

ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ЕКО-ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

*Х. С. Мітюшкіна, к. е. н., доцент, Маріупольський державний університет,
k.mityushkina@mu.edu.ua, orcid.org/0000-0002-4258-4433,*

*О. В. Захарова, к. е. н., доцент, Карпатський національний університет імені
Василя Стефаника, olha.zakharova@cnu.edu.ua, orcid.org/0009-0001-2960-5703,*

*І. В. Петрик, к. е. н., доцент, Маріупольський державний університет,
i.petryk@mu.edu.ua, orcid.org/0000-0002-8429-5859*

Методологія дослідження. Результати отримані за рахунок застосування методів статистичного аналізу, зокрема методу статистичного групування - для проведення класифікації регіонів, методу оцінки показників варіації (середнього, медіани, стандартного відхилення та коефіцієнта варіації) – для кількісного вимірювання рівня міжрегіональної диференціації та неоднорідності), що в поєднанні дозволило виокремити та обґрунтувати закономірності просторової асиметрії еко-інвестиційного розвитку.

Результати. У статті проведено комплексне дослідження міжрегіональної диференціації еко-інноваційного розвитку регіонів України протягом 2020–2024 рр.. Актуальність роботи зумовлена глибокою територіальною асиметрією розподілу ресурсів, що стримує системний перехід до моделі сталого розвитку. Встановлено, що капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища характеризуються найвищим рівнем неоднорідності ($CV=226,1\%$), що дозволило обрати цей показник як базовий для типізації регіонів. Аналіз співвідношення середніх та медіанних значень підтвердив наявність ефекту значної концентрації ресурсів у вузькій групі регіонів. Зокрема, виявлено, що Дніпропетровська область акумулює 42,12% усіх капітальних вкладень країни, формуючи виразний «полюс» інвестиційної активності.

Новизна. Наукова новизна дослідження полягає у проведенні двоступеневого статистичного групування. На першому етапі регіони класифіковано за трьома рівнями інвестування (низький, середній, високий), де 87,5% територій увійшли до нижньої групи. Другий етап (вторинне перегрупування) дозволив деталізувати внутрішню структуру низькоінвестиційної групи, виокремивши підгрупи з критично низькими інвестиціями (14,19% обсягів групи), помірно низькими (55,85%) та регіони «перехідного типу» (29,96%). Доведено, що навіть за низьких обсягів фінансування спостерігається значна внутрішня варіативність ($CV=66,27\%$), що свідчить про фрагментованість інвестиційного ландшафту. Результати роботи доводять, що міжрегіональна диференціація еко-інноваційних процесів в Україні є стійкою структурною характеристикою.

Практична значущість. Отримана типізація створює методичне підґрунтя для подальшого конструювання інтегрального індексу еко-інноваційного розвитку та розроблення диференційованих стратегій «зеленого» зростання для кожної групи регіонів.

Ключові слова: еко-інноваційний розвиток, міжрегіональна диференціація, капітальні інвестиції, навколишнє природне середовище, коефіцієнт варіації, статистичне групування, територіальна концентрація, екологічні витрати.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку економіки України характеризується необхідністю поєднання процесів повоєнного відновлення із засадами «зеленого» курсу та інноваційного оновлення. Еко-

інноваційний розвиток стає стратегічним пріоритетом, що дозволяє мінімізувати антропогенний вплив на довкілля при одночасному стимулюванні економічного зростання. Проте значна територіальна

диференціація, посилена наслідками військової агресії, створює суттєві розриви у можливостях регіонів реалізовувати еко-інноваційний потенціал.

