

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЄВРОПИ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ІНДИКАТОРІВ

**В.М. Поліщук**

кандидат географічних наук, доцент

КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (м. Вінниця, Україна)

e-mail: vpolischuk7@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2810-2183>

**Д.О. Мудрак**

магістр

Національний авіаційний університет (м. Київ, Україна)

e-mail: dima.mudrak.2001@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1535-7471>

**О.В. Мудрак**

доктор сільськогосподарських наук, професор

КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (м. Вінниця, Україна)

e-mail: ov\_mudrak@ukr.net;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1776-6120>

Головним завданням статті є дослідження антропогенного впливу на стан якості навколишнього середовища завдяки використанню екологічних і економічних індикаторів для подальшого визначення рівня необхідних природоохоронних заходів. Здійснено системний аналіз індикаторів, які визначають динаміку зміни якості довкілля в сучасних умовах трансформації господарства Європи під впливом глобалізаційних процесів. Визначено, що конкурентоспроможність сучасного виробництва залежить від ефективності використання ресурсів, яка забезпечує економічне зростання і не допускає посилення тиску на навколишнє середовище. Доведено, що темпи викидів двоокису вуглецю у високорозвинених країнах постійно скорочуються, що пов'язано з проведенням гнучкої екологічної політики та трансформацією енергетичної галузі. Встановлено, що Україні для здобуття статусу кліматично нейтральної країни необхідно використовувати сучасну систему моніторингу викидів парникових газів, оптимізувати податок на викиди CO<sub>2</sub> та більш інтенсивно реалізовувати політику декарбонізації. При впровадженні механізмів органічного землеробства необхідно враховувати дію всіх екзо- і ендегенних чинників та потенційні переваги використання неорганічних добрив у короткостроковій перспективі. Визначено рівень забруднення фосфатами річок європейських країн та їх вплив на якість води і запропоновані дієві механізми зниження такого шкідливого впливу. Досліджено причини, які викликають евтрофікацію водойм, наслідки її впливу на стан водних екосистем і гідробіонтів та визначено площі морських акваторій з евтрофними водами. Встановлено вплив енергетичного чинника на стан якості довкілля через аналіз показника кінцевого споживання енергії домогосподарствами на душу населення в нафтовому еквіваленті. Проведено аналіз ефективності європейської політики поводження з відходами та встановлено рівень утилізації відходів упаковки в Скандинавських країнах. Визначено алгоритм розрахунку валової доданої вартості сектору екологічних товарів і послуг та її місце в структурі ВВП. Рекомендовано Україні впроваджувати досвід країн ЄС щодо фундаментальних підходів ресурсозбереження та сталого розвитку.

**Ключові слова:** двоокис вуглецю, декарбонізація, кліматичні зміни, очисні фільтри, екологічна політика, евтрофікація, енергозбереження, утилізація відходів, валова додана вартість.

### ВСТУП

Надважливим і послідовним чинником екологізації господарства в цивілізованих країнах ринкової економіки є проведення чіткої політики природозбереження із врахуванням сучасних ресурсних можливостей. Позитивна економічна динаміка тісно пов'язана з впливом виробничих процесів на стан якості екосистем і технологічним рівнем освоєння природних

ресурсів. Важливим інструментом визначення можливостей економічного зростання без збільшення впливу на навколишнє середовище є декаплінг. Країни-члени Європейського Союзу досягли значних економічних результатів саме завдяки реалізації ефективної політики збалансованого природокористування. Тривалий час спостерігалось значне погіршення якості природних умов і ресурсів, що спонукало до

використання жорсткіших інструментів контролю за рівнем забруднення навколишнього середовища. Російська збройна агресія проти України вже призвела до зміни траєкторії розвитку глобальної (циркулярної) економіки, що змушує суспільство орієнтуватись на цінності безпеки людини в умовах сучасних геополітичних, соціально-економічних і екологічних загроз. Водночас в Україні спостерігається дуже несприятлива еколого-економічна ситуація, а рівень ризиків для здоров'я і життя людей стрімко зростає. Відбувається поступове зменшення середніх показників очікуваної тривалості життя, яка становить 71 рік (жінки — 75, чоловіки — 66 років). Наша країна займає 52-ге місце серед країн світу за цим показником. Тому процес євроінтеграції вимагає від нашої держави швидких реформ та оптимізації економіки, зокрема через впровадження інноваційних технологій природокористування та екологізації виробництва. ЄС є взірцем із питань трансформації економіки завдяки гнучкій політиці природозбереження, збалансованого використання природних ресурсів і якісних енергетичних змін.

**Метою статті** є встановлення базових принципів збалансованого природокористування та оцінки якості навколишнього середовища завдяки широкому використанню індикаторів для системного аналізу.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

На сучасному етапі системних досліджень проблематики оцінки якості навколишнього середовища, збалансованого природокористування і декарбонізації важливі ґрунтовні наукові дослідження здійснили такі вчені, як: О.О. Веклич, Т.В. Глубицька, С.Е. Дегодюк, О.І. Ковалів, О.В. Крохтяк, Л.В. Левковська, С.О. Лизун, В.С. Міщенко, В.Ю. Приходько, Т.А. Сафранов, М.А. Хвесик, О.А. Чала та ін. Тематика проведення системного аналізу якості довкілля є дуже актуальною, адже вона потребує використання широкоформатних механізмів та індикаторів оцінки стану навколишнього середовища. При цьому еколого-економічні показники дають можливість визначити рівень антропогенного впливу і провести кількісну та якісну оцінку екологічної ситуації в досліджуваному регіоні [3–9; 12; 15].

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для виконання поставлених завдань використовували такі доступні методи досліджень: монографічний (опрацювання наукових публікацій, що розкривають сутність досліджень із цієї

тематики); абстрактно-логічний (теоретичні узагальнення і формулювання висновків); аналізу і синтезу (обґрунтування методології системного дослідження); загальнонаукові (порівняльний аналіз, синтез); методи статистичної обробки результатів досліджень.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У період трансформації економіки Європи постає нагальна необхідність широкого використання комплексних інструментів, які можуть забезпечити досягнення ефекту декарбонізації, адже стратегічним завданням сучасної економіки залишається мінімізація витрат і максимізація прибутку. Виробництво може вважатись конкурентним лише за умови зростання економічних показників, що не передбачає погіршення якості навколишнього природного середовища. Стан якості довкілля безпосередньо залежить від оптимізації процесу взаємодії господарства і природи, який досить часто викликає деструктивні зміни в ній [1].

У *табл. 1* подається динаміка інтенсивності викидів промисловими виробництвами європейських держав в атмосферу за 2017–2021 рр. Цей показник вимірює інтенсивність викидів твердих часток (РМ 2,5) від виробничого сектору. Дрібні частинки (РМ 2,5) мають діаметр менше 2,5 мкм. Інтенсивність викидів розраховується діленням викидів твердих частинок від виробничого сектору на його валову додану вартість.

Згідно з результатами аналізу, динаміка інтенсивності викидів промисловими підприємствами є незначною, а в більшості досліджуваних країн спостерігається скорочення таких викидів за звітний період. Так, упродовж 2017–2021 рр. в Естонії такі викиди знизилися на 0,26 г/євро, Туреччині — на 0,07 г/євро, а в Данії, Італії, Нідерландах, Німеччині та Швейцарії цей показник не змінився. На Кіпрі, в Ісландії, Болгарії, Португалії і Угорщині інтенсивність викидів зросла на 0,1–0,8 г/євро при загальному зниженні показника по ЄС на рівні 0,01 г/євро. Загалом, показники інтенсивності та обсягу викидів є невисокими та стабільними, адже щороку зростає рівень загальної екологізації економіки, а впровадження інноваційних технологій у європейське промислове виробництво є одним із найвищих у світі.

