

А. Б. ОСАДЧА, С. Н. С.

# АНАЛІЗ СТАНУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ НАУКОВОЇ ТА ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СФЕРІ

**Резюме.** Сектор енергетики відіграє критичну роль у забезпеченні економічної безпеки та сталого розвитку держави. У контексті інтеграції до Європейського енергетичного простору, модернізації інфраструктури та підвищення енергоефективності роль наукових досліджень і розробок у сфері енергетики значно зростає.

У статті представлено результати авторського дослідження щодо реалізації пріоритетних напрямів наукової та інноваційної діяльності в енергетичній сфері, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 та від 28 грудня 2016 р. № 1056 (зі змінами) на період до 31 грудня року, що настає за роком припинення або скасування воєнного стану в Україні.

Здійснено комплексний аналіз стану фінансування та результативності наукових досліджень і розробок за пріоритетним напрямом розвитку науки і техніки “Енергетика та енергоефективність” у розрізі пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень та науково-технічних розробок і за стратегічним пріоритетним напрямом “Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії” у розрізі середньострокових пріоритетних напрямів загальнодержавного рівня.

Додатково здійснено бібліометричний аналіз публікацій із проблем енергетики та енергоефективності, індексованих у міжнародній наукометричній базі даних Web of Science, що підтвердив стабільну міжнародну представленість українських дослідників попри вплив воєнного стану. Встановлено концентрацію наукової активності в провідних науково-освітніх центрах і домінування міждисциплінарних досліджень, зорієнтованих на розвиток відновлюваних джерел енергії, цифровізацію, підвищення енергоефективності та декарбонізацію енергетичного сектору.

За результатами аналізу окреслено ключові тенденції розвитку сектору енергетики та енергоефективності.

**Ключові слова:** енергетика, енергоефективність, пріоритетні тематичні напрями, середньострокові пріоритетні напрями, наукові (науково-технічні) роботи, наукова (науково-технічна) продукція.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Енергетичний сектор України перебуває в стані трансформації, зумовленої як глобальними викликами, так і внутрішніми чинниками. Зростання попиту на енергоресурси, обмеженість традиційних джерел, необхідність інтеграції до європейського енергетичного простору та виконання кліматичних зобов'язань формують потребу в модернізації енергетичної інфраструктури та підвищенні її стійкості. Додатковим чинником є масштабні руйнування енергетичних об'єктів унаслідок збройної агресії проти України, що суттєво ускладнює балансування системи та забезпечення надійного енергопостачання.

У контексті післявоєнного відновлення та необхідності підвищення енергетичної безпеки актуальним стає формування комплексної стратегії розвитку енергетики з акцентом на підвищення енергоефективності, децентралізацію виробництва та використання інноваційних технологій. Важливим є аналіз ефективності чинних регуляторних механізмів, оцінювання

їх відповідності європейським стандартам і пошук інструментів для прискорення модернізації енергосистеми. У цих умовах наукові дослідження, що спрямовані на оптимізацію енергоспоживання, відновлення інфраструктури та впровадження технологічно й економічно обґрунтованих рішень, набувають особливої значущості для забезпечення сталого розвитку України.

## АНАЛІЗ ВИКОРИСТАНИХ ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні тенденції у сфері енергоефективності та сталого енергоспоживання відображають необхідність комплексного підходу, що поєднує технічні, соціальні та економічні аспекти. Інтеграція соціальних і демографічних чинників у стратегії енергоефективності підвищує успішність впровадження нових технологій. У науковій праці [1] досліджено, наскільки і яким чином три перспективи можуть бути інтегровані в метатеоретичну структуру, зокрема для застосування до чотирьох різних тематичних досліджень: французька ядерна

енергетика, грецька енергія вітру, сонячна енергія Папуа-Нової Гвінеї та естонський нафтовий сланець.

Перешкоди у впровадженні енергоефективних заходів часто пов'язані з інформаційною нерівністю та культурними чинниками, що підкреслює важливість врахування соціально-поведінкових аспектів під час розроблення політики енергоефективності. У праці [2] акцентовано на необхідності підвищення обізнаності політиків щодо співіснування додаткових дисциплінарних перспектив соціальних наук для кращого визначення та розв'язання проблем енергоефективності.

Технологічні інновації залишаються ключовими для підвищення енергоефективності. Постпандемічні зміни в споживанні енергії та роль інтелектуальних мереж і автоматизації для оптимізації енергоспоживання розглянуто в дослідженні [3]. Використання регресійних моделей і метаевристичних алгоритмів дає змогу ефективно оптимізувати енергоспоживання будівель [4].

У промисловому секторі інтеграція енергетичної матеріалоефективності дає змогу одночасно скорочувати споживання енергії та зменшувати витрати на матеріали [5].

На міжнародному рівні енергоефективність визнається ключовим інструментом для скорочення енергоспоживання та досягнення кліматичних цілей, що потребує активізації узгоджених і послідовних дій у середньостроковій перспективі [6].

