

# СОЦІАЛЬНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ЕКОНОМІКА

УДК 336.027  
JEL H23

## ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНСТРУМЕНТІВ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Клименко Максим Вікторович

аспірант кафедри фінансів

Національний університет біоресурсів і природокористування України (м. Київ, Україна)

ORCID: 0000-0001-6481-9945

Maxiklymenko@gmail.com

*Виклики XXI століття змушують людство все більше звертати увагу на проблеми зміни клімату. Одним із важелів такого реагування є декарбонізація економіки, що передбачає комплекс заходів, технологій та методів, що повинні обмежити темпи і масштаби глобального потепління і пов'язаних наслідків. Даний комплекс дій реалізується, по-перше, через обмеження використання і видобутку вуглеводнів та, по-друге, через зменшення обсягів емісії парникових газів (ПГ), таких як CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O та ін. 13 листопада 2021 року учасники кліматичної конференції ООН (COP26) у Глазго ухвалили підсумкову угоду, домовившись про коригування національних кліматичних цілей до кінця 2022 року та «поступове скорочення» використання вугільних електростанцій у зв'язку із радикальним запереченням Індії та Китаю повністю відмовитись від вугілля. Україна в свою чергу висловила досить амбітні цілі стосовно скорочення викидів ПГ до 2030 року до 35% порівняно із 1990 роком (тобто скорочення емісії CO<sub>2</sub> на 65%) рішенням уряду в липні 2021 року. З одного боку, Європейський зелений курс – «The EU Green Deal» та Другий національний визначений внесок України в Паризьку кліматичну угоду (НОВ2) вимагають істотних інвестицій, залучення додаткових технологічних та фінансових ресурсів задля трансформації та модернізації економіки, стимулювання раціонального використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища (НПС), вдосконалення системи оподаткування та контролю викидів CO<sub>2</sub>, раціонального використання надходжень з екологічного податку. Але з іншого боку, постають і відповідні можливості створення екологічного центру Європи, розвитку органічного землеробства та модернізації існуючої системи оподаткування діяльності, що шкодить НПС, що стане рушійною силою для «зеленого» курсу держави. Отже, метою статті є окреслення основних проблем та обґрунтування перспектив розвитку інструментів декарбонізації економіки України. Основу методології дослідження становлять діалектичний та абстрактно-логічний, індукції, дедукції, аналізу, синтезу, моделювання, статистичний, графічний і табличний методи наукового пізнання. Проаналізовано динаміку викидів діоксиду вуглецю в розрізі континентів та основних країн-забруднювачів, ставки податку на емісію CO<sub>2</sub>, структуру надходжень за основними компонентами екологічного податку, моделі цінних інструментів обмеження викидів діоксиду вуглецю, побудовано кореляційно-регресійну модель впливу податкового навантаження на обсяг емісії CO<sub>2</sub>. Все це дозволило сформулювати основні рекомендації для уряду на шляху до вдосконалення екологічного оподаткування України як одного з інструментів декарбонізації економіки з використанням напрацювань країн ЄС.*

**Ключові слова:** декарбонізація, нульовий рівень викидів шкідливих речовин, екологічне оподаткування, податкове регулювання, державний бюджет, податковий механізм, емісія CO<sub>2</sub>.

DOI: <https://doi.org/10.32782/bsnau.2022.1.7>

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** 74 із 190 сторін-підписантів Паризької угоди взяли на себе зобов'язання зі зменшення рівня викидів парникових газів [1]. Такі країни як Австрія та Ісландія заявили про вуглецеву нейтральність до 2040 року, Данія, Великобританія, ЄС, Ірландія, Іспанія, Канада, Німеччина, Словаччина, Японія, Швейцарія, США, Угорщина до 2050 року, а Україна, Китай, Казахстан, Бразилія заявили про баланс викидів та поглинання до 2060 року. Разом з тим, були створені такі організації як The Climate Champions Team в рамках Race to Resilience та Race to Zero [2], «Climate Ambition Alliance: Net Zero 2050» за підтримки ООН [3].

