

І. А. Жукович,

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник,
Державна установа "Центр оцінювання діяльності наукових установ
та наукового забезпечення розвитку регіонів України НАН України",
E-mail: jukovich@ukr.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5027-5991>

Витрати на наукові дослідження і розробки: методологічні засади розрахунку та світові тенденції фінансування наукової сфери

Стаття присвячена актуальними питанням фінансування наукових досліджень і розробок (НДР). Обґрунтовано, що витрати на НДР є одним із основних інструментів науково-технічної та інноваційної політики держави, які сприяють посиленню технологічної незалежності країни, її сталому розвитку та національній безпеці. Хоча питання фінансування НДР є предметом досліджень зарубіжних і вітчизняних науковців та економістів-практиків, зміни у світових тенденціях щодо джерел фінансування витрат за секторами, видами робіт, галузями наук та у територіальному розрізі потребують подальшого поглибленого дослідження.

У статті розглянуто основні показники, що використовують для аналізу витрат відповідно до Керівництва Фраскати, яке є методологічною основою зі збирання статистичних даних та підготовки звітності щодо вимірювання ресурсів та результатів НДР. Використання єдиної системи базових визначень і класифікацій, загальних підходів до вимірювання ресурсів та результатів НДР надає можливість проводити коректні та якісні міжнародні порівняння.

Визначено країни – світові лідери з фінансування наукової сфери. Перше місце займають США, частка яких становить 42,1% у загальному обсязі світових витрат на НДР. На другому місці Китай (17,8%), який спромігся обійти країни ЄС-27 (17,5%). Висвітлено найважливіші світові проблеми й тенденції інвестування в НДР. Проаналізовано та порівняно основні фінансові показники витрат на НДР для України та інших країн світу.

Результати досліджень підтверджують, що наука стала масштабною сферою економічної діяльності, яка з кожним роком потребує все більших фінансових ресурсів. Розглянуто напрями зусиль країн – світових лідерів з інвестицій в НДР щодо покращення інституційних механізмів ефективного фінансування наукової сфери. Окреслено деякі проблеми, що мають місце в Україні, та запропоновано рекомендації для їх вирішення.

Ключові слова: наукова сфера, наукові дослідження і розробки (НДР), витрати на НДР, фінансування НДР, Керівництво Фраскати.

Вступ. Витрати на наукові дослідження і розробки (далі – НДР) є фундаментом розвитку наукової сфери будь-якої країни. На відміну від кадрових ресурсів, створення яких є тривалим процесом (навчання й розвиток кар'єри дослідників та інших виконавців науково-дослідних робіт), інтегрованим з багатьма соціально-економічними, культурними й іншими факторами, фінансові ресурси є одним із основних засобів науково-технічної та інноваційної політики держави, що можуть бути відносно швидко конвертовані в будь-яку іншу складову наукової сфери. Витрати на НДР сприяють залученню висококваліфікованих кадрів, оновленню матеріально-технічної та

ресурсної бази науки, що веде до збалансованого й поступового розвитку науково-технічної та інноваційної діяльності. Дефіцит фінансових ресурсів, направлених на проведення НДР, призводить до відтоку кваліфікованих трудових ресурсів, посиленню технологічної залежності країни та ставить під загрозу національну безпеку.

З огляду на зростаючу роль науки в соціально-економічному прогресі, необхідність відповідати на глобальні виклики, реагувати на різноманітні поточні потрясіння, дослідження міжнародного досвіду фінансування НДР та стимулювання їх упродовження стає особливо актуальним. Крім цього, постійне зростання витрат на НДР потребує від

усіх країн світу запровадження жорсткіших вимог до ефективного використання фінансових коштів, розподілу державного фінансування відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, забезпечення оцінювання стану й ефективності науково-технічної та інноваційної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання фінансування НДР вже протягом тривалого часу є предметом активних досліджень зарубіжних науковців та економістів як у країнах, що розвиваються, так і в розвинених країнах [1–8]. Так, Р. Сейдль да Фонсека, А. Пингейро-Велосо (R. Seidl da Fonseca, A. Pinheiro-Veloso) у статті [6] розглядають зусилля урядів Сполученого Королівства та Бразилії щодо вирішення питань фінансування інновацій. У роботі велику увагу приділено гарантійним інструментам фінансування науки, визначено тенденції у фінансуванні на сьогодні та на перспективу. Норвезькі дослідники К. Аагард, Ф. Монжон, І. Рамос-В'ельба, Д. Е. Томас (K. Aagaard, Ph. Mongeon, I. Ramos-Vielba, D. A. Thomas) представили концепцію висхідного спільного використання фінансування дослідниками [7]. Науковці з Південної Кореї К. Wonjoon і М. Sungjin проаналізували вплив наукової ефективності, що вимірюється результатами досліджень, на зміни політики фінансування державних науково-дослідних інститутів [8].

Серед українських науковців, які досліджують фінансування НДР, можна виділити роботи І. Булкина [9; 10], А. Соколовської [11], В. Григи та Ю. Рижкової [12], Т. Куранди й О. Кочеткової [13]. Різні аспекти фінансування НДР потребують подальшого поглибленого дослідження, а зміни у світових тенденціях щодо джерел фінансування витрат за секторами, видами робіт, галузями наук та у територіальному розрізі є важливими й актуальними проблемними питаннями.

Метою статті є розгляд методологічних засад визначення та розрахунку основних показників витрат на НДР, висвітлення найважливіших проблем і тенденцій у сфері фінансування науки на основі показників витрат на наукові дослідження і розробки в Україні порівняно з іншими країнами світу.

Результати дослідження та обговорення. Методологічною основою збирання статистичних даних та формування звітності про фінансові та людські ресурси, що задіяні у виконанні науково-дослідних та експериментальних розробках для країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку (далі – ОЕСР) є Керівництво Фраскати [14]. За ініціативою ОЕСР, Організації Об'єднаних Націй з питань освіти, науки і культури (далі – ЮНЕСКО), Європейського Союзу (далі – ЄС) та різних регіональних організацій, Керівництво Фраскати стало визнаним стандартом для вимірювання НДР у всьому світі.