Аналіз публікацій, індексованих у міжнародній наукометричній базі даних Web of Science [7] за період 2020–2024 рр., свідчить, що світовий науковий простір у сфері енергетики розвивається під впливом декількох домінантних тенденцій. До них належать масштабування відновлюваних джерел енергії, декарбонізація економіки, цифровізація енергосистем (зокрема технології Digital Twin, Smart Grids, штучний інтелект), інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергомережі, а також підвищення енергоефективності будівель і промисловості. Динаміка світових публікацій у зазначених напрямках характеризується стійким зростанням, високою міждисциплінарністю та активною участю країн-лідерів, які забезпечують потужне фінансування енергетичних досліджень.

У межах української вибірки, що охоплює 1696 українських наукових публікацій за той самий період, аналіз динаміки публікацій характеризується помірною нерівномірністю, що може бути пов'язано як із коливаннями фінансування наукових досліджень, так і з впливом зовнішніх чинників, зокрема воєнного стану в

країні. У середньому щорічно оприлюднюється близько 140–170 публікацій, що дає змогу говорити про інтеграцію українських учених у міжнародний дослідницький дискурс і відповідність національних наукових пошуків актуальним світовим пріоритетам.

Найбільшу публікаційну активність у 2020–2024 рр. демонструють провідні науково-освітні центри України, зокрема Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” (58 публікацій) [8], Національний університет біоресурсів і природокористування України (35) [9], Сумський державний університет (32) [10], Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (31) [11] та Національний науковий центр “Харківський фізико-технічний інститут” (30) [12], що підтверджує концентрацію дослідницького потенціалу в ключових технічних і академічних установах.

Помірна кількісна динаміка та концентрація публікацій у декількох установах свідчать про обмежене фінансування галузі. Значна частина робіт має міждисциплінарний характер і поєднує технічні, економічні та управлінські підходи до розвитку енергетичного сектору. Отже, Україна є в тренді глобальних досліджень, проте подальше зміцнення позицій потребує стабільної та достатньої фінансової підтримки.

Розвиток сектору енергетики та енергоефективності станом на початок 2026 р. характеризується системною трансформацією від централізованої моделі до децентралізованих, цифрових і низьковуглецевих енергосистем. Ключовими драйверами змін виступають активне впровадження ВДЕ, розвиток систем накопичення, цифровізація управління мережами та зростання електрифікації транспорту й промисловості.

У сфері енергоефективності спостерігається посилення модернізаційних процесів у житловому та промисловому секторах, а також формування ринків гнучкості, що сприяє оптимізації енергоспоживання та зниженню навантаження на мережу.

Для України ці тенденції мають стратегічне значення, оскільки поєднують завдання відновлення енергосистеми з переходом до європейської моделі сталого розвитку. Реалізація принципу Build Back Better у межах Національного плану з енергетики та клімату [13] формує підґрунтя для підвищення енергетичної стійкості, декарбонізації та інтеграції до Європейського енергетичного простору.

Щорічний моніторинг реалізації пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень та науково-технічних розробок і середньо-

строкових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня в Україні проводять фахівці УкрІНТЕІ за підтримки МОН України як центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності [14; 15].

**Мета** статті полягає у висвітленні результатів моніторингу та аналізу стану реалізації пріоритетних напрямів наукової та інноваційної діяльності в енергетичній сфері за даними головних розпорядників бюджетних коштів.

**ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

В умовах трансформації державної науково-технічної політики та зростання ролі енергетичної безпеки в забезпеченні сталого розвитку економіки актуальності набуває аналіз фінансування та результативності досліджень і розробок (ДіР) у сфері енергетики.

Обсяг видатків загального фонду державного бюджету на ДіР за пріоритетним напрямом **“Енергетика та енергоефективність”** (далі — пріоритетний напрям № 4) у 2024 р. становив 213,15 млн грн (2,7 % загального обсягу фінансування ДіР за сімома пріоритетними напрямами розвитку науки та техніки).

Динаміка обсягу видатків загального фонду на ДіР за пріоритетним напрямом № 4 за період 2020–2024 рр. свідчить про помірне щорічне зростання фінансування наукових досліджень в енергетичному секторі, яке досягло піку в 2023 р. (4,6 % загального обсягу видатків на ДіР за пріоритетними напрямами), що зумовлено необхідністю термінового відновлення та посилення стійкості енергетичної інфраструктури, а також зростанням витрат на безпеку та альтернативні джерела енергії. Однак у 2024 р.

спостерігається спад фінансування до рівня, нижчого в порівнянні з 2021 р. (**рис. 1**).

