризиками комерціалізації нових розробок, а також із часовими лагами між здійсненням інноваційних витрат і фактичним виходом інновацій на ринок.

Інноваційний розвиток в Україні характеризується значною

просторовою нерівномірністю, що зумовлено відмінностями у рівні економічного розвитку регіонів, концентрації науково-дослідного потенціалу, структури господарства, доступу до фінансових ресурсів та інституційної підтримки інноваційної діяльності. За таких умов агреговані національні показники не повною мірою відображають реальний стан і динаміку інноваційних процесів, що актуалізує необхідність їх регіонального аналізу.

Для проведення кластерного аналізу використано систему показників, які комплексно відображають ресурсний, результативний та інституційний аспекти інноваційного розвитку регіонів: витрати на ДіР (на один регіон); чисельність працівників на інноваційних підприємствах; чисельність працівників, задіяних у виконанні ДіР; частка підприємств-інноваторів у загалі; обсяг реалізованої інноваційної продукції. У табл. 4 виділено центри кластерів.

Таблиця 4

Центри виділених кластерів

Кластер	Частка підприємств-інноваторів	Чисельність працівників на підприємствах-інноваторах	Обсяг реалізованої інноваційної продукції	Обсяги витрат на ДіР	Чисельність працівників, задіяних у виконанні ДіР
0	18,17	49858,5	144914868	1761993	1994
1	15,1	211196	882882500,1	16631339	17080
2	8,11	5687,71	13190590,56	116950,6	157,86
3	47,7	7229	15391498,6	56882,7	133
4	15,25	11897	43550628,85	136653,5	226

Джерело: розраховано авторами

Кількість кластерів (п’ять) виділено з урахуванням інтерпретованості результатів і суттєвих відмінностей між центрами кластерів за ключовими показниками інноваційного розвитку. Отримані центри кластерів свідчать про наявність чітко вираженої регіональної диференціації інноваційного розвитку в Україні, що дає змогу інтерпретувати кожен кластер із позицій ресурсного забезпечення і результативності інноваційної діяльності.

Оскільки обрані показники мають різні одиниці вимірювання та масштаби, перед проведенням кластеризації доцільно здійснити стандартизацію даних за формулою *z*-нормалізації:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}$$

Це забезпечує коректність вимірювання відстаней між регіонами у багатовимірному просторі ознак. Для кластерізації використано метод *k*- means кластеризації. У результаті аналізу регіони України поділено на п’ять кластерів (рис. 9).

Кластер 0, до якого увійшли Дніпропетровська, Харківська, Запорізька, Львівська області, характеризується високими значеннями витрат на ДіР і значною кількістю працівників, задіяних у виконанні ДіР, проте

істотно поступається кластеру 1 за масштабами економічної діяльності та загальними обсягами реалізованої інноваційної продукції. Частка інноваційно активних підприємств у цьому кластері є відносно помірною, що свідчить про наявність потужного науково-промислового потенціалу, який не завжди повною мірою трансформується у ринкові результати. Такі регіони можна охарактеризувати як великі індустріально-наукові центри з високим потенціалом подальшої інноваційної комерціалізації.

Кластер 1, до якого належить лише м. Київ, характеризується найвищими значеннями за всіма ключовими показниками. Тут спостерігається надзвичайно високий обсяг реалізованої інноваційної продукції, максимальні витрати на ДіР та найбільша кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР. Це підтверджує домінуючу роль столиці як головного науково-інноваційного центру країни, де сконцентровано провідні наукові установи, університети, інноваційні підприємства та фінансові ресурси.

Кластер 2 об'єднує регіони з найнижчими значеннями більшості показників інноваційного розвитку – Рівненська, Закарпатська, Чернівецька, Сумська, Миколаївська, Херсонська, Донецька області. Для нього характерні мінімальні витрати на ДіР, невелика кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР, а також низькі обсяги реалізованої інноваційної продукції. Частка інноваційно активних підприємств у цьому кластері є найменшою серед усіх груп, що свідчить про обмежений інноваційний потенціал та слабку інтеграцію інновацій у господарську діяльність. До цієї групи належать переважно регіони з аграрною або депресивною структурою економіки, для яких інноваційний розвиток не є визначальним чинником зростання.