Використання єдиної системи базових визначень і класифікацій, загальних підходів до вимірювання ресурсів та результатів науково-дослідної та інноваційної діяльності надає можливість вирішувати проблеми пов'язані з якістю міжнародних порівнянь за багатьма напрямками статистики науки, оцінити масштаби розвитку наукової та інноваційної діяльності в країнах, створити інформаційну базу, необхідну для прийняття обґрунтованих рішень в економічній і політичній сфері та формувати ефективну науково-інноваційну політику

Основним показником, що характеризує наукову й науково-технічну діяльність установи та визначає рівень фінансових коштів для здійснення цієї діяльності, є внутрішні витрати на НДР – загальний обсяг витрат на НДР, виконаних власними силами установи. До них належать внутрішні поточні витрати (витрати на оплату праці, матеріальні витрати й інші поточні витрати) та капітальні витрати, пов'язані з виконанням НДР.

Для міжнародних порівнянь обсягів фінансування науково-дослідної діяльності країн використовують показник “валові внутрішні витрати на НДР” (Gross domestic expenditure on R&D (GERD)), що визначається як загальні витрати (поточні та капітальні) на НДР, здійснені на національній території протягом конкретного референтного періоду. Цей показник перераховують у долари США за паритетом купівельної спроможності національних валют.

Витрати на виконання НДР безпосередньо чи опосередковано впливають на економічне зростання країни, тому сталому розвитку науки приділяється особлива увага, а порівняння обсягів і джерел фінансування НДР є одним із інструментів оцінювання конкурентоспроможності країн. Відносним показником, прийнятим для міжнародних зіставлень, є частка валових внутрішніх витрат на НДР у валовому внутрішньому продукті (далі – ВВП) у відсотках (Gross domestic expenditure on R&D (%), relative to GDP), який називають наукоємністю ВВП.

Статистичною інформацією щодо стану наукової сфери країн-членів ЄС, гармонізацією статистичних методів, які використовуються країнами та країнами-кандидатами, для збирання й аналізу даних займається статистична служба Європейського Союзу (далі – Евростат). Зібрана національними статистичними службами країн інформація опрацьовується Евростатом, доводиться до єдиних стандартів та оприлюднюється на сайті. З метою гармонізації інформації про науку, технології та інновації країни подають дані до Евростату згідно з Імплементативним регламентом Комісії ЄС щодо представлення й удосконалення статистичних даних Співтовариства про науку та технології (далі – Регламент ЄС) [15], складеним

з урахуванням рекомендацій Керівництва Фраскати [14].

Відповідно до Регламенту ЄС, показник витрат на НДР досліджується за:

- видами робіт (фундаментальні наукові дослідження, прикладні наукові дослідження, науково-технічні (експериментальні) розробки);

- видами витрат (поточні, капітальні);

- джерелами фінансування витрат (кошти державного сектору (з них державного бюджету); кошти підприємницького сектору; кошти сектору вищої освіти; кошти приватного неприбуткового сектору; кошти закордонного сектору; кошти інших джерел);

- галузями наук (природничі науки; інженерія та технології; медичні науки та науки про здоров'я; сільськогосподарські та ветеринарні науки; суспільні науки; гуманітарні науки та мистецтво);

- територіальним розрізом.

Крім Євростату, інформацію щодо НДР один раз на два роки у збірнику Main Science and Technology Indicators [16] публікує ОЕСР, що станом на 2023 рік об'єднує 38 найбільш економічно розвинених країн світу (більшість держав Європейського Союзу, США, Австралія, Швейцарія, Норвегія, Південна Корея, Японія та ін., [17]). У збірнику представлено набір показників, що відображають рівень розвитку науково-технічної сфери країн-членів ОЕСР та ряду країн, що не є членами ОЕСР (Аргентина, Китайська Народна Республіка, Румунія, РФ, Сінгапур, Південна Африка, Тайвань). У збірнику подано остаточні або попередні результати, а також прогнозовані показники, встановлені національними державними органами країн. Показники охоплюють ресурси, що виділяються на дослідження та розробки, патентні сімейства та міжнародну торгівлю в наукоємних галузях. Також представлені базові економічні ряди, які використовуються для розрахунку цих показників. Динамічні ряди представлені за звітний рік та за останні шість років, за які є дані.

За підсумками 2022 року за показником валових внутрішніх витрат на НДР (млрд дол. США у розрахунку за паритетом купівельної спроможності національних валют у постійних цінах 2015 року) до п'ятірки світових лідерів увійшли США (761,6 млрд дол.), Китай (620,1 млрд дол.), Японія (177,4 млрд дол.), Німеччина (153,7 млрд дол.) та Республіка Корея (119,6 млрд дол.) [18]. У загальному обсязі світових витрат на НДР перше місце займають США (42,1%), друге – Китай, частка якого досягла 17,8%, на третьому – країни Євросоюзу з результатом 17,5%. Найбільші значення за показником наукоємності ВВП мають Ізраїль (5,56%) та Південна Корея (4,93%), більше 3% – Китай (3,78%), США (3,46%) та Японія (3,34%) [16].

У країнах ЄС-27 наукоємність ВВП у 2022 році дещо знизилася порівняно з попереднім роком

(2,24%, у 2021 році – 2,27%). Серед держав-членів ЄС у лідерах Бельгія (3,44%), Швеція (3,40%), Австрія (3,20%), Німеччина (3,13%) та Фінляндія (2,95%). Вісім держав-членів ЄС мали витрати на НДР нижче 1% ВВП; зазначимо, що всі вони були державами-членами, які приєдналися до ЄС у 2004 році або пізніше. Найнижча наукоємність зафіксована у Румунії (0,46%), Мальті (0,65%) і Латвії (0,75%) [19].