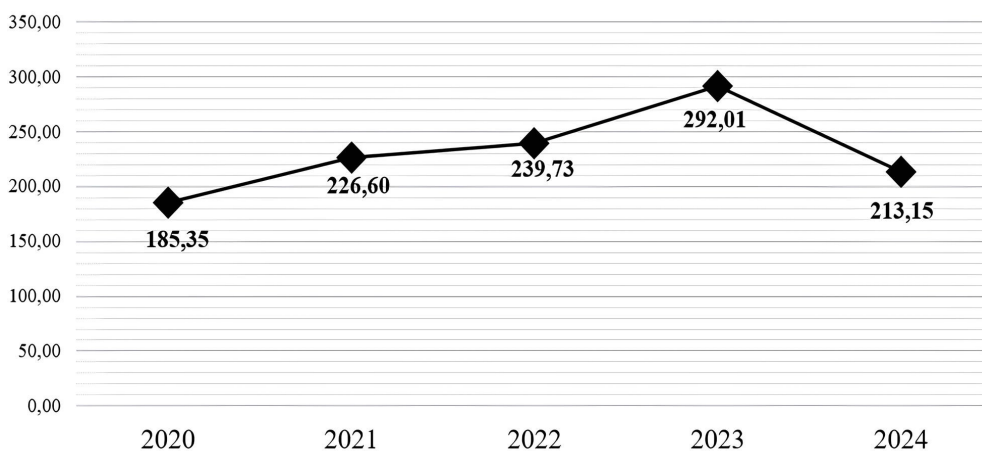
Динаміка фінансування відображає реакцію державної політики на кризові виклики в енергетичному секторі: зростання видатків у період загострення безпекових ризиків і потреби відновлення інфраструктури з подальшим коригуванням фінансування у 2024 році. Такий спад пов’язаний із перерозподілом бюджетних ресурсів, а не зі зменшенням стратегічної значущості наукових досліджень у сфері енергетики.

Найбільшу частку коштів спрямовано на ДіР за пріоритетним тематичним напрямом 4.1 “Системи генерації і транспортування електричної та теплової енергії” (32,6 %), а також за напрямами 4.4 “Енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів” (27,5 %) та 4.3 “Технології розроблення та використання нових видів палива, відновлюваних і альтернативних джерел енергії та видів палива” (20,8 %) (**табл. 1**).

З чотирьох головних розпорядників, які спрямовували кошти на проведення ДіР за цим пріоритетним напрямом, найбільші частки загального обсягу видатків — 50,8 % та 47,3 % припадали на НАН та МОН України відповідно, значно менші — на Мінагрополітики України (1,7 %) та Міненерго України (0,2 %).

Найбільшу частку видатків на виконання ДіР у 2024 р за пріоритетним напрямом № 4 було спрямовано на дослідження за напрямом бюджетного базового фінансування “Прикладні ДіР” — 74,3 %, з яких 29,6 % (найбільше) витрачено за пріоритетним тематичним напрямом 4.1.

На ДіР за напрямами бюджетного програмно-цільового фінансування виділено 25,7 %, зокрема:



**Рис. 1.** Динаміка обсягу видатків загального фонду на ДіР за пріоритетним напрямом “Енергетика та енергоефективність” за період 2020–2024 рр., млн грн

- “Проекти грантового фінансування НФДУ” — 22,4 % (за трьома пріоритетними тематичними напрямками), найбільшу частку видатків (44,7 %) спрямовано на ДіР за пріоритетним тематичним напрямом 4.1;
- “Розробки за державним замовленням” — 2,0 % (за трьома пріоритетними тематичними напрямками), найбільшу частку видатків (53,2 %) спрямовано на ДіР за пріоритетним тематичним напрямом 4.4;
- “Проекти у межах міжнародного науково-технічного співробітництва” — 1,3 % (за одним пріоритетним тематичним напрямом 4.4) (табл. 2).

У 2024 р. виконано 151 науково-технічну розробку (НТР) (3,3 % загальної кількості робіт

за пріоритетними напрямками), з яких найбільшу кількість — за пріоритетним тематичним напрямом 4.4 — 36,5 %, що зумовлено його високою актуальністю в період енергетичної трансформації (рис. 2).

Переважає кількість НТР (97 од. або 64,2 %) виконано за напрямом бюджетного базового фінансування “Прикладні ДіР”, водночас найбільшу кількість (36,1 %) — за пріоритетним тематичним напрямом 4.4.

Окрім того, за напрямками бюджетного програмно-цільового фінансування виконано 54 НТР (35,8 %), зокрема:

- “Проекти грантового фінансування НФДУ” — 36 НТР (23,8 %) за трьома пріоритетними тематичними напрямками, з яких найбільшу

Таблиця 1

**Видатки загального фонду на ДіР за пріоритетними тематичними напрямками пріоритетного напрямку № 4 у розрізі напрямів бюджетного фінансування у 2024 році**

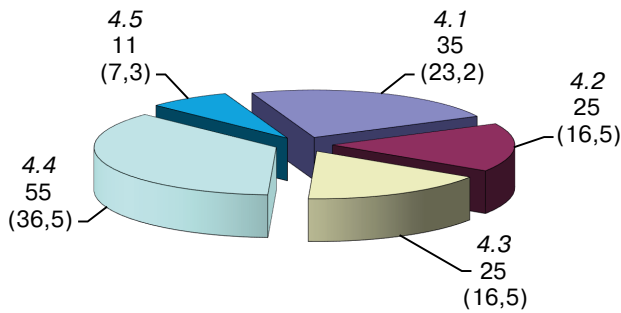
Пріоритетний тематичний напрям	Видатки на ДіР	
	млн грн	%
4.1. Системи генерації і транспортування електричної та теплової енергії	69,57	32,6
4.2. Паливні бази, системи транспортування та використання	25,85	12,1
4.3. Технології розроблення та використання нових видів палива, відновлюваних і альтернативних джерел енергії та видів палива	44,35	20,8
4.4. Енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів	58,55	27,5
4.5. Енергоменеджмент, інформаційно-аналітичне та нормативно-методичне забезпечення енергетичної галузі	14,83	7,0
<b>Усього</b>	<b>213,15</b>	<b>100,0</b>