Кластер 3 представлений Тернопільською областю та має специфічні характеристики. Включення Тернопільської області до окремого кластеру може свідчити про специфічну комбінацію показників науково-інноваційної активності, яка, ймовірно, пов'язана з особливостями регіональної структури економіки та потребує подальшої статистичної верифікації.

Кластер 4 є найбільш чисельним за кількістю регіонів і посідає проміжне положення між лідерами та аутсайдерами інноваційного розвитку. До нього належать Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Київська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Хмельницька та Черкаська області. Для цього кластеру характерні середні значення витрат на ДіР, помірна кількість працівників, задіяних у виконанні ДіР, а також невисока, але стабільна частка інноваційно активних підприємств. Це свідчить про наявність потенціалу для зростання за умови посилення інституційної підтримки, доступу до інвестицій та регіоналізації інноваційної політики.

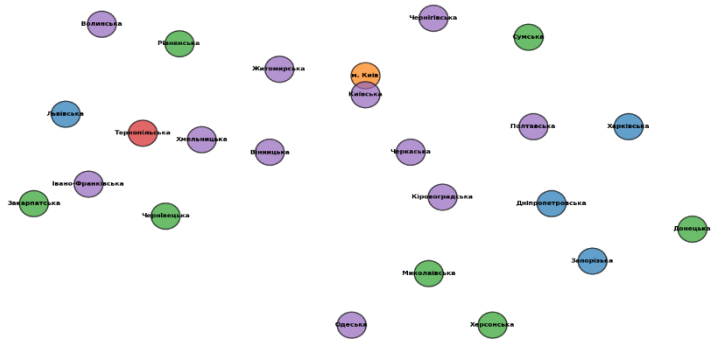

Рис. 9. Кластерізація регіонів України за науково-інноваційною діяльністю

Джерело: побудовано авторами

Результати кластерного аналізу підтверджують високу концентрацію науково-інноваційного потенціалу в окремих регіонах України та наявність значної групи областей із середнім або низьким рівнем інноваційного розвитку. Це обґрунтовує необхідність диференційованого підходу до формування регіональної інноваційної політики з урахуванням специфіки кожного кластеру.

Висновки. Результати статистичного аналізу підтвердили ключову роль науково-інноваційної сфери у забезпеченні довгострокової конкурентоспроможності та стійкості економіки України, особливо в умовах воєнних викликів і трансформаційного періоду. Динаміка витрат на ДіР та кадрові тенденції свідчать про вразливість наукової сфери до зовнішніх шоків, водночас демонструючи ознаки поступової адаптації. Моделювання підтвердило значущість інтенсивних характеристик розвитку науки, але зв'язок між витратами на інноваційну діяльність і кількістю нових для ринку інновацій виявився менш стійким, що вказує на необхідність посилення інституційних механізмів комерціалізації результатів ДіР. Кластерний аналіз виявив п'ять типів регіонів із відмінними профілями інноваційного розвитку. Визначені просторові асиметрії зумовлюють потребу в диференційованій регіональній політиці, зорієнтованій на підтримку сильних сторін і подолання системних обмежень на рівні регіонів.