Стійка міжрегіональна неоднорідність витратно-інвестиційних показників свідчить про глибокі структурні дисбаланси, які потребують детального статистичного аналізу для формування ефективних механізмів конвергенції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання еко-інноваційного розвитку в Україні останніми роками набули особливої гостроти через необхідність адаптації до стандартів European Green Deal. Українські вчені в більшості випадків розглядають еко-інноваційний розвиток регіонів як складову переходу до «зеленої» економіки та моделі сталого розвитку. Так, Зінченко (2020) та Філенко [1] обґрунтовують, що екологічні інновації є необхідною відповіддю на глобальні екологічні виклики та слугують ключовим фактором у досягненні сталого розвитку. Сокур (2023) [2] наголошує на важливості фінансових механізмів та державної підтримки, виділяючи роль інвестицій та екологічного оподаткування у стимулюванні еко-інновацій. Припущення щодо важливості капітальних екологічних інвестицій та їх впливу на стан довкілля регіонів автори намагаються емпірично перевірити в цій статті. Водночас, Павліха (2023) та Корнелюк [3] розглядають циркулярну економіку як фундаментальну модель відновлення регіональної конкурентоспроможності, особливо в умовах кризи та повоєнних трансформацій. Таким чином, у більшості українських досліджень домінує ідея про те, що еко-інновації є не лише екологічним, а й економічним інструментом регіонального розвитку. Автори наголошують на важливості цього фактору та намагаються оцінити неоднорідність еко-інноваційного розвитку протягом цього дослідження.

Більшість країн світу зараз пов'язують свій розвиток з інтенсифікацією інноваційних процесів, про що свідчать численні зарубіжні дослідження та публікації. Центральним фокусом сучасних дослідників є вивчення взаємозв'язку між еко-інноваціями та викидами парникових газів (ПГ) на макро-, мезо- та мікрорівнях [4]. Вчені висувають

гіпотезу, що еко-інновації, що охоплюють запобігання забрудненню, управління продуктами та сталий розвиток, зменшують викиди ПГ [4, 5]. Інші сфери дослідження включають вплив екологічного підприємництва як на економічні, так і на зелені інновації [6], а також роль циркулярних еко-інновацій у підвищенні показників сталого розвитку європейських виробничих фірм [7].

Вивчаючи позиції саме регіонального еко-інноваційного розвитку у зарубіжних дослідженнях, слід наголосити, що еко-інноваційний розвиток територій розглядають як складну системну трансформацію, що інтегрує інноваційні екосистеми, циркулярну економіку та регіональні інституції. Зокрема, Фатма (2023) [8] демонструє, що еко-інновації є ключовим інструментом для досягнення Цілей сталого розвитку та інтегрують економічне зростання з мінімізацією впливу на навколишнє середовище. Інші дослідження показують, що еко-інновації формуються в рамках інноваційних екосистем, де циркулярні бізнес-моделі, міжнародна співпраця та технологічні трансформації відіграють вирішальну роль. Водночас, Хансмайер (2024) [9] доводить, що розвиток еко-інновацій демонструє сильну територіальну залежність та характеризується «залежністю від шляху», що означає, що регіональні інноваційні траєкторії історично формуються та відтворюються з часом. Це підтверджує необхідність врахування просторових та структурних характеристик регіонів у політиці сталого розвитку, особливо в контексті післявоєнного відновлення.

У попередніх дослідженнях авторів [10,11] підкреслювалася роль інновацій у забезпеченні екологічної безпеки, зокрема шляхом покращення Індексу екологічної ефективності, Індексу зеленого зростання та Індексу сталого розвитку. Таким чином, фактор інновацій є вирішальним для забезпечення екологічно відповідального післявоєнного відновлення країни на основі принципів сталого розвитку.

Формулювання мети статті. Метою статті є оцінювання міжрегіональної нерівномірності еко-інноваційного розвитку регіонів України на основі аналізу показників варіації та здійснення типології регіонів за рівнем капітальних інвестицій на охорону

навколишнього природного середовища.

Відповідно, фокус цієї статті зосереджений на розвитку еко-інновацій в регіонах. Методологічні підходи до вимірювання цих процесів, базуються на системі індикаторів, серед яких капітальні вкладення виступають ключовим маркером інтенсивності розвитку. Це підтверджує доцільність обраної авторами методики групування для виявлення структурної неоднорідності регіонального ландшафту.