Таблиця 2

**Видатки загального фонду на ДіР за пріоритетними тематичними напрямками пріоритетного напрямку № 4 у розрізі напрямів бюджетного фінансування у 2024 році**

Пріоритетний тематичний напрям*	Проекти Національного фонду досліджень України (НФДУ)		Прикладні ДіР		Розробки за державним замовленням		Проекти в межах міжнародного науково-технічного співробітництва	
	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%
4.1	21,32	30,6	46,92	67,4	1,33	2,0		
4.2	18,17	70,3	6,97	27,0	0,71	2,7		
4.3			44,35	100,0				
4.4	8,23	14,0	45,29	77,4	2,33	4,0	2,69	4,6
4.5			14,83	100,0				
<b>Усього</b>	<b>47,72</b>	<b>22,4</b>	<b>158,36</b>	<b>74,3</b>	<b>4,38</b>	<b>2,0</b>	<b>2,69</b>	<b>1,3</b>

Примітка: \* нумерація пріоритетних тематичних напрямів відповідає даним табл. 1.



**Рис. 2.** Розподіл кількості НТП пріоритетного напрямку № 4 за пріоритетними тематичними напрямками, од. (%)

**Примітка:** \* нумерація пріоритетних тематичних напрямів відповідає даним табл. 1.

кількість (58,3 %) — за пріоритетним тематичним напрямом 4.2;

- “Розробки за державним замовленням” — 4 НТП (2,7 %) за трьома пріоритетними тематичними напрямками, з яких найбільшу кількість (50,0 %) — за пріоритетним тематичним напрямом 4.4;
- “Проекти у межах міжнародного науково-технічного співробітництва” — 14 НТП (9,3 %) за одним пріоритетним тематичним напрямом 4.4 (**табл. 3**).

За результатами ДіР у 2024 р. створено 413 од. науково-технічної продукції (НТП) (3,2 % загальної кількості НТП за пріоритетними напрямками), з яких найбільшу кількість зафіксо-

вано за такими пріоритетними тематичними напрямками:

- 4.1 — 162 од. (39,2 % загальної кількості НТП пріоритетного напрямку № 4), зокрема за видами: “Пристрої” — 50,0 % загальної кількості цього виду НТП за пріоритетним напрямом, “Технології” — 39,1 %, “Методи, теорії, гіпотези” — 22,9 %, “Методичні документи” — 34,8 %, “Програмні продукти, програмно-технологічна документація” — 73,3 %, “Аналітичні матеріали” — 54,7 %;
- 4.4 — 114 од. НТП (27,6 %), зокрема за видами: “Пристрої” — 32,4 %, “Матеріали” — 13,3 %, “Методи, теорії, гіпотези” — 58,6 %, “Методичні документи” — 21,7 %, “Програмні продукти, програмно-технологічна документація” — 13,3 %, “Аналітичні матеріали” — 10,9 %;
- 4.3 — 78 од. НТП (18,9 %), зокрема за видами: “Пристрої” — 5,9 %, “Технології” — 17,4 %, “Матеріали” — 66,7 %, “Методичні документи” — 8,7 %, “Аналітичні матеріали” — 26,6 % (**табл. 4**).

У цьому контексті обсяг видатків *спеціального фонду*<sup>1</sup> на виконання ДіР, тематика яких відповідає стратегічним пріоритетним напрямам інноваційної діяльності (далі — стратегічні пріоритетні напрями) та середньостроковим пріоритетним напрямам інноваційної діяльності загальнодержавного рівня (далі — середньострокові пріоритетні напрями), становив у 2024 р. 875,07 млн грн. Із цієї суми 130,55 млн грн

Таблиця 3

**Кількість НТП за пріоритетними тематичними напрямками пріоритетного напрямку № 4 у розрізі напрямів бюджетного фінансування в 2024 році**

Пріоритетний тематичний напрям*	Проекти Національного фонду досліджень України (НФДУ)		Прикладні ДіР		Розробки за державним замовленням		Проекти в межах міжнародного науково-технічного співробітництва	
	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%	млн грн	%
4.1	11	31,4	23	65,7	1	2,9		
4.2	21	84,0	3	12,0	1	4,0		
4.3			25	100,0				
4.4	4	7,3	35	63,6	2	3,6	14	25,5
4.5			11	100,0				
<b>Усього</b>	<b>36</b>	<b>23,8</b>	<b>97</b>	<b>64,2</b>	<b>4</b>	<b>2,7</b>	<b>14</b>	<b>9,3</b>

**Примітка:** \* нумерація пріоритетних тематичних напрямів відповідає даним табл. 1.

<sup>1</sup> Обсяг видатків спеціального фонду — виключно кошти, отримані організаціями головних розпорядників за договорами/контрактами від іноземних та українських замовників (госпдоговори) на виконання ДіР.