Однак, Міжурядова група експертів зі зміни клімату (IPCC) оприлюднила звіт, в якому підтвердила, що вирішальним фактором у глобальному потеплінні залишається діяльність людини та зауважила неможливість втримання потепління на рівні 1,5 °C порівняно з доін-

дустриальним періодом [4]. Отже, виникає необхідність генерації нового та удосконалення існуючого інструментарію впливу на емітентів задля побудови плану досягнення «нульових викидів» як у світі в цілому так і в Україні зокрема, з огляду на успішний міжнародний та локальний європейський досвід. Потрібно об'єднати зусилля екологічно орієнтованих країн таких як Швеція, Данія, і Німеччина з найбільшими забруднювачами як США, Індія та Китай задля випрацювання максимально ефективного підходу до питання збереження навколишнього природного середовища [5]. З огляду на дану проблематику, автором було здійснено аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин та інструментів їх зменшення, таких як екологічне оподаткування, в країнах ЄС задля гармонізації та втілення найкращих практик в українській економічній та екологічній політиках (практика прямого оподаткування енергоносіїв, ETR – системи податкових реформ із

перенесенням частини навантаження на оподаткування капіталу і праці, гіперамортизації, торгівлі невикористаним обсягом дозволів на викиди та ін.). Екологічне оподаткування повинно не просто наповнювати державний бюджет, а стимулювати платників до раціонального та відповідального ставлення до навколишнього середовища. При цьому, обсяг акумульованих ресурсів може бути спрямований на розробку державних програм з впровадження «зелених» технологій, прогресивну переробку відходів, підтримку екологічно свідомих підприємств, досягнення планів вуглецевої нейтральності тощо.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема екологічного оподаткування, як інструмента декарбонізації економіки виступає предметом дослідження багатьох українських та зарубіжних науковців. Зокрема Василюшина Л.М. присвятила свої праці стратегії декарбонізації економіки України та впливу міжнародних екстерналій [6]; Железна Т.А. звернула свою увагу на європейський «зелений» курс та нові можливості для розвитку відновлюваної енергетики [7]; Бондар О.І., Галушкіна Т.П. і Тафтай В.В. розглянули перспективи європейського зеленого курсу для України [8]. Теоретичні принципи екологічного оподаткування окреслені в роботах: У. Баумоля [9], із детальним аналізом економічної теорії екологічної політики; Е. Смітса та Р. Ветерінга [10], які прокласифікували екологічні показники за типами; Г. Волеберга [11], який підняв питання оцінки довкілля, природи та економічного зростання; А. Пігу [12] в питанні використання податків та субсидій для інтерналізації екстерналій. В свою чергу, питанням практично-ефективного функціонування екологічних податків займалися: О.О. Веклич [13], де висвітлено основні засади функціонування екологічного оподаткування як механізму збільшення конкурентоспроможності економіки; О.П. Маслюківська [14], з детальним аналізом ознак еколого-економічної трансформації, що формують домінуючу еволюції суспільства; А.Л. Бобровський [15], з описом принципів та основ створення державної системи екологічного управління та інші.

Однак, незважаючи на значний внесок у дослідження даної проблематики, потребує подальшого висвітлення та опрацювання питання ефективного функціонування податкових інструментів декарбонізації економіки, регулювання діяльності, яка шкодить навколишньому природному середовищу разом із підвищенням ефективності реалізації фіскального та регулюючого потенціалу екологічного оподаткування.

Інформаційною основою даного дослідження є нормативно-правові та законодавчі акти України [16; 17; 26; 27], дані Державної служби статистики України [18], Міністерства економіки України [19], Міністерства фінансів України [20], ООН (United Nations) [21], Eurostat [22], публікації та статистичні дані Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) [23], Міжнародного валютного фонду (IMF) [24], Державної казначейської служби України [25].

**Формування цілей статті.** Основною метою дослідження є виокремлення і аналіз проблем та пріоритетних напрямів розвитку та реформування інструментів

досягнення нульових викидів діоксиду вуглецю економікою України з огляду на досвід країн ЄС.