Обсяги викидів CO<sub>2</sub> у світі стабільно зростають останнім часом, не дивлячись на запровадження в ЄС та Англо-Америці вагомих заходів щодо скорочення забруднення атмосферного повітря, адже вони знівельовані збільшенням промислових викидів у КНР та Індії. Значне потепління в багатьох регіонах світу призвело

Таблиця 1

## Динаміка інтенсивності викидів у повітря промисловими підприємствами європейських країн у 2017–2021 рр., г/євро

Країни/Рік	2017	2018	2019	2020	2021	2021/2017
Євросоюз	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	-0,01
Австрія	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	-0,01
Бельгія	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	-0,01
Болгарія	0,26	0,34	0,36	0,30	0,43	0,17
Греція	0,22	0,21	0,19	0,18	0,16	-0,06
Данія	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
Естонія	0,37	0,28	0,18	0,20	0,11	-0,26
Іспанія	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12	0,02
Італія	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0
Ірландія	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	-0,01
Ісландія	0,23	0,24	0,33	0,35	0,31	0,08
Кіпр	0,18	0,17	0,16	0,18	0,22	0,04
Латвія	0,44	0,44	0,42	0,42	0,39	-0,05
Литва	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	-0,03
Люксембург	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	-0,02
Нідерланди	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0
Німеччина	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0
Норвегія	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	-0,01
Польща	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	-0,02
Португалія	0,72	0,71	0,71	0,74	0,73	0,01
Румунія	0,22	0,2	0,21	0,20	0,21	-0,01
Сербія	0,75	0,81	0,80	0,79	0,71	-0,04
Словаччина	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	-0,02
Словенія	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	-0,03
Туреччина	0,53	0,54	0,49	0,52	0,46	-0,07
Угорщина	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,01
Фінляндія	0,09	0,09	0,07	0,07	0,06	-0,03
Франція	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	-0,01
Хорватія	0,21	0,19	0,19	0,19	0,17	-0,04
Чехія	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	-0,01
Швейцарія	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0
Швеція	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	-0,02

Джерело: складено авторами за даними [2].

до зниження ролі ГЕС у структурі виробництва електроенергії та збільшення обсягів використання викопного палива. Викиди енергетикою двоокису вуглецю значно зросли й за підсумками 2023 року склали майже 37 млрд т, з яких третина припадає на Китай. При цьому в високо-розвинених країнах ринкової економіки рівень викидів CO<sub>2</sub> постійно скорочується, що безпосередньо пов'язано із широким використанням відновлюваних джерел енергії та значним зниженням показників використання традиційних видів палива. Рівень енергоефективності планується покращити через впровадження інноваційних технологій ресурсозбереження, зокрема завдяки впровадженню програм розвитку водневої енергетики [3].

Скориставшись даними, що наведені в табл. 2, можна простежити динаміку викидів

двоокису вуглецю в країнах Європейському Союзі з погляду перспективи виробництва і споживання.

Відповідно до даних табл. 2, динаміка викидів CO<sub>2</sub> свідчить про те, що в ЄС спостерігається стабільне скорочення з погляду виробництва і споживання двоокису вуглецю за досліджуваний період. Міжрічні коливання показника є несуттєвими, адже програма декарбонізації розрахована на довгостроковий період. Стратегічним завданням управлінських структур ЄС є пом'якшення наслідків кліматичних змін через значне зниження викидів парникових газів для того, щоб загальмувати процеси глобального потепління. Уряд України у 2021 році поставив за мету до 2030 р. скоротити викиди таких парникових газів більше ніж наполовину від рівня 1990 р., тоді як ЄС

Таблиця 2

**Викиди CO<sub>2</sub> в ЄС з погляду виробництва та споживання за програмою FIGARO в період 2012–2021 рр., тис. т**

Рік	Викиди CO <sub>2</sub> — перспектива споживання	Викиди CO <sub>2</sub> — перспектива виробництва
2012	3 887 557,280	3 489 938,698
2013	3 792 652,464	3 399 977,262
2014	3 672 251,241	3 251 418,425
2015	3 620 813,949	3 318 280,904
2016	3 635 077,914	3 326 322,550
2017	3 658 779,547	3 370 918,507
2018	3 698 592,403	3 316 298,720
2019	3 571 730,646	3 176 218,138
2020	3 178 437,915	2 814 849,968
2021	3 468 402,190	3 009 011,889

Джерело: складено авторами за даними [2; 13].

планує до 2050 року перевести економіку на рівень нульових викидів газів, які викликають кліматичні зміни. У процесі будівництва кліматично нейтральної економіки обов'язковою умовою повинна стати трансформація всіх сфер виробництва і споживання з використанням сучасних природозберігаючих інструментів. Україна планує стати кліматично нейтральною до 2060 року, тому необхідно стабільно наповнювати Державний фонд декарбонізації, збіль-

шувати податок на викиди CO<sub>2</sub>, запровадити революційні зміни в роботі енергетичної галузі та створити ефективну систему моніторингу викидів парникових газів. Енергетика продукує найбільше парникових газів, але декарбонізувати її найважче. До того ж в Україні у 2021 році тепла генерація виробляла приблизно 29% електроенергії, а у 2023–2024 рр. вона найбільше потерпає від ворожих обстрілів.

За весь період спостережень 2023 рік став найспекотнішим, а 2024 рік може бути ще більш жарким. Фінансові збитки, пов'язані зі зміною клімату, складають уже зараз трильйони доларів, а кількість померлих унаслідок глобального потепління нараховує десятки мільйонів втрачених життів [4].

Далеко не всі країни ЄС можуть дозволити собі масштабні зміни в аграрному секторі, який теж має значний вплив на якість навколишнього середовища. Значні обсяги використання неорганічних добрив, гербіцидів і пестицидів часто викликають незворотні зміни природних екосистем, у тому числі деградацію ґрунтів. Загалом, хімізація в сільському господарстві дає значний економічний ефект у короткостроковій перспективі, але й створює суттєву екологічну небезпечку. У табл. 3 наведені статистичні дані зміни обсягів використання неорганічних добрив у країнах Європи у 2018–2022 рр., що дає змогу порівняти ці показники та визначити ключовий тренд.

Таблиця 3

**Динаміка обсягів споживання неорганічних добрив деяких європейських країн у період 2018–2022 рр., т**

Країни/Рік	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2018
Австрія	100 096	102 812	117 321	94 319	97 561	-2 535
Греція	179 436	189 748	202 945	208 752	167 421	-12 015
Естонія	38 867	41 438	41 486	46 767	42 053	3 186
Іспанія	1 033 494	1 011 251	1 059 299	1 029 913	744 072	-289 422
Ірландія	408 495	367 364	379 519	399 164	343 193	-65 302
Латвія	74 540	80 718	84 346	84 646	82 305	7 765
Литва	159 433	178 603	185 779	187 506	130 709	-28 724
Люксембург	13 038	13 795	13 092	13 932	8 357	-4 681
Нідерланди	212 318	214 752	217 427	211 848	194 192	-18 126
Німеччина	1 496 649	1 342 284	1 372 084	1 265 477	1 096 787	-399 862
Норвегія	102 392	106 765	105 884	—	99 043	-3 349
Португалія	101 365	107 394	103 171	94 864	57 649	-43 716
Румунія	468 639	455 964	468 891	510 802	459 017	-9 622
Словенія	27 293	28 048	27 692	29 143	27 831	538
Угорщина	424 277	415 901	445 152	456 306	325 464	-98 813
Фінляндія	138 385	146 798	139 316	145 807	106 829	-31 556
Чехія	351 780	332 032	285 436	309 646	324 916	-26 864
Швейцарія	47 900	42 000	43 000	47 400	40 200	-7 700
Швеція	184 200	182 700	215 200	195 000	184 900	700

Джерело: складено авторами за даними [2; 10].