Виклад основного матеріалу дослідження. З метою оцінки рівня міжрегіональної неоднорідності еко-інноваційного розвитку була проведена оцінка показників варіа-

ції та нерівномірності розподілу, зокрема середнього (μ), медіани (M), стандартного відхилення(σ) та коефіцієнту варіації (CV). Так, порівняння середнього і медіани дозволяє виявити асиметрію розподілу (ефект «кількох дуже великих регіонів»), тоді як коефіцієнт варіації дає змогу порівнювати ступінь диференціації між показниками регіонального еко-інноваційного розвитку незалежно від їх масштабів.

Результати оцінки представлені в таблиці 1. Статистичну інформацію для розрахунків отримано з сайту Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [13].

Таблиця 1

Оцінка варіації та нерівномірності регіонального еко-інноваційного розвитку

Індикатор		2020	2021	2022	2023	2024	В середньому за 2020–2024 рр.
Витрати на наукові дослідження і розробки	μ	291570,6	310110,2	253757,3	410659,4	445397,3	342299,0
	M	72776,7	73841,7	71416,2	91930,4	120454,5	86083,9
	σ	601281,4	574858,8	466677,8	871851,1	902551,8	683444,2
	CV	206,2	185,4	183,9	212,3	202,6	199,7
Кількість організацій, які здійснювали наукові дослідження і розробки	μ	19,8	16,2	14,0	13,1	15,1	15,6
	M	12,5	11,5	9,5	8,0	9,5	10,2
	σ	21,2	14,1	12,3	13,2	16,3	15,4
	CV	107,4	87,2	87,9	100,8	107,4	98,6
Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища	μ	504691,6	1666985,3	245538,6	286536,4	288171,8	598384,7
	M	82939,0	608624,2	60947,8	93120,1	144260,1	197978,2
	σ	1167683,4	3436301,2	704427,5	800511,2	655354,2	1352855,5
	CV	231,4	206,1	286,9	279,4	227,4	226,1
Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища	μ	1015964,3	1128593,3	827329,1	1002807,1	1234676,9	1041874,1
	M	493865,9	545142,5	461986,8	636301,3	668426,0	561144,5
	σ	1845848,1	2184280,3	1353439,0	1521705,4	1966312,8	1774317,1
	CV	181,7	193,5	163,6	151,7	159,3	170,3
Інвестиції у капітальний ремонт основних засобів природоохоронного призначення	μ	66412,8	75282,1	50196,8	40863,5	44524,2	55455,9
	M	8754,2	8424,3	7625,4	18103,8	16463,9	11874,3
	σ	112392,4	138204,4	76357,1	65897,6	58412,4	90252,8
	CV	169,2	183,6	152,1	161,3	131,2	162,7
Витрати на охорону навколишнього природного середовища	μ	1520655,9	1666985,3	1072867,6	1289343,5	1522848,7	1414540,2
	M	541215,6	608624,2	512944,2	721003,6	773409,2	631439,3
	σ	2971753,4	3436301,2	2045901,5	2303981,1	2606586,2	2672904,7
	CV	195,4	206,1	190,7	178,7	171,2	189,0
Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел викидів	μ	92,2	91,8	49,1	52,0	41,9	65,4
	M	28,2	29,1	15,8	18,8	19,2	22,2
	σ	177,5	177,3	79,0	84,7	80,9	119,9
	CV	192,5	193,1	161,0	162,8	192,9	183,3

Джерело: розраховано авторами

Отримані результати свідчать про дуже високий рівень міжрегіональної диференціації практично за всіма фінансовими індикаторами та за обсягами викидів. У середньому за 2020–2024 рр. найбільшу варіативність демонструють капітальні інвестиції на охорону довкілля ($CV = 226,1\%$), а також витрати на НДР ($CV = 199,7\%$) та сукупні витрати на охорону навколишнього природного середовища ($CV = 189,0\%$). Це означає, що розподіл цих ресурсів є різко нерівномірним і формується невеликою групою регіонів з дуже високими значеннями, що підтверджується істотним розривом між середнім і медіаною. Водночас кількість організацій, що виконували НДР ($CV = 98,6\%$), є відносно найбільш рівномірним індикатором у порівнянні з фінансовими витратами, тобто організаційний науковий потенціал регіонів диференціюється слабше, ніж фінансування та еко-інвестиційна активність. Територіальне забруднення атмосфери України та його взаємозв'язок з регіональним економічним розвитком було досліджено авторами в попередніх роботах [12]. Оцінка рівня міжрегіональної неоднорідності за цим показником показує, що для викидів від стаціонарних джерел середній CV за період також високий (183,3%), що вказує на значну територіальну концентрацію екологічного навантаження та наявність групи регіонів із системно підвищеними обсягами викидів.