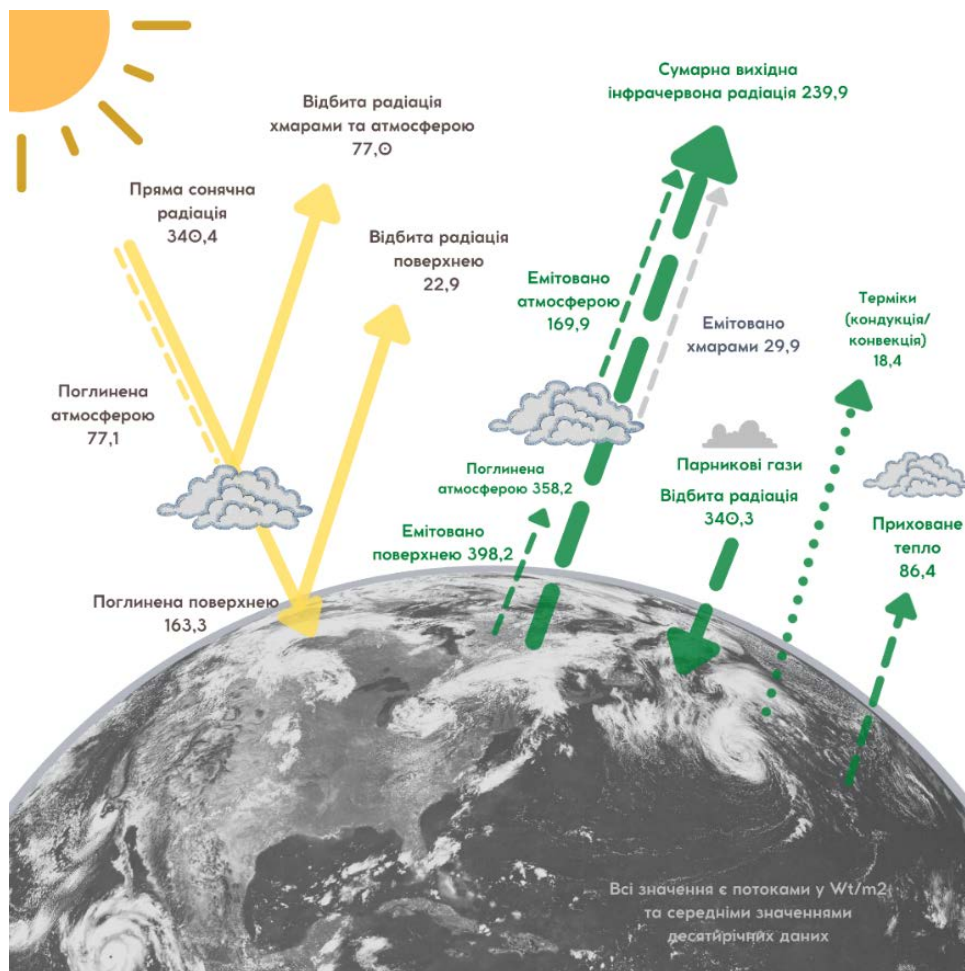
**Методи дослідження.** У процесі дослідження автором було здійснено розгляд моделей функціонування взаємодії між суб'єктами-забруднювачами та державою в особі контролюючих органів в Україні та країнах ЄС разом із ставками оподаткування викидів діоксиду вуглецю та обсягами податкових надходжень за допомогою методу аналізу; діалектичний та абстрактно-логічний методи були використані для опису інструментів досягнення нульової позначки викидів CO<sub>2</sub> та теоретичних положень функціонування системи екологічного оподаткування; графічний, статистичний і табличний методи були застосовані з метою збору, обробки та аналізу статистичних даних, виявлення закономірностей та опису результатів дослідження; методи синтезу та дедукції дозволили провести уточнення значень категоріального інструментарію теми дослідження та сприяли структурній побудові роботи, вивченню систем екологічного оподаткування країн ЄС; метод моделювання дозволив простежити залежність між обсягом викидів діоксиду вуглецю та рівнем податкового навантаження.