Проаналізувавши дані *табл. 3*, стає зрозумілим, що за досліджуваний період найбільше скорочення обсягів споживання неорганічних добрив спостерігається в Німеччині — на 399 862 т, Іспанії — на 289 422 т, Угорщині — на 98 813 т, Ірландії — на 65 302 т, Фінляндії — на 31 556 т, тоді як в Естонії, Латвії, Словенії та Швеції цей показник навіть зріс. Але при цьому також необхідно враховувати площу земельного фонду країн, спеціалізацію агробізнесу, кон'юнктуру ринку, специфіку клімату та навіть природну зональність і типи ґрунтів. Для крупних рослинницьких господарств доцільнішим з економічного погляду на сьогодні залишається використання саме неорганічних добрив, що дозволяє отримати значний ефект у короткостроковий період [5].

Органічні добрива є базовим компонентом екологічного землеробства, адже вони забезпечують умови для повноцінного живлення рослин, тривалий час утримують у ґрунті вологу та багато поживних речовин і забезпечують ґрунтозбереження. У світі на натуральні продукти харчування попит стрімко росте, обсяг глобального ринку органічного аграрного виробництва щорічно зростає більше, ніж на 100 млрд євро, а розширюються площі під органічне землеробство найшвидше у Європі [6–7].

Щорічно спостерігається масштабне забруднення фосфатами водних екосистем, що створює несприятливі умови для виживання живих водних організмів і викликає значну небезпеку для здоров'я людей. У водойми фосфати найчастіше потрапляють із сільськогосподарських полів, зі стічними водами, у складі побутової хімії. Фосфор та азот є біогенними елементами, яких потребують живі організми, але в оптимальних “дозах”. При значному перевищенні рівня фосфатів та азоту у воді мікроорганізми отримують більше поживних речовин, які стимулюють їх стрімке розмноження. Зростає вміст у воді біомаси, знижується вміст кисню у водоймі, що викликає мор риби, гине планктон і фітопланктон. Це значно погіршує якість води і може призвести до деструктивних змін у водоймі [8]. У країнах Європейського Союзу законодавчо обмежено надходження фосфатів у водойми ще з 80-х років ХХ ст., тоді як в Україні такі інструменти впливу є недостатньо дієвими. Кабінетом України розроблено законопроект, завданням якого є зменшення використання на території України синтетичних миючих засобів і товарів побутової хімії на основі фосфатів.

Вміст фосфатів у річках європейських країн за 2017–2021 рр. наведено в *табл. 4*. Цей

Таблиця 4

## Вміст фосфатів у річках європейських країн у період 2017–2021 рр., мг/л

Країни/Рік	2017	2018	2019	2020	2021	2021/2017
Євросоюз	0,066	0,066	0,070	0,080	0,074	0,008
Албанія	0,135	0,091	0,058	0,082	0,051	-0,084
Бельгія	0,215	0,192	0,220	0,197	0,174	-0,041
Болгарія	0,131	0,105	0,146	0,189	0,189	0,058
Данія	0,050	0,049	0,050	0,055	0,053	0,003
Естонія	0,026	0,027	0,023	0,025	0,022	-0,004
Іспанія	0,194	0,194	0,189	0,187	0,199	0,005
Італія	0,043	0,042	0,044	0,054	0,055	0,012
Ірландія	0,026	0,025	0,025	0,023	0,022	-0,004
Ісландія	0,022	0,023	0,026	0,021	0,021	-0,001
Латвія	0,019	0,018	0,019	0,020	0,017	-0,002
Литва	0,086	0,121	0,113	0,279	0,205	0,119
Норвегія	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,001
Пн. Македонія	0,085	0,065	0,094	0,090	0,079	-0,006
Румунія	0,080	0,095	0,097	0,107	0,087	0,007
Словаччина	0,072	0,072	0,071	0,055	0,050	-0,022
Словенія	0,033	0,029	0,029	0,029	0,029	-0,004
Сербія	0,066	0,062	0,066	0,065	0,065	-0,001
Фінляндія	0,016	0,011	0,013	0,016	0,015	-0,001
Хорватія	0,025	0,022	0,026	0,022	0,018	-0,007
Чехія	0,123	0,133	0,108	0,078	0,085	-0,038
Швейцарія	0,016	0,013	0,015	0,016	0,016	0
Швеція	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0

Джерело: складено авторами за даними [2; 10; 13].

індикатор визначає концентрацію фосфату в розчиненій фазі проб води, виміряну в мг  $\text{PO}_4/\text{л}$ . Дані взяті з річкових станцій та агреговані до середньорічних значень.

Як видно з *табл. 4*, найбільше знизився вміст фосфатів у річках Албанії, Бельгії, Чехії та Словаччини — на 0,022–0,084 мг/л, тоді як у Болгарії, Литві цей показник зріс на 0,058–0,119 мг/л. Загалом, вміст фосфатів у річках за досліджуваний період не змінився суттєво: у Швейцарії та Швеції він стабільний, тоді як по ЄС показник зріс на 0,008 мг/л. Це свідчить про послідовну політику країн Євросоюзу щодо обмеження використання фосфатів у всіх сферах людського життя та використання ефективних інструментів дефосфатизації. В Україні цей процес є недостатньо ефективним через відсталість технологій, слабкість законодавчих механізмів, маркетингову складову та малу інформованість суспільства із цієї проблематики.

У більшості країн Європейського Союзу вагомою проблемою, що знижує рівень якості ґрунтових вод, є вміст у них нітратів і нітритів, що зумовлено як природними, так і техногенними процесами. Переважно нітрати змиваються з полів. Крім того, вони добре розчиняються у воді, майже не затримуються в ґрунті та досить швидко проникають на значні відстані, сильно забруднюючи поверхневі води [9]. У *табл. 5* наводиться вміст нітратів у ґрунтових водах

країн ЄС у 2017–2021 рр. Цей індикатор містить концентрацію нітратів у підземних водах, виміряних у мг  $\text{NO}_3/\text{л}$ .

Згідно з показниками, наведеними в *табл. 5*, та проведеними аналітичними дослідженнями, встановлено, що в більшості країн вміст нітратів у ґрунтових водах за досліджуваний період або знизився, або є стійким. Так, у Німеччині цей показник зменшився на 3,02 мг/л, в Іспанії — на 16,16 мг/л, на Кіпрі — на 44,01 мг/л, тоді як збільшився вміст нітратів у ґрунтовій воді в Чехії, Сербії, Словенії, Словаччині, Португалії, Естонії та Болгарії на 0,13–4,1 мг/л. Середній показник по Євросоюзу підтверджує тенденцію щодо поступового зниження вмісту нітратів, що свідчить про впровадження дієвих механізмів екологізації виробництва в локальних і промислових масштабах. Значною мірою нітрати проникають у водойми зі стічними промисловими водами, натомість вміст нітритів у воді підтверджує значне мікробіологічне забруднення вод стоками від сільськогосподарських структур та господарсько-побутовими скидами.