Підписання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом поклало на Україну зобов'язання гармонізувати статистику науково-технічної та інноваційної діяльності зі стандартами ЄС. Значним кроком у цьому напрямі стало отримання у 2023 році ліцензії на право перекладу та публікацію стандартів ОЕСР у сфері науки, технологій та інновацій, у тому числі й Керівництва Фраскати (2015 рік). В українському перекладі стандарт розміщено у вільному доступі на офіційному вебсайті Міністерства освіти і науки України [20]. Отже, наразі українська статистика науки та інновацій значною мірою гармонізована зі стандартами ЄС і базується на методології ОЕСР щодо збирання та представлення даних про наукові дослідження й експериментальні розробки, вимірювання науково-технічної та інноваційної діяльності (Керівництво Фраскати). При цьому певні проблеми щодо коректності розрахунків чисельності зайнятих у сфері досліджень і розробок, зокрема в еквіваленті повної зайнятості, залишаються невирішеними. Для виправлення ситуації необхідно провести зміни на рівні первинного обліку, які враховували специфіку науково-технічної діяльності.

У рамках щорічного моніторингу виконання наукових досліджень і розробок Державна служба статистики України збирає інформацію за формою державного статистичного спостереження № 3-наука (річна) “Звіт про здійснення наукових досліджень і розробок”. Об'єктом цього статистичного спостереження є підприємства, які незалежно від їх основного виду економічної діяльності за Класифікацією видів економічної діяльності (далі – КВЕД) здійснюють наукові дослідження і розробки (код розділу 72 “Наукові дослідження та розробки” (секція М), [21]). Вихідні показники формуються відповідно до Регламенту ЄС [15].

Відповідно до офіційних даних, розміщених на сайті Державної служби статистики України, у 2023 році загальні витрати на наукові дослідження і розробки становили 21348,1 млн грн, порівняно з 2022 роком (17117,8 млн грн) вони збільшилися на 24,7% (тут і далі дані наведено без урахування тимчасово окупованих РФ територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії) [22]. Частка загальних витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП (наукоємність ВВП) продовжує зменшуватися –

якщо у 2010 році вона становила 0,75%, то у 2022 та у 2023 роках – лише 0,33% ВВП України.

Як вже було зазначено, відповідно до Керівництва Фраскати [14; 20], витрати на НДР за видами робіт поділяються на витрати на фундаментальні наукові дослідження, прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки). Представлена структура витрат на НДР за видами робіт свідчить про те, що частка витрат на фундаментальні дослідження у всіх кра-

їнах, у тому числі й в Україні, менша за інші складові (табл. 1, побудовано автором за даними [16; 22]. Дані за країнами, крім України, представлені за 2022 рік або найближчі роки, за якими є доступна інформація). В Україні у 2023 році на виконання науково-технічних (експериментальних) розробок було спрямовано 49,6% загального обсягу витрат на НДР. Частка витрат на виконання прикладних досліджень становила 29,7% , фундаментальних – 20,7% .

Таблиця 1

Структура витрат на наукові дослідження і розробки за видами робіт

(%)

Назва країни	Валові внутрішні витрати на наукові дослідження і розробки за видами робіт:		
	фундаментальні дослідження	прикладні дослідження	науково-технічні (експериментальні) розробки
Україна*: – 2021 р.	24,6	23,0	52,4
– 2022 р.	23,8	28,2	48,0
– 2023 р.	20,7	29,7	49,6
Австрія	20,1	38,7	41,2
Велика Британія	18,3	42,1	39,6
Франція	23,0	41,8	35,2
Нідерланди	25,4	44,4	30,2
Швеція	14,0	27,6	58,4
Швейцарія	29,2	37,4	33,4
Італія	23,5	40,4	36,1
США	14,8	18,1	67,1
Китай	6,6	11,3	82,1
Ізраїль	8,9	10,0	81,1
Республіка Корея	14,8	18,1	67,1
Японія	13,2	19,6	67,2

*Дані за 2022–2023 роки наведено без урахування тимчасово окупованих РФ територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії. Інформація за 2021–2023 роки сформована на основі фактично поданих підприємствами звітів.

На тенденцію сповільнення продуктивності в країнах з розвинутою економікою протягом останніх десятиліть незважаючи на те, що кількість НДР та їх фінансування збільшуються, звертають увагу зарубіжні дослідники [23]. Аналіз показників дозволив зробити висновок, що для зростання економіки країни значення має не кількісне збільшення, а види досліджень, які проводяться (фундаментальні або прикладні). Результати фундаментальних наукових досліджень впливають на значну кількість галузей у більшості країн протягом тривалішого часу, ніж прикладні дослідження. Останні відіграють важливу роль у просуванні інновацій, водночас фундаментальні дослідження розширюють базу знань, необхідну для революційного наукового прогресу. Так, при розробці вак-

цин від COVID-19 учені спиралися на накопичені протягом десятиліть знання у різних галузях. Це дозволило не лише врятувати мільйони життів, а й прискорити скасування обмежень у багатьох країнах, що може збагатити світову економіку на трильйони доларів.

Фундаментальні дослідження не прив'язані до конкретного продукту або країни, можуть поєднуватися і бути представленими в різних аспектах, що надає можливість більше їх поширювати за довшого збереження їхньої актуальності. З огляду на те, що основна частка фундаментальних досліджень припадає на країни з розвинутою економікою, передача знань між країнами має велике значення для поширення інновацій, особливо для країн, де ринкова економіка лише формується, та

країн, що розвиваються. Для цих груп країн доступ до іноземних розробок є особливо важливим. Фундаментальна наука також відіграє важливішу роль у галузі зелених інновацій (включаючи відновлювані джерела енергії), ніж у галузі технологій, забруднюючих навколишнє середовище (наприклад газові турбіни), дозволяючи припустити, що заходи політики, які сприяють фундаментальним дослідженням, можуть допомогти в боротьбі зі зміною клімату.