(14,9 % загального обсягу фінансування ДіР за вісьмома стратегічними пріоритетними напрямками) було спрямовано на виконання наукових досліджень за стратегічним пріоритетним напрямом **“Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії”** (далі — стратегічний пріоритетний напрям № 2).

Із трьох головних розпорядників, організації яких спрямовували кошти спеціального фонду

на проведення ДіР, тематика яких відповідає стратегічним та середньостроковим пріоритетним напрямом, 72,1 % обсягу видатків припадає на НАН України, 27,3 % — на МОН України та 0,6 % — на Мінагрополітики України.

Найбільш профінансованим (понад 50 % загального обсягу фінансування стратегічного пріоритетного напрямку № 2) виявився середньостроковий пріоритетний напрям 2.4, а найменш профінансованим (1,0 %) — середньостроковий пріоритетний напрям 2.2 (табл. 5).

Таблиця 4

**Результати ДіР за пріоритетним напрямом “Енергетика та енергоефективність” у розрізі пріоритетних тематичних напрямів**

Пріоритетний тематичний напрям*	Створено у звітному році НТП, усього, од	зокрема за видами НТП, од.											
		пристрої	технології	матеріали	сорти рослин	породи тварин	методи, теорії, гіпотези	проекти нормативно-правових документів	проекти нормативних документів	методичні документи	програмні продукти, програмно-технологічна документація	аналітичні матеріали	інше
4.1	162	17	9				16		1	8	11	35	65
4.2	42	4	9	3			6			6	2		12
4.3	78	2	4	10			4			2		17	39
4.4	114	11	1	2			41		1	5	2	7	44
4.5	17						3			2		5	7
<b>Разом за пріоритетом</b>	<b>413</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>15</b>			<b>70</b>		<b>2</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>64</b>	<b>167</b>

Примітка: \* нумерація пріоритетних тематичних напрямів відповідає даним табл. 1.

Таблиця 5

**Обсяг видатків спеціального фонду на ДіР за середньостроковими пріоритетними напрямками стратегічного пріоритетного напрямку № 2 у 2024 році**

Середньостроковий пріоритетний напрям	Видатки на ДіР	
	млн грн	%
2.1. Системи генерації і транспортування електричної та теплової енергії	18,52	14,2
2.2. Паливні бази, системи транспортування та використання	1,25	1,0
2.3. Технології розроблення та використання нових видів палива, відновлюваних і альтернативних джерел енергії та видів палива	11,43	8,8
2.4. Енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів	65,59	50,2
2.5. Екологічно збалансована енергетична безпека	33,76	25,8
<b>Усього</b>	<b>130,55</b>	<b>100,0</b>

Таблиця 6

**Результати ДіР за стратегічним пріоритетним напрямом № 2 у розрізі середньострокових пріоритетних напрямів**

Середньостроковий пріоритетний напрям*	Виконано у звітному році НТР, усього, од.	Створено у звітному році НТП, усього, од.	зокрема за видами НТП, од.									
			пристрої	технології	матеріали	методи, теорії, гіпотези	проекти нормативно-правових документів	проекти нормативних документів	методичні документи	програмні продукти, програмно-технологічна документація	аналітичні матеріали	інше
2.1	15	22										
2.2	15	18	1	1	6	1			8			1
2.3	29	45	4	15		2			1	6	2	15
2.4	192	216	15	5	2	33		3	34	15	74	35
2.5	141	135	3	1		17		1	5		12	96
<b>Разом</b>	<b>392</b>	<b>436</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	<b>57</b>		<b>4</b>	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>92</b>	<b>152</b>

**Примітка:** \* 2.1. Системи генерації і транспортування електричної та теплової енергії.  
 2.2. Паливні бази, системи транспортування та використання.  
 2.3. Технології розроблення та використання нових видів палива, відновлюваних і альтернативних джерел енергії та видів палива.  
 2.4. Енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів.  
 2.5. Екологічно збалансована енергетична безпека.

За видами ДіР найбільшу частку видатків (87,0 %) спрямовано на “Прикладні наукові дослідження”, з яких на ДіР організацій НАН України — 70,0 %, найменшу частку — на “Науково-технічні (експериментальні) розробки” (2,3 %), з яких найбільша частка (55,2 %) належить МОН України.

Загалом виконано 392 НТР (11,4 % загальної кількості НТР за стратегічними пріоритетними напрямками), створено 436 од. НТП (13,4 % загальної кількості НТП за стратегічними пріоритетними напрямками). Близько 50 % од. НТП створено за найбільш профінансованим середньостроковим пріоритетним напрямом 2.4, зокрема за такими видами НТП: “Пристрої” — 60,0 % загальної кількості НТП цього виду, “Методи, теорії, гіпотези” — близько 58,0 %, “Методичні документи” – 68,0 %, “Програмні продукти, програмно-технологічна документація” — 71,4 %, “Аналітичні матеріали” — 80,4 % (табл. 6).