У цьому контексті природоохоронна політика має враховувати необхідність модернізації систем очищення стічних вод усіма підприємствами, які їх продукують. Згідно зі стандартами країн ЄС, вміст нітратів у водопровідній воді не має перевищувати 45 мг/л, а для води, яка використовується для виготовлення напоїв,

Таблиця 5

## Вміст нітратів у ґрунтових водах європейських країн у 2017–2021 рр., мг/л

Країни/Рік	2017	2018	2019	2020	2021	2021/2017
Євросоюз	21,05	21,15	20,78	20,42	20,51	−0,54
Австрія	22,89	21,93	21,89	21,00	22,28	−0,61
Бельгія	29,38	28,63	28,25	27,90	28,64	−0,74
Болгарія	29,68	29,79	29,54	30,51	30,51	0,83
Данія	18,78	29,71	20,50	27,45	18,28	−0,50
Естонія	4,17	4,83	5,03	5,50	5,24	1,07
Іспанія	56,84	51,66	48,19	43,37	40,68	−16,16
Італія	19,97	19,00	18,59	18,17	17,76	−2,21
Ірландія	12,83	12,78	14,42	13,91	13,31	0,48
Кіпр	51,85	55,27	48,84	7,84	7,84	−44,01
Латвія	4,54	3,27	3,62	3,33	3,38	−1,16
Мальта	59,95	53,38	59,43	59,21	59,00	−0,95
Німеччина	27,22	27,05	26,36	25,04	24,20	−3,02
Португалія	18,46	18,28	17,99	21,47	22,56	4,10
Сербія	11,58	7,56	7,55	11,60	11,60	0,02
Словаччина	16,16	18,25	16,19	18,58	17,91	1,75
Словенія	13,31	14,38	12,58	12,45	14,05	0,74
Фінляндія	0,34	0,35	0,22	0,24	0,16	−0,18
Франція	17,97	18,52	18,29	18,51	19,27	1,30
Чехія	18,32	17,98	17,67	18,71	18,45	0,13
Швейцарія	13,92	13,91	14,27	14,65	15,27	1,35

Джерело: складено авторами за даними [2].

їх вміст має бути не вище 10 мг/л. Одним із найкращих способів очищення води від нітратів є зворотний осмос води. Також він є досить ефективним і для боротьби з іншими забруднювачами вод. Побутові та промислові очисні фільтри необхідно технічно вдосконалити для забезпечення високоточного очищення.

Масових масштабів набуває процес евтрофікації водойм, який проявляється в зміні забарвлення води завдяки активному розмноженню мікроскопічних водоростей. При цьому вода спочатку стає мутновато-зеленою кольору, а пізніше вона набуває світло-зеленоватого відтінку, що пов'язано з дуже значним поширенням фітопланктону. Евтрофікація є характерною для річок із повільною течією та для водойм, у яких відбувається застій води. За певних погодних умов водорості відмирають, а їх розкладання призводить до виділення сильно токсичних речовин. Для боротьби з евтрофікацією використовують альгіциди чи механічне видалення водоростей із водойми, але найбільш ефективним методом є зариблення водойм рослиноідними видами, які є біомеліораторами водоймищ [8]. Процес евтрофікації є досить характерним і для морської води (табл. 6).

Цей індикатор вказує частку евтрофних морських вод у виключній економічній зоні (ВЕЗ). Рамкова директива морської стратегії (англ. The Marine Strategy Framework Directive,

MSFD) зобов'язує держави подавати звітність про евтрофікацію своїх регіональних морів кожні 6 років. Показник отримано завдяки супутниковим знімкам морської служби Copernicus, яка займається моніторингом саме морських акваторій. Цією службою керує Європейська Комісія і Євросмічне агентство, що представляють держави-члени ЄС. Згідно з даними, показаними в табл. 6, збільшилися площі евтрофних морських вод у Нідерландах, Фінляндії, Данії, Швеції та Португалії від 93 до 21 436 км<sup>2</sup>, тоді як в акваторіях Хорватії, Латвії, Італії, Франції та Іспанії такі площі скоротилися від 317 до 21 304 км<sup>2</sup>. Загалом, по ЄС морські площі, що постраждали від евтрофікації, розширилися на 9 029 км<sup>2</sup>, що відображає загальну тенденцію значного загострення цієї проблеми саме в період 2018–2022 рр. На початку XXI ст. досліджуваний показник був незначним, а його стрімке зростання розпочалось із 2009–2011 рр.

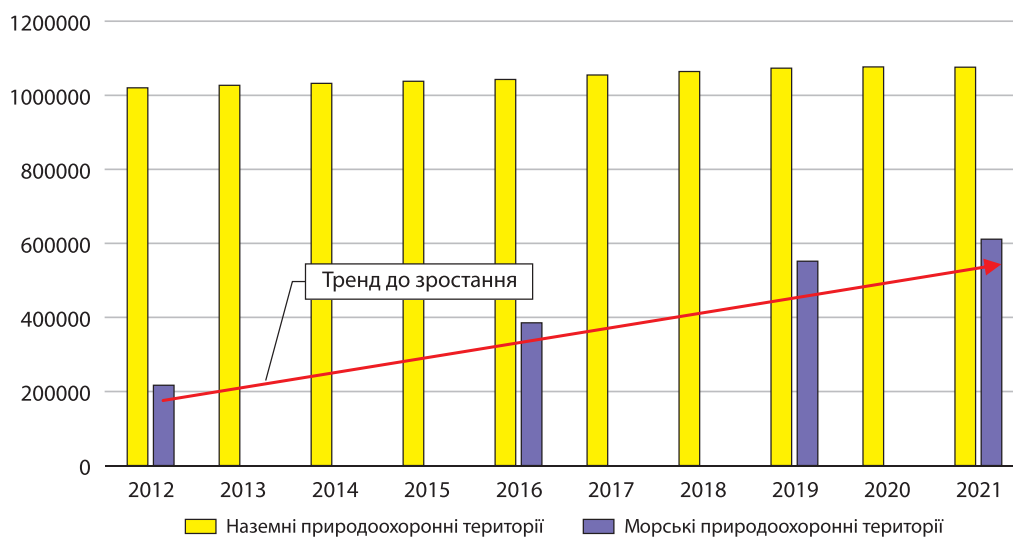
Погіршення якості морської води призвело до необхідності використання більш жорстких інструментів охорони морських акваторій країн ЄС. При цьому важливим показником є індикатор, який містить національно визначені природоохоронні території та ділянки "Natura 2000". Ці території охороняються національним законодавством країн-членів ЄС. Але важливо для оцінки природоохоронної діяльності використовувати й аналогічний показник, який

Таблиця 6

**Зміни площ морських вод європейських країн, які постраждали від евтрофікації за період 2018–2022 рр., км<sup>2</sup>**

Країни/Рік	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2018
Євросоюз	45 891	13 567	10 907	30 600	54 920	9 029
Болгарія	10	0	0	0	0	-10
Греція	1 063	967	435	13 532	97	-966
Данія	21	0	32	780	2 571	2 550
Естонія	412	120	106	15	0	-412
Іспанія	27 362	5 856	4 140	9 188	6 058	-21 304
Італія	752	376	268	54	0	-752
Кіпр	59	39	20	10	10	-49
Латвія	105	37	48	8	0	-105
Литва	14	11	15	10	0	-14
Нідерланди	19	0	0	1 570	112	93
Німеччина	34	0	860	11	11	-23
Польща	24	63	66	9	0	-24
Португалія	11 582	4 495	2 247	4 495	33 018	21 436
Румунія	3	0	0	0	0	-3
Словенія	2	2	0	2	0	-2
Фінляндія	362	469	543	90	1 053	691
Франція	3 256	277	866	139	1 316	-1 940
Хорватія	328	122	233	33	11	-317
Швеція	484	733	1 030	655	10 407	9 923

Джерело: складено авторами за даними [2; 13].