**Результати дослідження.** Шон Маркотт (Shaun Marcott), кліматолог з Університету штату Орегон в Корваллісі, і його колеги відтворили глобальні кліматичні тенденції 11 300 минулих років, коли Північна півкуля виходила з останнього льодовикового періоду. Для цього вони зібрали та проаналізували дані, зібрані іншими командами та 73 кліматичні записи, що включають рештки, видобуті з dna озер та морів по всьому світу, а також зразки льоду, зібраних в Антарктиді та Гренландії [28]. Вони дійшли висновку, що середня глобальна температура сьогодні майже на 75% вища за останні 11 300 років. Атмосфера та океан безперервно працюють задля рівномірного розподілу кількості сонячного випромінювання за рахунок випаровування поверхневої води, конвекції, опадів, вітрів і циркуляції океану. Такий тепловий двигун Землі повинен не тільки перерозподіляти сонячне тепло від екватора до полюсів, а й повертати його від поверхні Землі та нижньої атмосфери у космос. Чистий потік енергії на Землю та від неї є енергетичним бюджетом (рис. 1).

Парниковий ефект – це природний процес, що робить можливим життя на Землі та допомагає стабілізувати атмосферу, підтримуючи на планеті середнє значення температури близько 15°C (для прикладу, без вуглекислого газу поверхня Землі була б на 33°C холодніше). Дане явище в атмосфері виникає коли енергія сонячних променів, відбиваючись від поверхні, не може повернутись у космос, затримуючись молекулами парникових газів, які і призводять до підвищення температури.

Згідно з Додатком А до Кіотського протоколу визначено 6 основних парникових газів, які найбільше впливають на зміну клімату. До них відносять: 1) Діоксид вуглецю, CO<sub>2</sub>; 2) Метан, CH<sub>4</sub>; 3) Закис азоту, N<sub>2</sub>O; 4) Гідрофторвуглецеві сполуки; 5) Перфторвуглецеві сполуки; 6) Гексафторид сірки, SF<sub>6</sub>.

Упродовж тисячоліть природа оптимально регулювала вміст цих газів в атмосфері. Втім, усе змінилося,



**Рисунок 1 – Схематичне відображення енергетичного бюджету Землі**  
*Джерело: складено автором за матеріалами [29]*

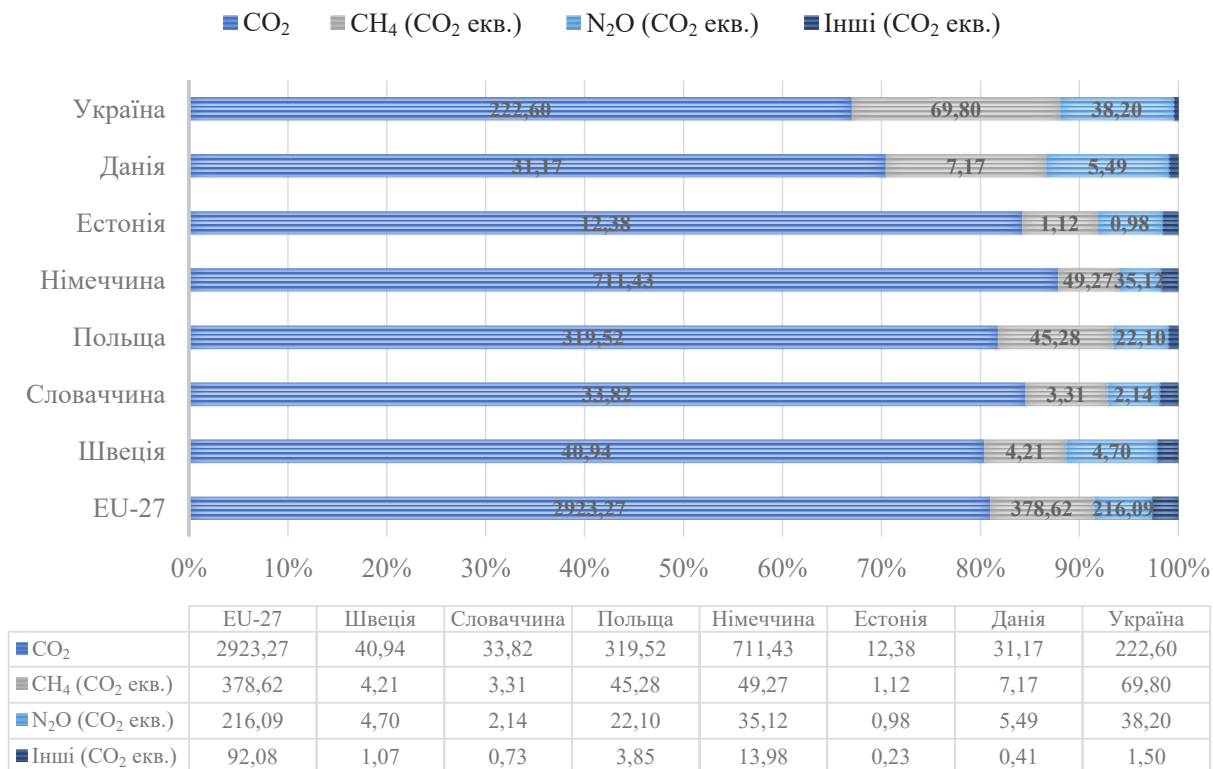
коли люди почали спалювати в значних кількостях викопне паливо для генерації енергії, що призвело до стрімкого збільшення викидів  $\text{CO}_2$ . В результаті цього, а також іншої діяльності людства, природний баланс в атмосфері було порушено, земля почала нагріватися дедалі швидше і швидше. Отже, проаналізуємо рівень викидів парникових газів у 2019 році (рис. 2). До уваги були прийняті держави-члени ЄС, такі як Швеція та Данія (із досвідом запровадження Environmental Tax Reforms), Польща (яка використовує екологічний податок, податкові пільги, субсидії та позики), Словаччина (із досвідом застосування екологічного фонду спеціального юридичного статусу та незалежного від державного бюджету), Німеччина (із досвідом запровадження стандартів якості НПС), Естонії (з досвідом оподаткування структурної компоненти  $\text{CO}_2$  у пальному).