**ВИСНОВКИ**

Попри стабільну публікаційну активність та інтеграцію українських учених у міжнародні нау-

кові мережі, частка державного фінансування ДіР за пріоритетним напрямом “Енергетика та енергоефективність” залишається недостатньою та становить менше 3 % загального обсягу видатків на проведення досліджень за всіма науковими пріоритетними напрямками. Це обмежує реалізацію наукового потенціалу галузі.

Відносно низькі обсяги фінансування спрямовано на напрям 4.5, що відповідає за стандартизацію та енергоменеджмент. Водночас результативними є напрями 4.1 та 4.4, які формують основу технологічного оновлення галузі. НАН України та МОН України забезпечили переважну частку виконаних НТР і створеної НТП. Загалом розвиток пріоритетного напрямку залишається нестабільним, а його потенціал щодо модернізації енергетичного комплексу України реалізується неповною мірою через недостатній рівень фінансового забезпечення.

Частка фінансування ДіР за кошти спеціального фонду в межах стратегічного пріоритетного напрямку 2 “Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії”

становила у 2024 р. 14,9 % загального обсягу видатків на проведення досліджень за всіма інноваційними пріоритетними напрямками. Найбільші обсяги видатків спеціального фонду та кількість отриманих результатів у 2024 р. зафіксовано за середньостроковим пріоритетним напрямом 2.4 “Енергоефективність і енергозбереження, ринки енергоресурсів”. За цим стратегічним пріоритетним напрямом частка видатків становила 50,2 % загального обсягу фінансування ДіР; частка створеної НТП — 49,5 % загальної кількості НТП за стратегічним пріоритетним напрямом.

Подальше зміцнення позицій українських дослідників у сфері енергетики та енергоефективності потребує розширення внутрішньої фінансової підтримки, розвитку інституційної інфраструктури та посилення стратегічної координації наукових досліджень відповідно до цілей енергетичної безпеки та післявоєнної модернізації енергетичного комплексу України.

Результати аналізу та сучасні наукові дослідження свідчать, що підвищення енергоефективності можливе лише за умови поєднання технічних, соціальних та економічних підходів в узгоджені стратегії енергозбереження. З огляду на воєнні виклики та необхідність відновлення енергетичної інфраструктури України, посилення підтримки наукових досліджень у сфері енергетики набуває стратегічного значення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sovacool B. K. Energy transitions from the cradle to the grave: A meta-theoretical framework [Electronic resource] / B. K. Sovacool, D. J. Hess, R. Cantoni // *Energy Research & Social Science*. — 2021. — No. 75 (May, 2021), 102027. — P. 1–16. — Access mode: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3813194](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3813194).
2. Della Valle N. Promoting Energy Efficiency: Barriers, Societal Needs and Complementary Social Science Resources / N. Della Valle, P. Bertoldi // *Frontiers in Energy Research*. — 2021. — Vol. 9. — Art. 804091. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.804091>.
3. Energy-saving technologies and energy efficiency in the post-pandemic world [Electronic resource] / W. Strielkowski, L. Gorina, E. Korneeva, O. Kovalova // *arXiv preprint*. — 2023. — Access mode: <https://arxiv.org/abs/2312.11711>.
4. Building Energy Efficiency through Advanced Regression Models and Metaheuristic Techniques [Electronic resource] / H. Khosravi, H. Sahebi, R. Khanizad, I. Ahmed // *arXiv preprint*, 2023. — Access mode: <https://arxiv.org/abs/2305.08886>.
5. Energy, material, and resource efficiency for industrial decarbonization: A systematic review of socio-technical systems, technological innovations, and policy options / J. Kim, B. Sovacool, M. Bazilian, S. Griffiths, M. Yang // *Energy Research & Social Science*. — 2024. — Vol. 112. — 103521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103521>.
6. Energy Efficiency: The Decade for Action : Ministerial briefing for the IEA's 8th Annual Global

- Conference on Energy Efficiency [Electronic resource]. — Paris : International Energy Agency, 2023. — Access mode: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-the-decade-for-action>.
7. Web of Science [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/smart-search>.
  8. Martyniuk V. Dynamic solar panel array reconfiguration system / V. Martyniuk, K. Klen, V. Zhuikov // 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE) (Kyiv, Ukraine, 24–26 Sept. 2024). — New York : IEEE, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1109/STEE63556.2024.10748158>.
  9. Determining the Optimal Directions of Investment in Regional Renewable Energy Development / I. Sotnyk, T. Kurbatova, Y. Romaniuk, O. Prokopenko et al. // *Energies*. — 2022. — Vol. 15. — No. 10. — Art. 3646. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15103646>.
  10. Energy Security Assessment of Emerging Economies under Global and Local Challenges / I. Sotnyk, T. Kurbatova, O. Kubatko, O. Prokopenko et al. // *Energies*. — 2021. — Vol. 14, No. 18. — Art. 5860. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14185860>.
  11. Shaping cost-optimal and environmentally friendly strategies for household heating systems: case of Ukraine / I. Sotnyk, M. Sotnyk, T. Kurbatova, O. Prokopenko et al. // *Polityka Energetyczna — Energy Policy Journal*. — 2024. — Vol. 27. — No. 3. — P. 161–192. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/191811>.
  12. Belik M. Implementation of digital twin for increasing efficiency of renewable energy sources / M. Belik, O. Rubanenko // *Energies*. — 2023. — Vol. 16. — No. 12. — Art. 4787. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16124787>.
  13. Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 року [Електронний ресурс]: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 25 черв. 2024 р. № 587-р. — Режим доступу: <https://me.gov.ua/view/bb0b9ef5-ea96-4b8a-8f2f-471faf32c9df>.
  14. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2024 р. [Електронний ресурс]: аналітична довідка / Т. В. Писаренко, Т. К. Куранда, Т. В. Гаврис та ін. — Київ : УкрІНТЕІ, 2025. — 69 с. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/informatsiyno-analitychni/2025/14-07-2025/analit-dov-realiz-priorytetnykh-napr-rozv-nauky-i-tekhnta-otrym-rezult-u-2024-14-07-2025.pdf>.
  15. Реалізація середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня у 2024 р. [Електронний ресурс]: аналітична довідка / Т. В. Писаренко, Т. К. Куранда, Н. Ю. Швед та ін. — Київ : УкрІНТЕІ, 2025. — 63 с. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2025/07/28/analit-dovidka-realiz-serednostrok-priorytet-napr-innovats-diyal-zahalnoderzh-rezultaty-2024-08-07-2025.pdf>.