Надійшла 10.03.2026
Прорецензована 20.04.2026
Підписана до друку 28.05.2026
Оприлюднена 29.05.2026

Список використаних джерел

1. Осауленко О. Г., Моторин Р. М., Горобець О. О. Від цифрової нерівності до Data Justice: феномен Data Poverty у вимірах статистики та Data Science. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць.* 2025. № 1– 2. С. 25–45. DOI: 10.31767/nasoa.1-2-2025.02
2. Шумпетер Й. Теорія економічного розвитку. Дослідження прибутків, капіталу, кредиту, відсотка та економічного циклу. Пер. з англ. Вид. 2-ге, допов. Київ: Києво-Могилянська академія, 2014. 243 с.
3. Волощук Л. О., Масленніков Є. І., Кузнєцов Е. А., Сафонов Ю. М., Філиппова С. В. Інноваційна економіка: теоретичні та практичні аспекти. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС,

2019. Вип. 4. 524 с. URL: https://economics.net.ua/files/scientific-base/monogr/mono_innov_econom_4_2019.pdf

4. Кириченко О. С. Інвестиційно-інноваційне забезпечення промисловості України в умовах Четвертої промислової революції. Київ, 2021. 368 с. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/monografiji/kyrychenko_0019.pdf
5. Микитюк П. П. Інноваційний менеджмент. Тернопіль: Економічна думка, 2006. 295 с. URL:http://moodle.nati.org.ua/pluginfile.php/12519/mod_resource/content/1/innovaciyniy_menedzhment_mikityuk.pdf
6. Геєць В. М. Інновації й економіка: підсумки та перспективи (стенограма виступу на сесії Загальних зборів НАН України 30 квітня 2025 р.). *Вісник НАН України*. 2025. № 6. С. 56–59. DOI: 10.15407/visn2025.06.056
7. Тарасова К. Методи багатовимірного статистичного аналізу в маркетингових дослідженнях. *Матеріали конференцій МЦНД*. 2025. № 17. С. 94–98. URL: https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/449
8. Карпенко А. В., Будицька Ю. О. Теоретико-методичні основи оцінювання результативності наукової діяльності в Україні. *Наукові праці КНТУ. Економічні науки*. 2017. Вип. 31. С. 51–57. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe
9. Редько К. Ю., Гарник О. А., Лук'янихін В. О. Оцінка впливу інноваційного потенціалу на економічний розвиток український контекст. *Академічні візії*. 2024. № 32. URL: https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1199
10. Осауленко О., Горобець О. Інтеграція технологій великих даних і штучного інтелекту в цифровій екосистемі суспільства: від концепції до впровадження в офіційну статистику. *Економіка України*. 2025. № 68 (8 (765). С. 76–86. DOI: 10.15407/economyukr.2025.08.076
11. Держстат. Головна. Описи показників. Здійснення наукових досліджень і розробок. URL: https://stat.gov.ua/uk/datasets/zdiysnennya-naukovykh-doslidzhen-i-rozrobok

References

1. Osaulenko, O., Motoryn, R., & Horobets, O. (2025). Vid tsyfrovoi nerivnosti do Data Justice: fenomen Data Poverty u vymirakh statystyky ta Data Science [From Digital Inequality to Data Justice: The Phenomenon of Data Poverty in Statistical and Data Science Dimensions]. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoi Akademii Statystyky, Obliku ta Audytu – Scientific Bulletin of the National Academy of Statistics, Accounting and Audit*, *1–2*, 25–45. DOI: 10.31767/nasoa.1-2-2025.02 [in Ukrainian].
2. Schumpeter, J. (2014). *Teoriia ekonomichnoho rozvytku. Doslidzhennia prybutkiv, kapitalu, kredytu, vidsotka ta ekonomichnoho tsyklu [The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle]*. Trans. 2nd ed., rev. Kyiv: Kyiv-Mohyla Academy [in Ukrainian].
3. Voloshchuk, L. O., Maslennikov, Ye. I., Kuznietsov, E. A., Safonov, Yu. M., & Filyppova, S. V. (2019). *Innovatsiina ekonomika: teoretychni ta praktychni aspekty [The innovative economy: Theoretical and practical aspects]* (Vol. 4). Kherson: OLDI-PLIUS. Retrieved from https://economics.net.ua/files/scientific-base/monogr/mono_innov_econom_4_2019.pdf [in Ukrainian].
4. Kyrychenko, O. S. (2021). *Investytsiino-innovatsiine zabezpechennia promyslovosti Ukrainy v umovakh Chetvertoi promyslovoi revoliutsii [Investment and innovation support of Ukrainian industry in the conditions of the Fourth Industrial Revolution]*. Kyiv. Retrieved from https://library.krok.edu.ua/media/library/category/monografiji/kyrychenko_0019.pdf [in Ukrainian].
5. Mykytiuk, P. P. (2006). *Innovatsiinyi menedzhment [Innovation management]*. Ternopil: Ekonomichna Dumka. Retrieved from http://moodle.nati.org.ua/pluginfile.php/12519/mod_resource/content/1/innovaciyniy_menedzhment_mikityuk.pdf [in Ukrainian].
6. Heiets, V. M. (2025). Innovatsii y ekonomika: pidsumky ta perspektyvy (stenohrama vystupu na sesii Zahalnykh zboriv NAN Ukrainy 30 kvitnia 2025 r.) [Innovations and the economy: results and prospects (transcript of the speech at the session of the General Assembly of the NAS of Ukraine, April 30, 2025)]. *Visnyk Nac. Acad. Nauk Ukr.* –

Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine, *6*, 56–59. DOI: 10.15407/visn2025.06.056 [in Ukrainian].

7. Tarasova, K. (2025). Metody bahatovymirnoho statystychnoho analizu v marketynhovykh doslidzhenniakh [Methods of multivariate statistical analysis in marketing research]. *Materialy konferentsii MTsND – Conference Proceedings of ICSD, 17*, 94–98. Retrieved from https://archives.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/449 [in Ukrainian].
8. Karpenko, A. V., & Budytska, Yu. O. (2017). Teoretyko-metodychni osnovy otsiniuvannia rezultatyvnosti naukovoi diialnosti v Ukraini [Theoretical and methodological foundations for evaluating the effectiveness of scientific activity in Ukraine]. *Naukovi Pratsi KNTU. Ekonomichni Nauky – Scientific Works of Kirovohrad National Technical University. Economic Sciences*, *31*, 51–57. Retrieved from http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe [in Ukrainian].
9. Redko, K. Yu., Harnyk, O. A., & Lukianykhin, V. O. (2024). Otsinka vplyvu innovatsiinoho potentsialu na ekonomichnyi rozvytok: ukrainskyi kontekst [Assessment of the impact of innovation potential on economic development: the Ukrainian context]. *Akademichni Vizii – Academic Visions*, *32*. Retrieved from https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1199 [in Ukrainian].
10. Osaulenko, O., & Horobets, O. (2025). Intehratsiia tekhnolohii velykykh danykh i shtuchnoho intelektu v tsyfrovii ekosystemi suspilstva: vid kontseptsii do vprovadzhennia v ofitsiinu statystyku [Integration of big data and artificial intelligence technologies in the digital ecosystem of society: from concept to implementation in official statistics]. *Ekonomika Ukrainy – Economy of Ukraine*, *68 (8 (765))*, 76–86. DOI: 10.15407/economyukr.2025.08.076 [in Ukrainian].
11. State Statistics Service of Ukraine. (n.d.). Economic statistics. Science, technology and innovation. Retrieved from https://www.ukrstat.gov.ua/ [in Ukrainian].

Цитування:

Козленко О. О., Горобець О. О. Статистичне дослідження науково-інноваційних процесів в Україні в умовах воєнного стану. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. праць*. № 2. 2026. С. 24 – 41. DOI: 10.31767/nasoa.2-2026.02

Cite this article:

Kozlenko, O. O., Horobets, O. O. (2026) Statystychne doslidzhennia naukovo-innovatsiinykh protsesiv v Ukraini v umovakh voiennoho stanu [A Statistical Study of R&D and Innovation Trends in Ukraine under Martial Law]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoi akademii statystyky, obliku ta audytu – Scientific Bulletin of the National Academy of Statistics, Accounting and Audit*, 2, 24 – 41. DOI: 10.31767/nasoa.2-2026.02 [in Ukrainian].