**Рис. 1.** Зміна площ наземних і морських природоохоронних територій ЄС за період 2012–2021 рр., км<sup>2</sup>

Джерело: розроблено авторами за даними [2; 14].

визначає поверхню наземних природоохоронних територій для формування цілісної картини щодо природно-заповідного фонду ЄС [9]. Загалом, національні програми захисту базових типів екосистем розвиваються як для сухопутних територій, так і для морських. На рис. 1 показана динаміка зміни площ наземних і морських природоохоронних територій ЄС.

Як видно з рис. 1, у період 2012–2021 рр. спостерігається поступове системне збільшення площ наземних природоохоронних територій, тоді як для морських територій характерним є значний тренд зростання площ, які знаходяться під охороною держав Євросоюзу.

Енергетичний фактор суттєво впливає на стан якості навколишнього середовища, особливо через базові компоненти виробництва та споживання енергії, а процес формування політики енергозбереження тісно пов'язаний із загальнонаціональною доктриною держав. У країнах Східної Європи досить високим є показник енергоємності виробництва, але показники рівня енергоспоживання теж значно не знижуються [10]. Для проведення такого аналізу доречно використати індикатор, який визначає, скільки тепла та електроенергії споживає середнє домогосподарство, за винятком енергії, що витрачається на транспорт. Оскільки цей показник належить до кінцевого енергоспоживання, то споживання самого енергетичного сектору не включається. У табл. 7 наведено показники кінцевого споживання енергії домогосподарствами на душу населення за період 2018–2022 рр. у кг нафтового еквівалента (КГОЕ).

Проаналізувавши показники табл. 7, стає очевидним, що рівень кінцевого енергоспожи-

вання залишається досить високим. Так, у Фінляндії, Польщі, Франції, Швеції, Норвегії, Нідерландах, Люксембурзі, Ісландії, Ірландії та Данії досліджуваний показник знизився від 16 до 122 кг н.е, тоді як в Болгарії, Греції, Литві, Мальті, Німеччині, Румунії, Словаччині, Чехії та Хорватії спостерігається навіть його ріст. Загальна тенденція: коливання є незначними, рівень кінцевого споживання залишається стабільно високим, що переконує в необхідності більш прагматичної політики ЄС щодо енергозбереження та загальної енергоефективності в контексті прогресуючої енергетичної кризи.

Зміна енергетичної стратегії Європи вже зараз потребує новітніх підходів як у питанні використання ресурсозберігаючого паливно-енергетичного компонента, так і в принципах загальної енергетичної безпеки та охорони навколишнього природного середовища [11]. В Європі масово використовують екологічні способи отримання енергії, але вони теж несуть шкоду довкіллю, хай і не такою мірою, як традиційні. Енергоощадна економіка має стати пріоритетом стратегічного розвитку європейського економічного простору.

Гострою проблемою ХХІ ст. стало продикування відходів усіма сферами людського життя. Завдяки переробці відходів частково вдалося вирішити сировинну проблему. У Швеції переробляють уже більше 99% всього сміття, яке забезпечує вторинною сировиною потреби виробництва. Імпорт твердих побутових відходів (далі — ТПВ) для подальшої переробки створює додану вартість у економіці країн Північної Європи. Завдяки безкисневому розщепленню відбувається трансформація харчових відхо-



Таблиця 7

**Показники кінцевого споживання енергії домогосподарствами  
на душу населення європейських країн в період 2018–2022 рр., кг н.е. (KGOE)**

Країни/Рік	2018	2019	2020	2021	2022	2022/2018
Євросоюз	561	556	556	582	542	-19
Австрія	739	753	781	871	735	-4
Албанія	178	177	190	195	189	11
Бельгія	707	686	683	742	625	-82
Болгарія	317	310	344	349	331	14
Греція	364	382	400	405	414	50
Данія	769	755	733	772	682	-87
Естонія	712	717	711	725	715	3
Іспанія	324	306	307	311	299	-25
Італія	528	521	516	531	509	-19
Ірландія	626	602	648	617	534	-92
Ісландія	1 433	1 259	1 316	1 344	1 332	-101
Кіпр	385	408	408	394	395	10
Латвія	639	621	587	638	592	-47
Литва	540	518	513	582	550	10
Люксембург	823	747	790	750	701	-122
Мальта	192	201	206	211	215	23
Нідерланди	553	537	521	574	484	-69
Німеччина	673	695	697	693	684	11
Норвегія	868	848	849	891	813	-55
Польща	594	553	557	587	564	-30
Португалія	280	281	293	292	285	5
Румунія	399	400	416	458	414	15
Словаччина	467	484	503	545	495	28
Словенія	523	506	518	550	495	-28
Угорщина	595	581	613	656	603	8
Фінляндія	1 032	1 020	956	1 076	1 016	-16
Франція	600	595	580	623	548	-52
Хорватія	562	550	563	618	593	31
Чехія	663	652	668	749	671	8
Швеція	736	716	694	756	674	-62

Джерело: складено авторами за даними [2; 10].

дів в енергію, а пластикові відходи тривалий час використовуються в індустрії будівництва автошляхів із твердим покриттям. Україна за останні роки акумулювала більше 50 млн м<sup>3</sup> відходів, при тому, що переробляється лише 6% усіх ТПВ. Нашою державою заплановано впровадження нового екологічного податку на захоронення і розташування сміття на полігонах для того, щоб максимально стимулювати процес переробки відходів. Наразі проводяться консультації щодо впровадження змін до Податкового кодексу в контексті Закону України “Про управління відходами”, який набув чинності з 09.07.2023 року. Такі інструменти податкової політики покликані забезпечити масштабне сортування сміття з подальшою переробкою відходів у вторинну сировину. Далеке від досконалості законодавство України дає можливість виробникам декларувати пе-

реважну більшість відходів як безпечні, що спонукає до низької оплати за їх захоронення [11]. Податкова ставка за захоронення побутових відходів у більшості країн Євросоюзу коливається в межах 5–100 євро/т. В Україні рівень такої податкової ставки зростатиме поступово залежно від строків закінчення війни та фінансово-економічної ситуації в країні.

Останнім часом набуває масовості процес заміни пластикових пакувальних плівок упаковками біологічного походження. Зокрема, пакувальний матеріал виготовляють із бананової шкірки, яка в ґрунті розкладається набагато швидше, ніж пластик. Шкірка бананів підлягає утилізації без жодної додаткової обробки, що може перетворити її в найкращий біорозкладний заміник пластику. Отже, можна до 40% обсягів пластику замінити для виробництва упаковок. Нові ідеї у виготовленні пакувального

матеріалу мають бути комерціалізованими та підлягати масовому промислового виробництву, адже при розкладанні біоплівки у ґрунті не утворюються небезпечні чи шкідливі побічні продукти. У харчовому пластику шкідливих компонентів вистачає, оскільки до його складу входить до 16–18 тис. речовин, з яких чверть є небезпечними. Частина цих речовин якраз входить до складу пластикової упаковки для продуктів харчування, а визначити їх реальний рівень безпеки досить складно. Посилення інформаційної роботи на ринку харчових продуктів фірмами, які виробляють побутовий пластик, має забезпечити споживачам право вибору, а в процесі виробництва полімерів необхідно зменшити їх компонентний склад [12].