#### REFERENCES

1. Sovacool, B. K., Hess, D. J., & Cantoni, R. (2021). Energy transitions from the cradle to the grave: A meta-theoretical framework. *Energy Research & Social Science*, 75, 102027, 1-16. Retrieved from: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3813194](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3813194).
2. Della Valle, N., & Bertoldi, P. (2021). Promoting Energy Efficiency: Barriers, Societal Needs and Complementary Social Science Resources. *Frontiers*

- in *Energy Research*, 9, Art. 804091. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/journals/energy-research/articles/10.3389/fenrg.2021.804091/full>.
3. Strielkowski, W., Gorina, L., Korneeva, E., & Kovalova, O. (2023). Energy saving technologies and energy efficiency in the post-pandemic world. arXiv preprint. Retrieved from: <https://arxiv.org/abs/2312.11711>.
  4. Khosravi, H., Sahebi, H., Khanizad, R., & Ahmed, I. (2023). Building Energy Efficiency through Advanced Regression Models and Metaheuristic Techniques. arXiv preprint. Retrieved from: <https://arxiv.org/abs/2305.08886>.
  5. Kim, J., Sovacool, B., Bazilian, M., Griffiths, S., & Yang, M. (2024). Energy, material, and resource efficiency for industrial decarbonization: A systematic review of sociotechnical systems, technological innovations, and policy options. *Energy Research & Social Science*, 112, 103521. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103521>.
  6. (2023). Energy Efficiency: The Decade for Action: Ministerial briefing for the IEA's 8th Annual Global Conference on Energy Efficiency. Paris. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-the-decade-for-action>.
  7. Web of Science. Retrieved from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/smart-search>.
  8. Martyniuk, V., Klen, K., & Zhuikov, V. (2024). Dynamic solar panel array reconfiguration system. *2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE)* (Kyiv, Ukraine, 24–26 Sept. 2024). New York. DOI: <https://doi.org/10.1109/STEE63556.2024.10748158>.
  9. Sotnyk, I., Kurbatova, T., Romaniuk, Y., Prokopenko, O., Gonchar, V., & Sayenko, Y. et al. (2022). Determining the Optimal Directions of Investment in Regional Renewable Energy Development. *Energies*, 15 (10), 3646. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15103646>.
  10. Sotnyk, I., Kurbatova, T., Kubatko, O., Prokopenko, O., Prause, G., & Kovalenko, Y., et al. (2021). Energy Security Assessment of Emerging Economies under Global and Local Challenges. *Energies*, 14 (18), 5860. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14185860>.
  11. Sotnyk, I., Sotnyk, M., Kurbatova, T., Prokopenko, O., & Telizhenko, O. (2024). Shaping cost-optimal and environmentally friendly strategies for household heating systems: case of Ukraine. *Polityka Energetyczna [Energy Policy Journal]*, 27 (3), 161–192. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/191811>. [in Ukr.].
  12. Belik, M., & Rubanenko, O. (2023), Implementation of digital twin for increasing efficiency of renewable energy sources. *Energies*, 16 (12), 4787. DOI: <https://doi.org/10.3390/en16124787>
  13. Natsionalnyi plan z enerhetyky ta klimatu na period do 2030 roku [National Energy and Climate Plan of Ukraine until 2030]. *Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of June 25, 2024 No. 587-r*. Retrieved from: <https://me.gov.ua/view/bb0b9ef5-ea96-4b8a-8f2f-471faf32c9df> [in Ukr.].
  14. Pysarenko, T. V., Kuranda, T. K., Havrys, T. V., & Osadcha, A. B. (2025). Realizatsiia prioritetnykh napriamiv rozvytku nauky i tekhniky ta otrymani rezultaty u 2024 r. [Implementation of Priority Areas of Science and Technology Development and the Results Achieved in 2024]. Kyiv. 69 p. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/informatsiyno-analitychni/2025/14-07-2025/analit-dov-realiz-prioritetnykh-napr-rozv-nauky-i-tekhn-ta-otrym-rezult-u-2024-14-07-2025.pdf> [in Ukr.].
  15. Pysarenko, T. V., Kuranda, T. K., Shved, N. Iu., Havrys, T. V., & Osadcha, A. B. (2025). Realizatsiia serednostrokovykh prioritetnykh napriamiv innovatsiinoi diialnosti zahalnodержavnogo rivnia u 2024 r. [Implementation of Mid-Term Priority Areas of Innovation Activity at the National Level in 2024]. Kyiv, 65 p. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/nauka/2025/07/28/analit-dovidka-realiz-serednostrok-prioritet-napr-innovats-diial-zahalnodерж-rezultaty-2024-08-07-2025.pdf> [in Ukr.].