Вільна передача технологій, наукова співпраця між країнами та заходи політики, спрямовані на адаптацію знань, накопичених в інших країнах, до місцевих умов, сприятимуть створенню інновацій, необхідних для сталого розвитку як окремих країн, так і світової економіки в цілому. За розрахунками, представленими у роботі [23], постійне збільшення обсягу витрат на власні фундаментальні дослідження у будь-якій країні на 10% може підвищити продуктивність на 0,3%.

Оскільки приватні компанії можуть отримати лише невелику частку невизначеної фінансової вигоди від участі у фундаментальних дослідженнях, вони зазвичай інвестують у них недостатньо коштів, що є переконливим аргументом на користь вжиття відповідних заходів державної політики. Але розробка відповідних заходів політики, включаючи визначення того, як фінансувати дослідження, може бути непростим завданням. Наприклад, можливо недостатньо фінансувати фундаментальні дослідження лише в університетах та державних лабораторіях, бо так буде втрачено потенційно важливу взаємодію між приватним та державним секторами. Також може бути важко відокремити фундаментальні приватні дослідження від прикладних для того, щоб субсидувати лише перші.

Аналіз, представлений у роботі [23], показав, що наявність гібридної політики, яка передбачає подвоєння субсидування приватних досліджень (як фундаментальних, так і прикладних) і збільшення витрат на державні дослідження на третину, може підвищити темпи зростання продуктивності в країнах з розвинутою економікою на 0,2 п. п. на рік. Більш цілеспрямоване субсидування фундаментальних досліджень та тіснішу співпрацю між державним і приватним секторами можуть дати ще потужніший поштовх продуктивності при зниженні витрат з боку держави. Ці інвестиції почнуть окупатися протягом десяти років і вплинуть на доходи. За оцінками, якби ці інвестиції були зроблені за період 1960–2018 роки, доходи на одну особу населення були б приблизно на 12% вищими, ніж зараз [23]. За рахунок важливих вторинних ефектів для країн, де формуються ринкові відносини, це також є запорукою безперешкодного обміну ідеями та співробітництва між країнами.

Джерелами фінансування НДР, відповідно до Керівництва Фраскати, є кошти державного сек-

тору (з них державного бюджету), кошти підприємницького сектору, кошти сектору вищої освіти, кошти приватного неприбуткового сектору, кошти закордонного сектору, кошти інших джерел.

Кошти державного сектору представлені у фінансуванні витрат на науку у всіх країнах. Для розвитку науки, коли необхідна широка інфраструктура для проведення досліджень, державне фінансування має велике значення. Крім цього, результати наукових досліджень в окремих галузях науки мають перебувати під постійним державним контролем, відсутність якого може призвести до негативних наслідків (наприклад ядерні випробування, дослідження у галузі генетики). Однак кошти, спрямовані на наукові дослідження, мають інвестиційний характер, тому без широкої участі підприємницького сектору неможливо забезпечити залучення великих ресурсів і ефективне їх використання.

Майже у всіх розвинених країнах більше 50% фінансування наукових досліджень відбувається за рахунок коштів підприємницького сектору. Так, у країнах-членах ЄС-27 цей показник становить 57,01%, а за рахунок державного сектору – 30,75%. У Німеччині співвідношення часток фінансування за рахунок підприємницького та державного секторів становить близько 2,1 раза (62,8% та 30,0%), у Франції – 55,4% та 32,5%, у Швеції – 60,7% та 23,3%, у Швейцарії – 65,9% та 26,8% відповідно. Серед країн, що не входять до ЄС, як приклади можна навести Японію – 78,1% та 15,5% (тобто понад п'ятиразове перевищення), Китай – 78,0% та 19,0%, Республіку Корея – 76,1% та 22,8% і США – 67,9% та 19,9% [16]. Слід зазначити, що серед країн, які розвиваються, є такі, де державна частка у фінансуванні перевищує 80%. Так, в Іраку держава фінансує 97,3% витрат на НДР, у Єгипті – 95,4%, в Індонезії – 87,7%. Серед країн Співдружності незалежних держав майже всі витрати на НДР покриваються державою в Таджикистані – 99,2%, в Азербайджані – 82,9%, у Вірменії – 82,0%.

В Україні із загального обсягу витрат на виконання НДР за рахунок коштів організацій державного сектору у 2023 році було профінансовано 43,14%, з них за рахунок коштів державного бюджету – 86,94%, що на 9,61 в. п. менше, ніж у 2022 році (табл. 2, побудовано автором за даними [16; 22]). Дані за країнами, крім України, представлені за 2022 р. або найближчі роки, за якими є доступна інформація). Частка коштів підприємницького сектору становила 30,32%. Частка фінансування за рахунок коштів закордонних джерел збільшилась у 1,5 раза порівняно з 2022 роком (10,9%) та становила 16,43%.

Наведена інформація свідчить про те, що в інноваційно розвинених зарубіжних країнах у структурі внутрішніх витрат на НДР основним джерелом фінансування є кошти підприємницько-

Структура внутрішніх витрат на НДР за джерелами фінансування

(%)

Назва країни	Валові внутрішні витрати на наукові дослідження і розробки за джерелами фінансування:			
	кошти державного сектору	кошти підприємницького сектору	кошти інших національних джерел	кошти закордонних джерел
Україна*: – 2021 р.	46,64	33,37	0,09	19,9
– 2022 р.	67,05	21,98	–	10,97
– 2023 р.	44,11	39,32	0,14	16,43
Австрія	33,1	49,9	0,3	16,7
Велика Британія	19,4	58,5	11,4	10,7
Франція	32,5	55,4	4,4	7,7
Нідерланди	30,7	56,5	2,5	10,3
Німеччина	30,0	62,8	0,3	6,9
Швеція	23,3	60,7	4,3	11,7
Швейцарія	26,8	65,9	1,8	5,5
Італія	35,1	53,9	2,2	8,8
США	19,9	67,9	5,5	6,7
Китай	19,0	78,0	2,8	0,2
Ізраїль	8,9	40,1	0,8	50,2
Республіка Корея	22,8	76,1	0,8	0,3
Японія	15,5	78,1	5,8	0,6

* Дані за 2022–2023 роки наведено без урахування тимчасово окупованих РФ територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії. Інформація за 2021–2023 роки сформована на основі фактично поданих підприємствами звітів.