Відходи упаковки містять усі відходи, що використовувалися для зберігання, захисту, обробки, доставки та презентації товарів, від сировини до перероблених відходів, від виробника до споживача, крім залишків виробництва. Рівень утилізації або спалювання упаковки з рекуперацією енергії, згідно з Директивою 94/6/ЄС, означає загальну кількість відходів упаковки, рекуперованих або спалених на сміттєспалювальних заводах, поділену на загальну кількість утворених відходів упаковки. Норми утилізації відходів упаковки країн Скандинавії 2011–2021 рр. наведені на *рис. 2*. Відповідно до проведеного аналізу показників *рис. 2*, стає цілком зрозуміло, що в Данії та Ісландії динаміка рівня утилізації відходів упаковки є незначною, у Норвегії найвищий рівень утилізації припадав

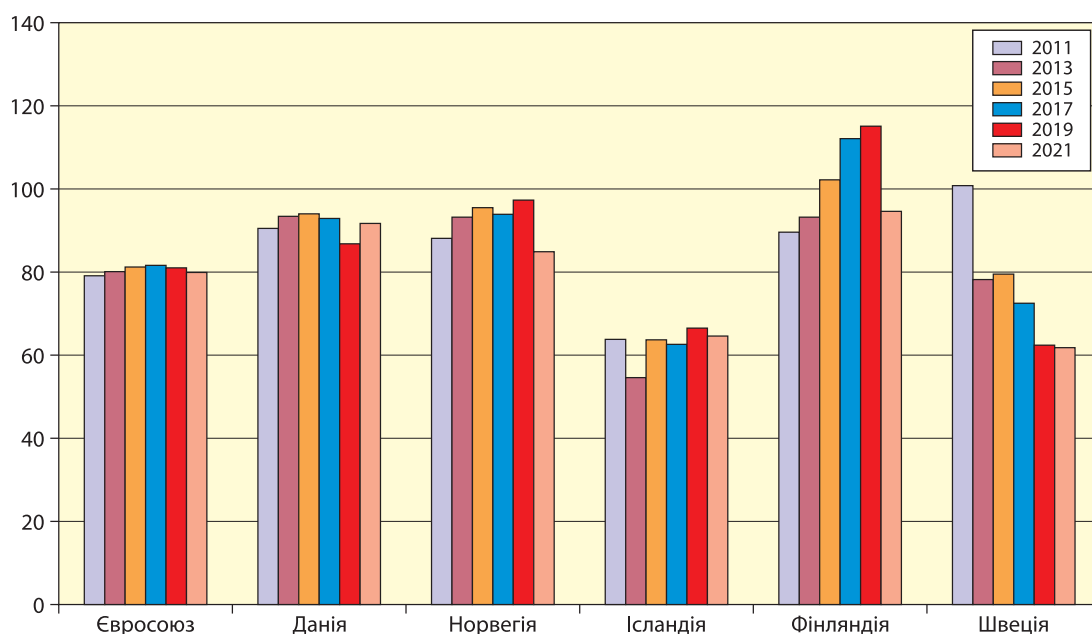
на 2015–2019 рр., у Фінляндії у 2017–2019 рр. такий показник складав 112,1–115,1%. Натомість у Швеції найвищим був показник у 2011 р. (100,8%), тоді як у 2021 р. він знизився до 61,8%. Загалом по ЄС норма утилізації відходів упаковки за досліджуваний період зросла лише на 0,8%, що свідчить про стабілізацію цього процесу та використання надійних інструментів рециклінгу.

В ЄС залишається досить динамічним сектор екологічних товарів і послуг (далі — EGSS), який визначається як частина економіки країни, яка спеціалізується на виготовленні певних товарів і послуг, що використовуються у сфері охорони навколишнього середовища та управління ресурсами в межах країни або за кордоном. Валова додана вартість у EGSS являє внесок сектору екологічних товарів та послуг у ВВП і визначається за математичною формулою 1 [13]:

$$\text{ВДВ} = \text{ВПС} - \text{ПС}, \quad (1)$$

де: ВДВ — валова додана вартість сектору екологічних товарів та послуг; ВПС — вартість продукції сектору; ПС — проміжне споживання.

У *табл. 8* наводяться статистичні дані, які характеризують динаміку зміни валової доданої вартості у сфері екологічних товарів і послуг європейських країн за 2017–2021 рр. у млн євро. Виконавши аналіз показників *табл. 8*, бачимо, що досліджуваний показник зріс у більшості країн, крім Норвегії, Угорщини, Фінляндії та Швейцарії. Найбільше збільшилася валова



**Рис. 2.** Норми утилізації відходів упаковки Скандинавських країн у період 2011–2021 рр., %  
Джерело: розроблено авторами за даними [2].

**Валова додана вартість у секторі екологічних товарів та послуг європейських країн  
в період 2017–2021 рр., млн євро**

Країни/Рік	2017	2018	2019	2020	2021	2021/2017
Австрія	14 114,08	15 256,39	15 615,23	14 947,35	15 726,51	1 612,43
Бельгія	6 441,68	6 540,15	6 667,19	6 645,63	6 942,2	500,52
Болгарія	825,81	836,91	1 022,17	1 098,68	1 112,44	286,63
Греція	3 173,91	3 442,92	3 963,52	4 050,15	4 230,98	1 057,07
Данія	8 890,75	9 094,09	9 696,31	8 961,79	9 978,77	1 088,02
Естонія	899,78	901,15	898,53	995,37	998,68	98,9
Іспанія	24 726,75	26 619,07	26 779,13	28 577,54	33 179,72	8 452,97
Італія	41 032,88	41 220,72	41 541,37	40 083,28	59 498,84	18 465,96
Ірландія	2 314,35	2 660,07	2 771,7	2 750,86	3 018,47	704,12
Латвія	628,21	511,78	544,37	569,22	661,65	33,44
Литва	872,11	889,92	1 044,81	1 149,01	1 434,8	562,69
Люксембург	977,77	1 119,58	1 405,89	1 446,83	1 627,13	649,36
Мальта	101,96	109,66	129,07	136,05	137,13	35,17
Нідерланди	16 609,63	16 893,27	18 036,53	18 522,88	19 160,03	2 550,4
Німеччина	56 090,71	57 590,98	58 191,99	63 225,35	68 355,48	12 264,77
Норвегія	18 207,31	17 311,51	16 683,65	17 064,39	17 911,26	-296,05
Польща	10 762,14	10 565,95	11 841,37	12 166,3	13 051,89	2 289,75
Португалія	4 207,67	4 282	4 312,2	4 305,72	5 117,31	909,64
Угорщина	985,62	837,16	853,23	740,95	754,35	-231,27
Фінляндія	12 566,52	10 996,41	11 303,19	11 433,09	12 179,16	-387,36
Франція	60 291,63	63 173,91	64 490,06	59 349,87	67 231,18	6 939,55
Хорватія	729,18	724,28	732,17	718,64	799,04	69,86
Чехія	4 310,24	4 405,65	4 565,65	5 134,3	5 692,03	1 381,79
Швейцарія	18 207,31	17 311,51	16 683,65	17 064,39	17 911,26	-296,05
Швеція	15 982,47	16 279,94	17 865,87	17 640,72	19 237,09	3 254,62

Джерело: розроблено авторами за даними [2; 13; 14].