**A. B. OSADCHA**, Senior Researcher

## ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION STATUS OF PRIORITY AREAS OF SCIENTIFIC AND INNOVATION ACTIVITY IN THE ENERGY SECTOR

**Abstract.** *The energy sector plays a critical role in ensuring the economic security and sustainable development of the state. In the context of integration into the European energy space, infrastructure modernization, and increasing energy efficiency, the role of research and development (R&D) in the energy sector is becoming increasingly important.*

*The article presents the results of the author's study of the implementation of priority areas of scientific and innovation activity in the energy sector approved by the Resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 30, 2024 No. 476 and December 28, 2016 No. 1056 (as amended) for the period until December 31 of the year following the termination or cancellation of martial law in Ukraine.*

*A comprehensive analysis was carried out of the state of funding and performance of R&D within the priority area of science and technology development "Energy and Energy Efficiency" was carried out in the context of priority thematic areas of scientific research and scientific-technical developments, as well as within the strategic priority area "Development of new energy transportation technologies, implementation of energy-efficient and resource-saving technologies, and development of alternative energy sources" in the context of medium-term priority areas at the national level.*

*In addition, a bibliometric analysis of publications on energy and energy efficiency indexed in the international scientometric database Web of Science was conducted, which confirmed the stable international presence of Ukrainian researchers despite the impact of martial law. The study revealed a concentration of scientific activity in leading research and educational centers and the dominance of interdisciplinary studies focused on the development of renewable energy sources, digitalization, improved energy efficiency, and decarbonization of the energy sector.*

*Based on the results of the analysis, key trends in the development of the energy and energy efficiency sector were identified.*

**Keywords:** energy, energy efficiency, priority thematic areas, medium-term priority areas, research (scientific and technical) works, scientific (scientific and technical) output.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

**Осадча Анастасія Борисівна** — с. н. с., ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0001-5151-2901

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Osadcha A. B.** — Senior Researcher of State Scientific Institution “Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information”, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0001-5151-2901

Надійшла до редакції 04.03.2026

Прийнята до друку 13.03.2026



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2026-1-03>

UDC 330.341.1:004(479.24)

**SALIMLI HUSEYN ERKEN oqlu**, Postgraduate Student

## DIGITALIZATION AND ECONOMIC PERFORMANCE IN AZERBAIJAN'S NEW ECONOMY

**Abstract.** *The article examines how digitalization affects economic performance in Azerbaijan within the framework of the new generation economy. Although digital transformation is increasingly treated as a decisive source of productivity growth, competitiveness, and structural modernization, its mechanisms remain insufficiently quantified in developing economies. The objective of the study is to identify and empirically measure the channels through which digitalization influences firm-level economic outcomes in Azerbaijan. The empirical base combines a structured survey of 450 enterprises, including 200 firms from the general sample and 250 small and medium-sized enterprises, with a composite indicator system labelled AZ-NGE-DI. The study applies structural equation modelling in two stages: first, the measurement model is validated for latent constructs describing digital infrastructure, human capital, policy and regulation, the level of digitalization, and economic outcomes; second, the structural model is estimated using maximum likelihood procedures in AMOS v.24. The results show that the level of digitalization has a strong positive and statistically significant effect on economic outcomes ( $\gamma \approx 0,50$ ;  $p < 0,001$ ). Digital infrastructure ( $\beta \approx 0,30$ ) and human capital ( $\beta \approx 0,25$ ) are identified as the strongest determinants of digitalization, while the direct effects of infrastructure, skills and policy variables on final economic outcomes are weak and statistically insignificant. This confirms the mediating role of digital transformation: infrastructure and competencies improve firm performance primarily through a higher level of digital adoption. The AZ-NGE-DI assessment additionally shows that Azerbaijan has reached a medium level of digital development, with relatively stronger readiness indicators than maturity and results indicators. The study contributes to the literature by providing one of the first SEM-based empirical assessments of the economic effects of digitalization in Azerbaijan. Its practical value lies in the policy implications: the findings support prioritizing broadband and platform infrastructure, advanced digital skills, SME support mechanisms, and a more coherent innovation ecosystem in order to narrow the gap between digital readiness and measurable economic returns.*

**Keywords:** new generation economy, digitalization, structural equation modelling, economic performance, Azerbaijan, SEM.