Динамічно спостерігається помітна зміна параметрів розподілу після 2022 р.: для викидів середні значення знижуються (з 92,2 тис. т у 2020 р. до 41,9 у 2024 р.), а варіація в 2022–2023 рр. зменшується у і знову зростає у 2024 р. Для витратно-інвестиційних показників неоднорідність залишається високою протягом усього періоду, що дозволяє трактувати міжрегіональну диференціацію як стійку структурну характеристику, а не разовий ефект.

Рис. 1 ілюструє динаміку коефіцієнтів варіації за аналізованими показниками, оцінка напрямку та величини зміни може свідчити про посилення диференціації між регіонами або про вирівнювання їх розвитку за аналізованими еко-інноваційними показниками.



Рис. 1. Динаміка коефіцієнтів варіації показників еко-інноваційного розвитку регіонів України у 2021–2024 рр. (%)

Джерело: власні розрахунки авторів

Отже, загалом для більшості витратно-інвестиційних індикаторів після 2021 р. спостерігається тенденція до зниження CV, що свідчить про часткове вирівнювання регіонів за рівнем екологічних витрат: найбільш виразно це проявляється для загальних ви-

трат на охорону довкілля (з 206,1% у 2021 р. до 171,2% у 2024 р.), поточних витрат (з 193,5% до 151,7% у 2023 р. з незначним підвищенням до 159,3% у 2024 р.) та інвестицій у капітальний ремонт (з 183,6% до 131,2% у 2024 р.). Це означає, що регулярні

операційні складові природоохоронної діяльності формують більш рівномірний профіль між регіонами.

Водночас графік демонструє принципово інші закономірності для індикаторів, чутливих до концентрації ресурсів і великих проектів. Так, *капітальні інвестиції на охорону довкілля* демонструють стрімке зростання міжрегіональної нерівномірності у 2022–2023 рр. (CV дорівнюють 286,9% та 279,4% проти 206,1% та 227,4% у 2021 та 2024 рр. відповідно), а диференціація за *витратами на НДР* та обсягами викидів має коливаючу динаміку, зокрема щодо викидів можна констатувати деяке короткострокове вирівнювання екологічного навантаження у 2022–2023 рр. з подальшим посиленням диференціації у 2024 р.

Отже, для подальшого первинного групування регіонів в дослідженні було обрано показник, що демонструє найвищу міжрегіональну диференціацію, зокрема капітальні інвестиції на охорону навколишнього

природного середовища. Такий вибір є методологічно обґрунтованим, оскільки цей показник має найвищу дискримінаційну здатність, забезпечуючи чітке розмежування регіонів за масштабом еко-інвестиційної активності та формуючи статистично виразні групи для подальшого порівняльного аналізу.

Це також дозволить ідентифікувати регіони з принципово різними «інвестиційними режимами» (високий/середній/низький рівень інвестування) та надалі оцінити, чи трансформується концентрація капітальних вкладень у більш сприятливі екологічні результати та вищий рівень еко-інноваційності в інтегральному вимірі.

Проведемо статистичне групування регіонів (утворимо 3 групи регіонів з інтервалами, зростаючими в арифметичній прогресії, враховуючи нерівномірний характер). Результати групування приведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Групування регіонів України за капітальними інвестиціями на охорону навколишнього природного середовища (2024 р.)