го сектору. Цей факт зумовлений розвинутою системою взаємодії науки та бізнесу, коли приватний сектор зацікавлений у розширенні й накопиченні наукового знання з метою підвищення конкурентоспроможності виробленої продукції. У країнах, де рівень економічної свободи високий, приватний сектор не боїться інвестувати у розвиток науки.

Бюджетне фінансування залишається головним фінансовим інструментом науково-технічної політики економічно розвинених країн, основною формою прямої державної підтримки науково-технологічного розвитку, а частка обсягу витрат на виконання НДР за рахунок бюджету у ВВП (у відсотках) є одним із відносних показників за яким порівнюють країни. Величина цього показника у середньому в країнах ЄС-27 становить 0,51%. Найбільше значення мають Австрія та Норвегія – по 1,04%, далі ідуть Німеччина (0,93%), Швейцарія (0,87%), Швеція (0,82%), Франція (0,73%), Нідерланди (0,7%). Показник США становив 0,74%, Японії – 0,51%, Китаю – 0,43% [16].

В Україні цей показник з кожним роком зменшується. Так, якщо у 1991 році сукупні бюджетні витрати на наукові дослідження і розробки становили 2,4% ВВП України (що відповідало рівню найбільш інноваційних економік світу), то вже

у 1992 році вони скоротилися до 1,5% ВВП, у 2007 році – до 0,9%, у 2015 році – до 0,6%. У 2020 році значення показника становило 0,18%, у 2021 році – 0,17%, у 2022 році – 0,16%, у 2023 році – 0,12% [22; 24].

Висновки та рекомендації. Наразі наука є гігантською сферою економічної діяльності, що розвивається високими темпами, споживаючи все більше різних ресурсів, у тому числі й фінансових. Через масштаби викликів, що стоять перед наукою, вона стає усе більш складною і дорогою. На лідерів світових інвестицій у НДР – США, Китай, ЄС-27 та Японію – припадає трохи більше 90% усіх глобальних витрат на науку. Їхня сумарна частка продовжує збільшуватися, а частка всіх інших країн, відповідно, скорочуватися.

Хоча США залишаються світовим лідером з витрат на НДР, але країною з найбільшою динамікою розвитку наукового потенціалу є Китай, який з 2000 року приблизно у 20 разів збільшив обсяг цих витрат проти триразового зростання витрат у США та Європейському Союзі.

Необхідність збільшення витрат на НДР призводить до того, що велика наука стає доступною для все вужчого кола держав, які не лише мають відповідні ресурси й інституційні механізми для

ефективного використання інвестицій та отримання бажаних результатів, а й суттєво впливають на світову науково-технічну й інноваційну політику та спроможні на своїх платформах збирати масштабні міжнародні кооперації. Тому країни – світові лідери з витрат на НДР продовжують нарощувати зусилля для виконання зазначених завдань та розробляють стратегії для подолання проблем, що існують у науковій сфері.

У доповіді про стан науки в країні президентка Національної академії наук США М. McNutt зазначила, що хоча США все ще інвестують найбільше коштів у НДР, темпи інвестицій Китаю вдвічі вищі й незабаром обсяг їх витрат перевищить показник США [25]. М. McNutt акцентує, що першочерговою проблемою наукової сфери США є слабкий рівень підготовки школярів, особливо з математики, за яким США перебуває в нижній половині міжнародних рейтингів. Для підвищення цього рівня пропонується викладати предмети не як набір фактів, що треба завчити, а шляхом залучення школярів до пізнання та розвитку їх допитливості [25]. Як наслідок, американська наука виявляється сильно залежною від залучення талантів ззовні. Наразі їх частка становить 19% від загальної кількості дослідників США. Для вирішення проблеми пропонується всіляко сприяти зниженню обмежувальних адміністративних бар'єрів для залучення іноземних фахівців та студентів до роботи та навчання у США.

Також президентка Національної академії наук США звертає увагу на те, що в структурі витрат на наукові дослідження та розробки домінують витрати приватних компаній. У результаті послаблюється регулююча роль державного фінансування. Так, домінування приватних компаній у дослідженнях у галузі штучного інтелекту може призвести до проблем та прогалин. На думку М. McNutt, проблеми можуть виникнути, коли бізнес захоплює цілу галузь і ніхто більше нею не займається. Промислові підприємства досліджуватимуть лише одну частину простору штучного інтелекту – ту, що сприяє створенню нових інструментів і продуктів. Малоймовірно, що вони будуть займатися дослідженнями, які приносять лише суспільне благо. Дуже важливо,

щоб також заохочувалися некомерційні дослідження [25].

Уряд Китаю кожні п'ять років коригує дослідницькі та галузеві пріоритети. Так, у чинному 14-му п'ятирічному плані (2021–2025 роки та перспективи до 2035 року) замість ядерних технологій (одного з пріоритетів минулої п'ятирічки) заявлено водневу енергетику та розвиток відновлюваних джерел енергії. Хоча частка коштів підприємницького сектору у витратах на НДР в Китаї становить 78%, у 2022 році уряд додатково розширив пакет податкових пільг компаніям з сектору високотехнологічних малих і середніх фірм, що інвестують у науку. В результаті приватний капітал охоче робить ці інвестиції, оскільки розуміє, що галузь активно підтримується державою. Крім цього, уряд Китаю поступово збільшує частку витрат на фундаментальні дослідження у загальних витратах на НДР (з 6% до 8% у 2025 році).