додана вартість у Франції — на 6 939,55 млн євро, Іспанії — на 8 452,97 млн євро, Німеччині — на 12 264,77 млн євро, Італії — на 18 465,96 млн євро, тоді як у Греції, Данії, Австрії, Чехії, Польщі, Нідерландах, Швеції показник зріс на 1 057,07–3 254,62 млн євро. Загалом по ЄС із 2000 до 2020 року показник ВДВ у секторі екологічних товарів і послуг збільшився з 153 993,39 до 300 364,58 млн євро, що свідчить про загальний рівень екологізації економіки і про роль такої ВДВ у процесі формування ВВП країн [14;15].

## ВИСНОВКИ

Складний процес трансформації економіки Європи передбачає багатовекторне використання механізмів її екологізації в умовах концепції сталого розвитку господарства континенту. На сучасному етапі розвитку суспільства постає реальна необхідність розроблення інноваційних механізмів визначення стану якості природних екосистем і впровадження політики збалансованого природокористування. Системний аналіз якості навколишнього середовища передбачає широке використання різноманітних індикаторів, що дають можли-

вість точної оцінки рівня впливу на довкілля економічних і суспільних процесів. У країнах Європейського Союзу екологічна політика має комплексний характер, що передбачає застосування соціально-економічних і інноваційних технологічних інструментів природозбереження. Наразі надзвичайно важливо розширювати можливості використання фінансових важелів впливу, що формують суспільну екологічну свідомість і створюють додаткові можливості для зниження рівня природного забруднення. Важливо також системно застосовувати технології скорочення обсягів виробництва і споживання сировинно- і енергомісткої продукції. Для європейської економіки одним із стратегічних завдань є прискорений розвиток господарства з дотриманням еколого-економічного балансу. Саме країни-члени Європейського Союзу досягли вагомих результатів екологізації економіки, тому в процесі європейської інтеграції України важливо не лише вивчати досвід ЄС, але й впроваджувати його в практичній площині. “Зелена” економіка, якісне навколишнє середовище — пріоритетна ціль для всієї об’єднаної Європи і України зокрема.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Поліщук В.М. Європейська концепція еколого-збалансованого природокористування в ринковій економіці. *Збалансоване природокористування*. 2023. № 3. С. 39–51. DOI: 10.33730/2310-4678.3.2023.287816
2. Database on instruments used for environmental policy. URL: [http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/Query\\_2.aspx?QryCtx=1#](http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/Query_2.aspx?QryCtx=1#) (дата звернення: 20.03.2024).
3. Економічні аспекти управління природними ресурсами та забезпечення сталого розвитку в умовах децентралізації влади в Україні; за ред. М.А. Хвесика, С.О. Лизуна. К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2015. 72 с.
4. Міщенко В.С., Маковецька Ю.М., Омеляненко Т.Л. Інституціональний розвиток сфери поводження з відходами в Україні на шляху європейської інтеграції. К.: Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку НАН України, 2013. 192 с.
5. Мудрак О.В., Мудрак Г.В. Заповідна справа: навч. посіб. для студентів галузі знань 10 “Природничі науки”. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 640 с.
6. Дегодюк С.Е., Дегодюк Е.Г., Проненко М.М., Ігнатенко Ю.О., Пипчук Н.М., Мулярчук А.О. Ефективність застосування відновлюваних місцевих ресурсів за органічного землеробства: науково-методичні рекомендації. Вінниця: ТОВ “ТВОРИ”, 2020. 48 с.
7. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В., Горб О.О., Чайка Т.О. Формування родючості ґрунту в умовах органічного землеробства. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 3. С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.11>
8. Левковська Л.В., Мандзик В.М. Формування моделі інтегрованого управління водними ресурсами в контексті забезпечення сталого водокористування. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 2. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2018.276332>
9. Ковалів О.І. Основні засади вартісного оцінювання землі та її природних ресурсів — основного національного багатства України. *Ефективна економіка*. 2016. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4904> (дата звернення: 29.03.2024).
10. Taxing Energy Use. URL: <http://www.compareyourcountry.org/taxing-energy?cr=oecd&lg=en> (дата звернення: 20.03.2024).
11. Приходько В.Ю., Сафранов Т.А., Шаніна Т.П. Сучасний стан сфери управління та поводження з твердими побутовими відходами в Україні. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2019. Вип. 32. С. 58–66. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-32-05>
12. Матвесва О., Шевченко Л., Савостенко Т. Удосконалення підходів щодо поводження з побутовими відходами України у напрямі Європейського зеленого курсу. *Аспекти публічного управління*. 2021. Т. 9. № 3. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.15421/152123>
13. Eurostat. Environmental tax revenues. URL: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_ac\\_tax&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_tax&lang=en) (дата звернення: 29.03.2024).
14. Поліщук В.М. Аналіз європейських статистичних індикаторів ефективності природокористування. *Агроекологічний журнал*. 2023. № 3. С.30–43. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2023.287761>
15. Mudrak O.V., Yermishev O.V., Mudrak H.V., Skrypnyk S.V. Environmental determinants of health of the population of Ukrainian regions in the context of sustainable development. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. № 14 (4). P. 523–530. DOI: <https://doi.org/10.15421/022375>

**SYSTEMATIC ANALYSIS OF EUROPEAN ENVIRONMENTAL QUALITY  
THROUGH THE PRISM OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC INDICATORS**

**Polishchuk V.**

Candidate of Geographical Sciences, Docent  
Public Higher Educational Establishment  
“Vinnytsia Academy of Continuing Education” (Vinnytsia, Ukraine)  
e-mail: vpolischuk7@gmail.com;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2810-2183>

**Mudrak D.**

Master  
National Aviation University (Kyiv, Ukraine)  
e-mail: dima.mudrak.2001@gmail.com;  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1535-7471>

**Mudrak O.**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Public Higher Educational Establishment  
“Vinnytsia Academy of Continuing Education” (Vinnytsia, Ukraine)  
e-mail: ov\_mudrak@ukr.net;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1776-6120>

*The main objective of the article is to study the anthropogenic impact on the state of environmental quality by using ecological and economic indicators to further determining the level of necessary environmental pro-*



tection actions. A systematic analysis of the indicators that identify the dynamics of changes in environmental quality in the current conditions of transformation of the European economy under the globalisation processes is carried out. It is determined that the sustainability of modern production depends on the efficiency of resource use, which provides economic growth and prevents increased pressure on the environment. It is proved that the rate of carbon dioxide emissions in highly developed countries is constantly decreasing, which is associated with the flexible environmental policy and transformation of the energy sector. It is established that in order to achieve the status of a climate-neutral country, Ukraine needs to use a modern system for monitoring greenhouse gas emissions, optimise the CO<sub>2</sub> tax and implement a more intensive decarbonisation policy. When introducing organic farming mechanisms, it is necessary to take into consideration the effect of all exogenous and endogenous factors and the potential benefits of using inorganic fertilisers in the short term. The level of phosphate pollution of rivers in European countries and their influence on water quality are determined, and effective mechanisms for reducing this harmful effect are proposed. The reasons that cause eutrophication of water bodies, the consequences of its influence on the state of water and living organisms are investigated, and the areas of marine areas with eutrophic waters are established. The influence of the energy factor on the state of environmental quality is determined by analysing the indicator of final energy consumption by households per capita in oil equivalent. The efficiency of the European waste management policy is analysed and the level of waste packaging recycling in the Scandinavian countries is determined. The algorithm for calculating the gross value added of the environmental goods and services sector and its place in the GDP structure is identified. It is recommended that Ukraine implement the experience of the EU countries in fundamental approaches to resource conservation and sustainable development.