Групи регіонів за обсягами капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, тис. грн		Число регіонів	Сумарні групові обсяги капітальних інвестицій, тис. грн	Середньогруповий рівень інвестицій, тис. грн	Груповий CV, %
16637,0	561939,6	21	2939178,6	139960,89	66,27
561939,6	1652544,9	2	1579089,3	789544,65	18,11
1652544,9	3288452,7	1	3288452,7	3288452,70	
Разом:			7806720,6		

Джерело: розраховано авторами; не враховано Луганську обл.

Класифікацію регіонів за проведенням групуванням відображає таблиця 3. Результати групування регіонів за обсягами капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища свідчать про високий рівень територіальної концентрації фінансових ресурсів та виражену асиметрію їх розподілу. Більшість регіонів (87,5%) зосереджені у першій групі з низьким рівнем капітального інвестування, які сумарно формують 37,65% загального обсягу, тоді як лише один регіон (Дніпропетровська обл.) акумулює 42,12% усіх капітальних вкладень. Така структура розподілу вказує на наявність домінуючого центру інвестиційної

активності, що істотно впливає на загальнонаціональні показники.

Середньогрупові значення підтверджують суттєву різницю між групами: у другій групі середній рівень інвестицій майже у 5,6 рази перевищує відповідний показник першої групи, а в третій – більш ніж у 23 рази. Водночас внутрішньогрупова неоднорідність у першій групі залишається значною (CV = 66,27%), що свідчить про нерівномірність навіть серед регіонів із відносно низьким рівнем фінансування. Для другої групи варіація є помірною (CV = 18,11%), що означає відносно однорідний рівень високих інвестицій серед регіонів цієї категорії.

Класифікація регіонів України за капітальними інвестиціями на охорону
навколишнього природного середовища

Рівень капітальних інвестицій	Регіони	Частка в загальних обсягах капітального інвестування, %
Низький	Харківська, Київська, Полтавська, Запорізька, Донецька, Миколаївська, Волинська, Вінницька, Рівненська, Закарпатська, Хмельницька, Кіровоградська, Івано-Франківська, Черкаська, Херсонська, Житомирська, Одеська, Чернігівська, Чернівецька, Сумська, Тернопільська	37,65
Середній	м. Київ Львівська	20,23
Високий	Дніпропетровська	42,12

Джерело: розраховано авторами

Отже, проведене групування підтверджує, що капітальні інвестиції на охорону довкілля мають виразно поляризований характер розподілу. Виявлена концентрація ресурсів у невеликій кількості регіонів формує структурний дисбаланс еко-інвестиційної активності та створює підстави для подальшого аналізу, зокрема, оцінювання, чи трансформується така концентрація фінансування у вищий рівень еко-інноваційного розвитку в інтегральному вимірі.

Значна чисельність першої групи та її високий внутрішньогруповий коефіцієнт варіації обумовлюють доцільність додаткової деталізації регіонів цієї групи, що дозволить точніше відобразити структурну неоднорідність регіонів з відносно низьким рівнем капітальних природоохоронних інвестицій та підвищити аналітичну валідність подальших висновків.

Так, в таблиці 4 представлені результати вторинного перегрупування регіонів з низьким рівнем інвестування.

Таблиця 4

Вторинне групування регіонів України з низьким рівнем інвестування на охорону
навколишнього природного середовища (2024 р.)

Групи регіонів за обсягами капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, тис.грн		Число регіонів	Сумарні групові обсяги капітальних інвестицій, тис. грн	Середньогруповий рівень інвестицій, тис. грн	Груповий CV, %
16637,0	82092,8	8	417031,40	52128,93	38,74
82092,8	213004,4	9	1641559,20	164155,92	20,72
213004,4	409371,7	3	880588,00	293529,33	34,48
			2939178,6		

Джерело: розраховано авторами

Класифікацію регіонів за проведеним групуванням відображає таблиця 5. Проведене вторинне групування регіонів з низьким рівнем капітальних інвестицій дозволило суттєво деталізувати структуру внутрішньої неоднорідності та виявити три якісно різні підгрупи. Найчисельнішу категорію формують регіони з помірно низьким рівнем інвестування (9 регіонів), які акумулюють понад половину (55,85%) сукупних обсягів

інвестицій цієї вибірки та характеризуються відносно низьким внутрішньогруповим коефіцієнтом варіації (20,72%), що свідчить про їх структурну однорідність. Натомість регіони з критично низькими інвестиціями (8 регіонів) мають найменший середньогруповий рівень фінансування та вищу внутрішню варіацію (CV = 38,74%), що вказує на нестійкість і фрагментованість інвестиційних потоків у цій категорії.