Китай не лише має намір наздогнати США та забезпечити технологічний суверенітет через імпортозаміщення, а націлений саме на досягнення лідерства у ключових сучасних технологіях (біологічні та квантові технології, медицина та напівпровідники). Також до 2025 року заплановано подвоїти кількість патентів у розрахунку на 10 тисяч осіб населення, що сприятиме зміцненню лідерства країни в патентуванні.

Недостатня участь бізнесу у фінансуванні наукових досліджень та розробок, висока залежність науки від бюджетної підтримки визначають загально низький рівень наукоємності економіки України. Для збільшення частки бізнесу у фінансуванні НДР необхідно забезпечити такі умови розвитку інноваційної діяльності: покращення ділового та інвестиційного клімату; зниження адміністративних бар'єрів; розвиток конкуренції та інших заходів, що сприяють посиленню ролі інноваційної та технологічної складової у досягненні комерційного успіху підприємств. Особливу увагу слід приділяти розвитку малого інноваційного бізнесу як основи трансферу технологій у реальну економіку, а також діяльності венчурних фондів, орієнтованих на високі технології.

Перспективою подальших наукових розвідок є дослідження інструментів фінансування НДР та міжнародного досвіду щодо їх використання.

Список використаних джерел

1. Nelson R. The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*. 1959. Vol. 67. P. 297–306. <https://doi.org/10.1086/258177>
2. Arnold E., Bell M. Some New Ideas about Research for Development. Partnerships at the Leading Edge: A Danish Vision for Knowledge, Research and Development / ed. by G. Sorbo, J. Helland. Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida. Copenhagen: Ministry of Foreign Affairs, Danida, 2001. P. 279–319. URL: https://greetings.um.dk/en/~media/UM/English-site/Documents/Danida/Eval/Other/CMI_New_Ideas_R_for_D.pdf
3. Soete L., Verspagen B., Ziesemer T. H. W. Economic impact of public R&D: an international perspective. *Industrial and Corporate Change*. 2022. Vol. 31 (1). P. 1–18. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab066>

4. Larrue Ph., Guellec D., Sgard F. New trends in public research funding. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*. Paris: OECD Publishing, 2018. P. 185–204. https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2018-13-en
5. Jonkers K., Zacharewicz T. Research Performance Based Funding Systems: a Comparative Assessment. European Commission, Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. 2016. 108 p. <http://doi.org/10.2791/659483>
6. Сейдль да Фонсека Р., Пинхейро-Велосо А. Финансирование науки, технологий и инноваций: современная практика и перспективы. *Форсайт*. 2018. Т. 12, № 2. С. 6–22. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.6.22
7. Aagaard K., Mongeon Ph., Ramos-Vielba Irene, Duncan Andrew Thomas D. A. Getting to the bottom of research funding: Acknowledging the complexity of funding dynamics. *Journal of management studies*. 2022. Vol. 59, Issue 1. P. 1–247. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251488>
8. Kim W., Min, S. The effects of funding policy change on the scientific performance of government research institutes. *Asian Journal of Technology Innovation*. 2020. Vol. 28, Issue 2. P. 272–283. <https://doi.org/10.1080/19761597.2020.1734951>
9. Булкин И. А. Кто и как финансирует науку в Украине в XXI веке. *Спільне*. 25.09.2017. URL: <https://commons.com.ua/uk/kto-i-kak-finansiruet-nauku-v-ukraine-v-xxi-veke/>
10. Булкин И. А. Приоритеты удельного финансирования НИОКР в Украине в дисциплинарном аспекте. *Наука та наукознавство*. 2016. № 3. С. 71–88. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/132283/06-Bulkin.pdf?sequence=1>
11. Соколовська А. Фінансування науки в Україні: напрями змін. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 2018. С. 50–57. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2018/200-5/7>
12. Грига В. Ю., Рижкова Ю. О. Державне фінансування досліджень і розробок в окремих країнах Центральної та Східної Європи: сучасний стан та особливості розподілу коштів. *Наука та наукознавство*. 2021. № 3 (113). С. 50–75. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.03.050>
13. Куранда Т. К., Кочеткова О. П. Стан та проблеми фінансування наукової сфери за підсумками моніторингу. *Наука, технології, інновації*. 2021. № 4 (20). С. 3–13. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2021-4-01>
14. 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. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
15. Commission Implementing Regulation (EU) 2020/1197 of 30 July 2020 laying down technical specifications and arrangements pursuant to Regulation (EU) 2019/2152 of the European Parliament and of the Council on European business statistics repealing 10 legal acts in the field of business statistics. *Official Journal of the European Union*. 271. 18.8.2020. P. 1–170. URL: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2020/1197/oj
16. OECD (2023). Main Science and Technology Indicators. Vol. 2022. Issue 2. Paris: OECD Publishing, 87 p. DOI: <https://doi.org/10.1787/1cdcb031-en> (дата звернення 20.06.2024).
17. Організація економічного співробітництва та розвитку. Офіційний сайт Міністерства закордонних справ України. 28.06.2023. URL: <https://mfa.gov.ua/mizhnarodni-vidnosini/organizaciya-ekonomichnogo-spivrobitnictva-ta-rozvitku> (дата звернення 20.06.2024).
18. OECD Research and Development Statistics. Main Science and Technology Indicators. Dataset. URL: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators.html> (дата звернення 20.06.2024).
19. Eurostat. Statistic explained. R&D expenditure. March 2024. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure (дата звернення 20.06.2024).
20. Керівництво Фраскати 2015. Настанови щодо збору та публікації даних про дослідження та експериментальні розробки. Вимірювання наукової, технологічної та інноваційної діяльності. Київ: ДНТБ України, 2023. 383 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2023/11/15/01/Kerivnytstvo.Fraskati-2015-15.11.2023.pdf>
21. Класифікація видів економічної діяльності ДК 009:2010. Національний класифікатор України: прийнято та надано чинності наказом Держспоживстандарту України від 11.10.2010 р. № 457, станом на 04.01.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10#Text>
22. Статистична інформація / Економічна статистика / Наука, технології та інновації / Наука / Наукові дослідження і розробки / Витрати на наукові дослідження та розробки (2021–2023). Держстат України. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ni.htm (дата звернення 17.04.2024 р.)
23. Research and Innovation: Fighting the Pandemic and Boosting Long-Term Growth. *World economic outlook: Recovery During a Pandemic*. Chapter 3. International Monetary Fund. October 2021. P. 65–82.

URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/10/12/world-economic-outlook-october-2021/#Chapters>

24. Наукова та науково-технічна діяльність в Україні у 2022 році: науково-аналітична доповідь / Т. В. Писаренко та ін. Київ: УкрІНТЕІ, 2023. 94 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2023/07/25/Nauk-analit.dopov.Naukova.ta.nauk-tekhn.diyaln.v.Ukr.2022-25.07.2023.pdf>

25. Frueh S. In State of the Science Address, NAS President Urges Improvements to K-12 Science Education in Order to Strengthen the U.S. STEM Workforce. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. June 27, 2024. URL: <https://www.nationalacademies.org/news/2024/06/in-state-of-the-science-address-nas-president-urges-improvements-to-k-12-science-education-in-order-to-strengthen-the-u-s-stem-workforce>

References

1. Nelson, R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *Journal of Political Economy*, 67, 297–306. <https://doi.org/10.1086/258177>
2. Arnold, E., & Bell, M. (2001). Some New Ideas about Research for Development. In Partnerships at the Leading Edge: A Danish Vision for Knowledge, Research and Development. *Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida*. G. Sorbo, J. Helland (Eds.). (p. 279–319). Copenhagen: Ministry of Foreign Affairs, Danida. Retrieved from https://greetings.um.dk/en/~media/UM/English-site/Documents/Danida/Eval/Other/CMI_New_Ideas_R_for_D.pdf
3. Soete, L., Verspagen, B., Ziesemer, & T. H. W. (2022). Economic impact of public R&D: an international perspective. *Industrial and Corporate Change*, 31, 1, 1–18. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab066>
4. Larrue, Ph., Guellec, D., & Sgard, F. (2018). New trends in public research funding. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption*. (pp. 185–204). Paris: OECD Publishing. Retrieved from https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2018/new-trends-in-public-research-funding_sti_in_outlook-2018-13-en#page1
5. Jonkers, K., & Zacharewicz, T. (2016). *Research Performance Based Funding Systems: A Comparative Assessment*. European Commission, Joint Research Centre. Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2791/659483>
6. Seidl da Fonseca, R., Pinheiro-Veloso, A. (2018). The practice and future of financing science, technology, and innovation. *Foresight and STI Governance*, 12, 2, 6–22. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.6.22
7. Aagaard, K., Mongeon, P., Ramos-Vielba, I., & Thomas, D. A. (2021). Getting to the bottom of research funding: Acknowledging the complexity of funding dynamics. *PLOS ONE*, 16 (5): e0251488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251488>
8. Kim, W., & Min, S. (2020). The effects of funding policy change on the scientific performance of government research institutes. *Asian Journal of Technology Innovation*, 28, 2, 272–283. <https://doi.org/10.1080/19761597.2020.1734951>
9. Bulkin, I. A. (25.09.2017). Kto i kak finansiruet nauku v Ukraine v XXI veke [Who and how finances R&D in Ukraine in the 21st century]. *Spilne – Commons*. Retrieved from <https://commons.com.ua/uk/kto-i-kak-finansiruet-nauku-v-ukraine-v-xxi-veke/> [in Russian].
10. Bulkin, I. A. (2016). Prioritety udelnogo finansirovaniya NIOKR v Ukraine v distsiplinarnom aspekte [Priorities of specific financing of R&D in Ukraine in the disciplinary aspect]. *Nauka ta naukoznavstvo – Science and science of science*, 3, 71–88. Retrieved from <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/132283/06-Bulkin.pdf?sequence=1> [in Russian].
11. Sokolovska, A. (2018). Finansuvannia nauky v Ukraini: napriamy zmin (Funding science in Ukraine: directions for change). *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika – Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, 5 (200), 50–57. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2018/200-5/7> [in Ukrainian].
12. Hryha, V. Yu., Ryzhkova, Yu. O. (2021). Derzhavne finansuvannia doslidzhen i rozrobok v okremykh krainakh Tsentralnoi ta Skhidnoi Yevropy: suchasnyi stan ta osoblyvosti rozpodilu koshtiv. (Government R&D funding in selected countries of Central and Eastern Europe: the current performance and patterns of distribution). *Nauka ta naukoznavstvo – Science and science of science*, 3 (113), 50–75. DOI: <https://doi.org/10.15407/sofs2021.03.050> [in Ukrainian].
13. Kuranda, T. K., & Kochetkova, O. P. (2021). Stan ta problemy finansuvannia naukovoi sfery za pidsumkamy monitorynhu [Status and problems of financing the scientific sphere as a result of monitoring]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii – Science, technologies, innovation*, 4 (20), 3–13. DOI: <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2021-4-01> [in Ukrainian].