**Keywords:** carbon dioxide, decarbonisation, climate change, purification filters, ecological policy, eutrophication, energy saving, waste management, gross value added.

## REFERENCES

- Polishchuk, V.M. (2023). Yevropeiska kontseptsiiia ekolooho-zbalansovanoho pryrodokorystuvannia v rynkovii ekonomitsi [European concept of ecologically balanced nature management in a market economy]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature management*, 3, 39–51. DOI: 10.33730/2310-4678.3.2023.287816 [in Ukrainian].
- Database on instruments used for environmental policy. (n.d.). URL: [http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/Query\\_2.aspx?QryCtx=1#](http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/Query_2.aspx?QryCtx=1#) [in English].
- Khvesyuk, M.A., & Lyzun, S.O. (Eds.). (2015). *Ekonomichni aspekty upravlinnia pryrodnyimi resursamy ta zabezpechennia staloho rozvytku v umovakh detsentralizatsii vlady v Ukraini* [Economic aspects of natural resource management and ensuring sustainable development in the conditions of decentralization of power in Ukraine]. K: Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine [in Ukrainian].
- Mishchenko, V.S., Makovetska, Yu.M., Omelianenko, T.L. (2013). *Instytutsionalnyi rozvytok sfery povodzhennia z vidkhodamy v Ukraini na shliakhu yevropeiskoi intehratsii* [Institutional development of the field of waste management in Ukraine on the way to European integration]. K.: Public Institution “Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine” [in Ukrainian].
- Mudrak, O.V., & Mudrak, H.V. (2020). *Zapovidna sprava: navchalnyi posibnyk dlia studentiv haluzi znan 10 “Pryrodnychi nauky”* [Protected business: educational manual for students of the field of knowledge 10 “Natural sciences”]. Kherson: OLDI-PLUS [in Ukrainian].
- Dehodiuk, S.E., Dehodiuk, E.H., Pronenko, M.M., Ihnatenko, Yu.O., Pypchuk, N.M., & Muliarchuk, A.O. (2020). *Efektivnist zastosuvannia vidnovliuvanykh mistsevykh resursiv za orhanichnoho zemlerobstva: naukovo-metodychni rekomendatsii* [Effectiveness of using renewable local resources in organic farming: scientific and methodological recommendations]. Vinnytsia: TOV “TVORY” [in Ukrainian].
- Pysarenko, V.M., Pysarenko, P.V., Pysarenko, V.V., Horb, O.O., & Chaika, T. O. (2019). Formuvannia rodiuchosti igruntu v umovakh orhanichnoho zemlerobstva [Formation of soil fertility under conditions of organic farming]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii — Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 3, 85–91. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.03.11> [in Ukrainian].
- Levkovska, L.V., Mandzyk, V.M. (2018). Formuvannia modeli intehrovanoho upravlinnia vodnymi resursamy v konteksti zabezpechennia staloho vodokorystuvannia [Formation of a model of integrated management of water resources in the context of ensuring sustainable water use]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia — Balanced nature using*, 2, 46–53. DOI: <https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2018.276332> [in Ukrainian].
- Kovaliv, O. (2016). Osnovni zasady vartisnoho otsiniuvannia zemli ta yii pryrodnykh resursiv — osnovnoho natsionalnoho bahatstva Ukrainy [Basic principles of land valuation of land and its natural resources — the main national wealth of Ukraine]. *Efektivna ekonomika — Efficient economy*, 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4904> [in Ukrainian].
- Taxing Energy Use. (n.d.). URL: <http://www.compareyourcountry.org/taxing-energy?cr=oecd&lg=en> [in English].
- Prykhodko, V.Yu., Safranov, T.A., & Shanina, T.P. (2019). Suchasnyi stan sfery upravlinnia ta povodzhennia z tverdymi pobutovymi vidkhodamy v Ukraini [The current state of the management and handling of

- solid household waste in Ukraine]. *Liudyna ta dovkillia. Problemy neokolohii — Man and environment. Problems of neocology*, 32, 58–66. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2019-32-05> [in Ukrainian].
12. Matveieva, O., Shevchenko, L., & Savostenko, T. (2021). Udoskonalennia pidkhodiv shchodo povodzhennia z pobutovymy vidkhodamy Ukrainy u napriami Yevropeiskoho zelenoho kursu [Improving approaches to handling household waste in Ukraine in the direction of the European Green Course]. *Aspekty publichnoho upravlinnia — Aspects of public administration*, 9, 3, 5–12. DOI: <https://doi.org/10.15421/152123> [in Ukrainian].
  13. Eurostat. Environmental tax revenues. (n.d.). URL: [http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env\\_ac\\_tax&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ac_tax&lang=en) [in English].
  14. Polishchuk, V.M. (2023). Analiz yevropeiskykh statystychnykh indyikatoriv efektyvnosti pryrodokorystuvannia [Analysis of European statistical indicators of the efficiency of nature management]. *Ahroekologichnyi zhurnal — Agroecological journal*, 3, 30–43. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2023.287761> [in Ukrainian].
  15. Mudrak, O.V., Yermishev, O.V., Mudrak, H.V., & Skrypnyk, S.V. (2023). Environmental determinants of health of the population of Ukrainian regions in the context of sustainable development. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 14 (4), 523–530. DOI: <https://doi.org/10.15421/022375> [in English].

### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Поліщук Віктор Миколайович**, кандидат географічних наук, доцент, КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (вул. Грушевського, 13, м. Вінниця, 21050); [vpolischuk7@gmail.com](mailto:vpolischuk7@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2810-2183>

**Мудрак Дмитро Олександрович**, магістр зі спеціальності “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність”, Національний авіаційний університет (проспект Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058); [dima.mudrak.2001@gmail.com](mailto:dima.mudrak.2001@gmail.com); ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1535-7471>

**Мудрак Олександр Васильович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти” (вул. Грушевського, 13, м. Вінниця, 21050); [ov\\_mudrak@ukr.net](mailto:ov_mudrak@ukr.net); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1776-6120>

## Новини

### Новини

## Новини • Новини • Новини

Прогрес впровадження реформ у водному секторі високо оцінений Європейською Комісією. На цьому наголосив заступник Міністра з питань європейської інтеграції **Євгеній Федоренко** під час засідання Міжвідомчого керівного комітету Національного політичного діалогу з питань інтегрованого управління водними ресурсами в Україні. “Ми розпочали імплементацію Водної рамкової директиви — схвалили Водну стратегію України до 2050 року та операційний план її реалізації. Наразі проходять громадське обговорення 9 Планів управління річковими басейнами. Цими документами на найближчі шість років визначено понад 1,5 тисячі заходів для досягнення «доброго» стану вод. Їх реалізація оцінюється у понад 8 мільярдів євро”, — зазначив Євгеній Федоренко. За його словами, враховуючи масштаби руйнувань внаслідок агресії рф ця сума зростатиме. Адже збитки водним ресурсам внаслідок війни вже становлять 1,9 млрд євро. З них 567 млн євро — від підриву греблі Каховської ГЕС.