Класифікація регіонів України з низьким рівнем інвестування

Група	Регіони	Частка в загальних обсягах капітального інвестування, %
Регіони з критично низькими інвестиціями	Черкаська, Херсонська, Житомирська, Одеська, Чернігівська, Чернівецька, Сумська, Тернопільська	14,19
Регіони з помірно низькими інвестиціями	Запорізька, Донецька, Миколаївська, Волинська, Вінницька, Рівненська, Закарпатська, Хмельницька, Кіровоградська, Івано-Франківська	55,85
Регіони “перехідного типу”	Харківська, Київська, Полтавська	29,96

Джерело: розраховано авторами

Окрему увагу привертає група регіонів «перехідного типу» (3 регіони), які забезпечують майже 30% сумарних інвестицій серед низькоінвестиційної сукупності та мають найвищий середньогруповий рівень вкладень. Водночас їх внутрішньогрупова варіація ($CV = 34,48\%$) свідчить про наявність потенціалу подальшої диференціації та можливого переходу до вищої інвестиційної категорії. Таким чином, вторинне перегрупування підтвердило, що первинна «низька» група не є однорідною, а включає регіони з різними інвестиційними режимами – від критично обмежених до таких, що демонструють ознаки поступового нарощування еко-інвестиційної активності.

Висновки. Отримані результати доводять, що капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища мають виразно поляризований та структурно неоднорідний характер розподілу між регіонами України. Висока міжрегіональна диференціація та значна концентрація ресурсів у нечисленних регіонах формують просторову асиметрію еко-інвестиційного розвитку. При цьому навіть серед регіонів з низьким рівнем фінансування існує суттєва внутрішня стратифікація, що свідчить про наявність різних моделей екологічної інвестиційної поведінки. Це підтверджує доцільність використання капітальних інвестицій як критеріального показника первинної типології та створює методичну основу для переходу до наступного етапу – агрегування показників і конструювання інтегрального індексу еко-інноваційного розвитку регіонів.

В перспективах подальших досліджень авторів є: оцінка взаємозв'язку між типологією регіонів за інвестиційним критерієм та екологічними результатами (зокрема, динамікою викидів); інтегрування виявлених груп у модель побудови інтегрального індексу еко-інноваційного розвитку; дослідження довгострокових тенденцій конвергенції/дивергенції регіонів з метою визначення стабільності виявлених груп.

Література

1. Зінченко М.Г., Філенко О.М. Екологічні інновації як чинник досягнення сталого розвитку суспільства. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2020. №4. С. 45-52.
<https://doi.org/10.20998/2078-5364.2020.4.09>
2. Сокур М.В. Еко-інновації для сталого розвитку: сучасний стан, механізми фінансування та проектна діяльність. Моделювання розвитку економічних систем. 2023. №10.
<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-11>
3. Павліха, Н.В., Корнелюк О.А. Циркулярна модель як інноваційна система відновлення конкурентоспроможності регіонів та територіальних громад в Україні. *Вісник Національного університету водних ресурсів та екологічної інженерії*. 2023. № 3(103). С. 179-193. <https://doi.org/10.31713/ve3202317>
4. Simona Grama-Vigouroux, Ammar Ali Gull, Asad Ali Rind Examining the role of eco-innovation in mitigating greenhouse gas emissions: A natural resource-based view. *Journal of Cleaner Production*. V. 513, 1. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145714>
5. Francesco Antonio Perotti, Ciro Troise, Alberto Ferraris, Wan Mohd Hirwani Wan Hussain. Bridging Innovation Management and Circular Economy: An Empirical Assessment of Green Innovation and Open Innovation. *Creativity and Innovation Management*. V.34, Is.2. 2025. P. 466-485. <https://doi.org/10.1111/caim.12647>
6. Dan Li, Chunling Gong, Maria Palazzo, Zahid Yousaf. Unleashing Entrepreneurship Toward Innovation: Unraveling Frugal Innovation and Green Innovation Through Zero Waste. *Management in*