14. 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. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
15. Commission Implementing Regulation (EU) 2020/1197 of 30 July 2020 laying down technical specifications and arrangements pursuant to Regulation (EU) 2019/2152 of the European Parliament and of the Council on European business statistics repealing 10 legal acts in the field of business statistics. *Official Journal of the European Union*, 271, 18.8.2020, 1–170. Retrieved April 20, 2024 from http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2020/1197/oj
16. OECD. (2023). *Main Science and Technology Indicators. Vol. 2022, Issue 2*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1c4cb031-en>
17. Orhanizatsiia ekonomichnoho spivrobitnytstva ta rozvytku (Organisation for Economic Co-operation and Development). Ofitsiyni sait Ministerstva zakordonnykh sprav Ukrainy. *mfa.gov.ua*. Retrieved April 18, 2024 from <https://mfa.gov.ua/mizhnarodni-vidnosini/organizaciya-ekonomichnogo-spivrobitnictva-ta-rozvitku> [in Ukrainian].
18. OECD (2024). Research and Development Statistics. Main Science and Technology Indicators. Dataset. *www.oecd.org*. Retrieved April 20, 2024 from <https://www.oecd.org/en/data/datasets/main-science-and-technology-indicators.html>
19. Eurostat. (March 2024). Statistic explained. R&D expenditure. *ec.europa.eu*. Retrieved April 20, 2024 from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure
20. *Kerivnytstvo Fraskati 2015*. (2023). Nastanovy shchodo zboru ta publikatsii danykh pro doslidzhennia ta eksperymentalni rozrobky. Vymiriuvannia naukovi, tekhnolohichnoi ta innovatsiynoi diialnosti [Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities]. Kyiv: DNTB Ukrainy, Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2023/11/15/01/Kerivnytstvo.Fraskati-2015-15.11.2023.pdf> [in Ukrainian].
21. Natsionalnyi klasyfikator Ukrainy DK 009:2010. Klasyfikatsiia vydiv ekonomichnoi diialnosti: pryinyato ta nadano chynnosti nakazom Derzhspozhyvstandartu Ukrainy vid 11.10.2010 r. № 457, stanom na 04.01.2023 r. [National Classifier of Ukraine SC 009.2010. Classification of economic activity. Enacted by the order of the Derzhspozhyvstandard of Ukraine of 11.10.2010 No. 457, as of 04.01.2023]. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vb457609-10#Text> [in Ukrainian].
22. Statystychna informatsiya / Ekonomichna statystyka / Nauka, tekhnolohiyi ta innovatsiyi / Nauka / Naukovi doslidzhennya i rozrobky / Vytraty na naukovi doslidzhennya ta rozrobky (2021–2023) [Statistical information / Economic statistics / Science, technology and innovation / Science / Scientific research and development / Expenditure on scientific research and development (2021–2023)]. *State Statistics Service of Ukraine*. Retrieved April 17, 2024 from https://ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ni.htm [in Ukrainian].
23. Research and Innovation: Fighting the Pandemic and Boosting Long-Term Growth. (October 2021). World economic outlook: Recovery During a Pandemic. Chapter 3. (pp. 65–82). *International Monetary Fund*. Retrieved April 07 from <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/10/12/world-economic-outlook-october-2021/#Chapters>
24. Pisarenko, T. V., Kuranda, T. K., Havrys, T. V., Shved, N. Yu., Osadcha, A. B., Titaievska, E. S., & et al. (2023). *Naukova ta naukovo-tekhnichna diialnist v Ukraini u 2022 rotsi [Scientific and scientific and technical activity in Ukraine in 2022]*. Kyiv: UkrINTEI. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2023/07/25/Nauk-analit.dopov.Naukova.ta.nauk-tekhn.diyaln.v.Ukr.2022-25.07.2023.pdf> [in Ukrainian].
25. Frueh, S. (June 27, 2024). In State of the Science Address, NAS President Urges Improvements to K-12 Science Education in Order to Strengthen the U.S. STEM Workforce. *The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*. Retrieved from <https://www.nationalacademies.org/news/2024/06/in-state-of-the-science-address-nas-president-urges-improvements-to-k-12-science-education-in-order-to-strengthen-the-u-s-stem-workforce>

I. A. Zhukovych,

PhD in Economics, Senior Researcher,

Leading Researcher,

*State Institution "Center for Evaluation of Activity of Research Institutions
and Scientific Support of Regional Development of Ukraine NAS of Ukraine",*

E-mail: jukovich@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5027-5991>

R&D Spending: The Methodological Framework for Measurement and Global Tendencies in R&D Financing

The article is devoted to vital issues of R&D financing. It is demonstrated that R&D spending is a principle tool of public science & technology and innovation policies, designed to enhance technological independence, sustainable development and national security of countries. Although issues of R&D spending have been subject to research by foreign and domestic scientists and practical economists, the changing global tendencies in the sources of financing by sector, type of R&D, field of science and territory require a further in-depth study.

The article contains a review of the main indicators used for analysis of R&D spending according to Frascati Manual laying the methodological ground for statistical data collection and preparation of reports on measurement of resources and results of R&D. Using a standard system of basic definitions and classifications, general approaches to the measurement of resources and results of R&D allows for making correct and reliable international comparisons.

The countries that are global leaders in R&D financing were identified. The top position was with the U.S., with the share in the global R&D spending equal to 42.1%. The second position was with China (17.8%) that could outrank EU-27 (17.5%). Crucial global problems and tendencies in R&D investment were highlighted. An analysis and comparison of the main financial indicators of R&D spending for Ukraine and other countries was made.

Results of the study confirm that R&D has become a large-scale economic sector requiring the increasing scopes of financial resources every year. The types of efforts implemented by countries leading in R&D investment, to improve institutional schemes for effective R&D financing, are analyzed. Some problems faced by Ukraine are outlined, and recommendations on their solution are proposed.

Key words: *science sphere, research and development (R&D), R&D spending, R&D financing, Frascati Manual.*

Бібліографічний опис для цитування:

Жукович І. А. Витрати на наукові дослідження і розробки: методологічні засади розрахунку та світові тенденції фінансування наукової сфери. *Статистика України*. 2024. № 2. С. 35–45.

Doi: 10.31767/su.2(105)2024.02.04

Bibliographic description for quoting:

Zhukovych, I. A. (2024). Vytraty na naukovi doslidzhennia i rozrobky: metodolohichni zasady rozrakhunku ta svitovi tendentsii finansuvannia naukovoї sfery [R&D Spending: The Methodological Framework for Measurement and Global Tendencies in R&D Financing]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 2, 35–45.

Doi: 10.31767/su.2(105)2024.02.04 [in Ukrainian].