Circular Economy. V.32, Is.3. 2025. P. 3313-3323. <https://doi.org/10.1002/csr.3127>

7. Carla Henriques, Clara Viseu, Sara Sousa Evaluating eco-innovation efficiency and club convergence trends across the European Union: A window slack-based measure approach. *Sustainable Futures*. V. 9, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100673>

8. Fatma N., Haleem A. Exploring the nexus of eco-innovation and sustainable development: a bibliometric review and analysis. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612281>

9. Hansmeier H., Losacker S. Regional eco-innovation trajectories. *European Planning Studies*. 2024. Vol. 32(6).

<https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2308027>

10. Мітюшкіна Х.С., Пастернак О.М., Іванова В.В., Петрик І.В. та ін. Екологічна безпека в умовах сталого розвитку: кол. монографія. За заг. ред. Х.С. Мітюшкіної. Київ: МДУ, 2024. 206 с. URL: <https://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8942>

11. Mitiushkina K., Pasternak O., Ivanova V., Petryk I. Environmental security in the national security system: Ukraine. *Transformations, challenges and security: Collective monograph*. MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY. Public Security Academy. Vilnius, 2024. (pp. 184-210). URL: <http://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8254>

12. Мітюшкіна Х.С., Петрик І.В., Сердюк С.А. Територіальне забруднення атмосфери України та його взаємозв'язок з регіональним економічним розвитком. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Економічні науки*. 2025. № 106. Т 27. С. 63-69. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-e10611>

13. Держстат. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

14. Національні доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні 2020, 2021 рр. URL: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>

References

1. Zinchenko, M.H., & Filenko, O.M. (2020). Environmental innovations as a factor in achieving sustainable development of society. *Integrated Technologies and Energy Saving*, (4), 45-52.

<https://doi.org/10.20998/2078-5364.2020.4.09>

2. Sokur, M.V. (2023). Eco-innovations for sustainable development: current state, financing mechanisms, and project activities. *Modeling the Development of Economic Systems*, (10). <https://doi.org/10.31891/mdes/2023-10-11>

3. Pavlikha, N.V., & Korneliuk, O.A. (2023). Circular model as an innovative system for restoring the competitiveness of regions and territorial communities in Ukraine. *Bulletin of the National University of Water and Environmental Engineering*, 3(103), 179-193.

<https://doi.org/10.31713/ve3202317>

4. Simona Grama-Vigouroux, Ammar Ali Gull, & Asad Ali Rind (2025). Examining the role of eco-innovation in mitigating greenhouse gas emissions: A natural resource-based view. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 513, (1), 145714 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145714>

5. Francesco Antonio Perotti, Ciro Troise, Alberto Ferraris, & Wan Mohd Hirwani Wan Hussain. (2025). Bridging Innovation Management and Circular Economy: An Empirical Assessment of Green Innovation and Open Innovation. *Creativity and Innovation Management*. Vol. 34, Issue 2, 466-485. <https://doi.org/10.1111/caim.12647>

6. Dan Li, Chunling Gong, Maria Palazzo, & Zahid Yousaf. (2025). Unleashing Enviropreneurship Toward Innovation: Unraveling Frugal Innovation and Green Innovation Through Zero Waste. *Management in Circular Economy*. V.32, Issue .3, 3313-3323. <https://doi.org/10.1002/csr.3127>

7. Carla Henriques, Clara Viseu, & Sara Sousa (2025). Evaluating eco-innovation efficiency and club convergence trends across the European Union: A window slack-based measure approach. *Sustainable Futures*. Vol. 9, 100673. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100673>

8. Fatma, N., & Haleem, A. (2023). Exploring the nexus of eco-innovation and sustainable development: a bibliometric review and analysis // *Sustainability*. Vol. 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612281>

9. Hansmeier, H., & Losacker, S. (2024). Regional eco-innovation trajectories. *European Planning Studies*. Vol. 32(6).

<https://doi.org/10.1080/09654313.2024.2308027>

10. Mityushkina K., Pasternak O., Ivanova V., & Petryk I. «at al.» (2024). Environmental safety in the context of sustainable development. K. Mityushkina (Ed.). Kyiv: MDU. <https://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8942>

11. Mitiushkina, K., Pasternak, O., Ivanova, V., Petryk, I. (2024). Environmental security in the national security system: Ukraine. *Transformations, challenges and security: Collective monograph*. MYKOLAS ROMERIS UNIVERSITY. Public Security Academy. Vilnius, (pp. 184-210). <http://repository.mu.edu.ua/jspui/handle/123456789/8254>

12. Mityushkina, H.S., Petrik, I.V., & Serdyuk, S.A. (2025). Regional atmospheric pollution in Ukraine and its relationship with regional economic development. *Scientific Bulletin of the S.Z. Gzhytskyi Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*. Series: Economic Sciences, No. 106, Vol. 27, pp. 63-69. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-e10611>

13. State Statistics Service. <https://www.ukrstat.gov.ua/>

14. National Reports on the State of the Environment in Ukraine 2020, 2021. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnogo-pryrodnogo-seredovyshha-v-ukrayini/>

DIFFERENTIATION OF ECO-INNOVATIVE DEVELOPMENT
IN THE REGIONS OF UKRAINE

Kh. S. Mitiushkina, Ph. D (Econ.), Associate Professor, Mariupol State University,

O. V. Zakharova, Ph. D (Econ.), Associate Professor,

Vasyl Stefanyk Carpathian National University

I. V. Petryk, Ph. D (Econ.), Associate Professor, Mariupol State University

Methods. The results were obtained through the application of statistical analysis methods, specifically the statistical grouping method – for classifying regions, methods for estimating measures of variation (mean, median, standard deviation, and coefficient of variation) – to quantitatively measure the level of interregional differentiation and heterogeneity. This combination allowed us to identify and substantiate the patterns of spatial asymmetry in eco-investment development.

Results. This article presents a comprehensive study of the interregional differentiation of eco-innovative development in the Ukraine's regions in the period of 2020–2024. The relevance of this work stems from the profound territorial asymmetry in the distribution of resources, which hinders a systematic transition to a sustainable development model. It has been established that capital investment in environmental protection is characterized by the highest level of heterogeneity (CV=226.1%), which allowed this indicator to be selected as the basis for classifying regions. An analysis of the ratio of mean to median values confirmed the existence of a significant concentration of resources in a narrow group of regions. It was found that Dnipropetrovsk region accounts for 42.12% of the country's total capital investment, forming a distinct 'hub' of investment activity.

Novelty. The scientific novelty of the study lies in the implementation of a two-stage statistical grouping. In the first stage, regions were classified according to three levels of investment (low, medium, high), with 87.5% of territories falling into the lowest group. The second stage (secondary regrouping) allowed for a detailed analysis of the internal structure of the low-investment group, identifying subgroups with critically low investment (14.19% of the group's volume), moderately low investment (55.85%), and 'transitional' regions (29.96%). It has been demonstrated that even at low funding levels, significant internal variability is observed (CV=66.27%), indicating the fragmentation of the investment landscape. The results of the study demonstrate that inter-regional differentiation of eco-innovative processes in Ukraine is a persistent structural characteristic.

Practical value. The typology obtained provides a methodological basis for the further construction of an integrated index of eco-innovative development and the formulation of differentiated 'green' growth strategies for each group of regions.

Keywords: eco-innovative development, interregional differentiation, capital investment, natural environment, coefficient of variation, statistical grouping, territorial concentration, environmental costs.

Стаття надійшла до редакції 21.02.26 р.

Прийнята до публікації 10.03.26 р.

Дата публікації 24.03.26 р.