Як видно із графіку, найбільшу частину викидів парникових газів займає діоксид вуглецю. Одними із найбільших забруднювачів залишаються Німеччина (більше 24,3% від сукупних викидів серед країн-членів ЄС), Польща (близько 11% викидів  $\text{CO}_2$  серед EU-27) та Україна, що емітує  $\text{CO}_2$  в обсязі 222,6 млн метричних тонн (7,6% в сумарному обсязі викидів  $\text{CO}_2$  серед EU-27). Друге місце посідає метан, що більш ефективно вловлює випромінювання та має потенціал глобального

потепління в 30 разів вищий за діоксид вуглецю. Емітується переважно від витоків з систем видобутку природного газу та нафти, природних водно-болотних угідь, тваринництва та звалищ при розкладанні відходів і очищенні стічних вод.

Серед показників, що використовується в кліматології та екології для оцінки викидів парникових газів, що разом із ВВП характеризують енергетичну залежність країни від вуглеводнів або в гранично низьких значеннях – промислову відсталість, є викиди  $\text{CO}_2$  / душу населення (табл. 1).

Одними із найбільших показників викидів  $\text{CO}_2$  на душу населення мають США та Австралія. Хоча простежується позитивна послаблююча динаміка з 2007 по 2019 роки. В США цей показник зменшився на 24% в 2019 році порівняно з 2007, тоді як в Австралії послаблення простежується на рівні 22% у 2019 в порівнянні з 2007 роком. Група IPCC також вважає, що зростання  $\text{CO}_2$  в атмосфері – це наслідок спричиненої людьми емісії, яка на три чверті складається з продуктів згоряння викопних енергоносіїв, а решту спричинено змінами в землекористуванні [4]. У травні 2019 року середня концентрація  $\text{CO}_2$  в атмосфері Землі становила 415 ppm. Востаннє така висока концентрація вуглекислого газу була в земній атмосфері кілька мільйонів років тому –



**Рисунок 2 – Рівень викидів парникових газів в аналізованих країнах у 2019 році, Мт CO<sub>2</sub>**  
*Джерело: складено автором за матеріалами [30]*

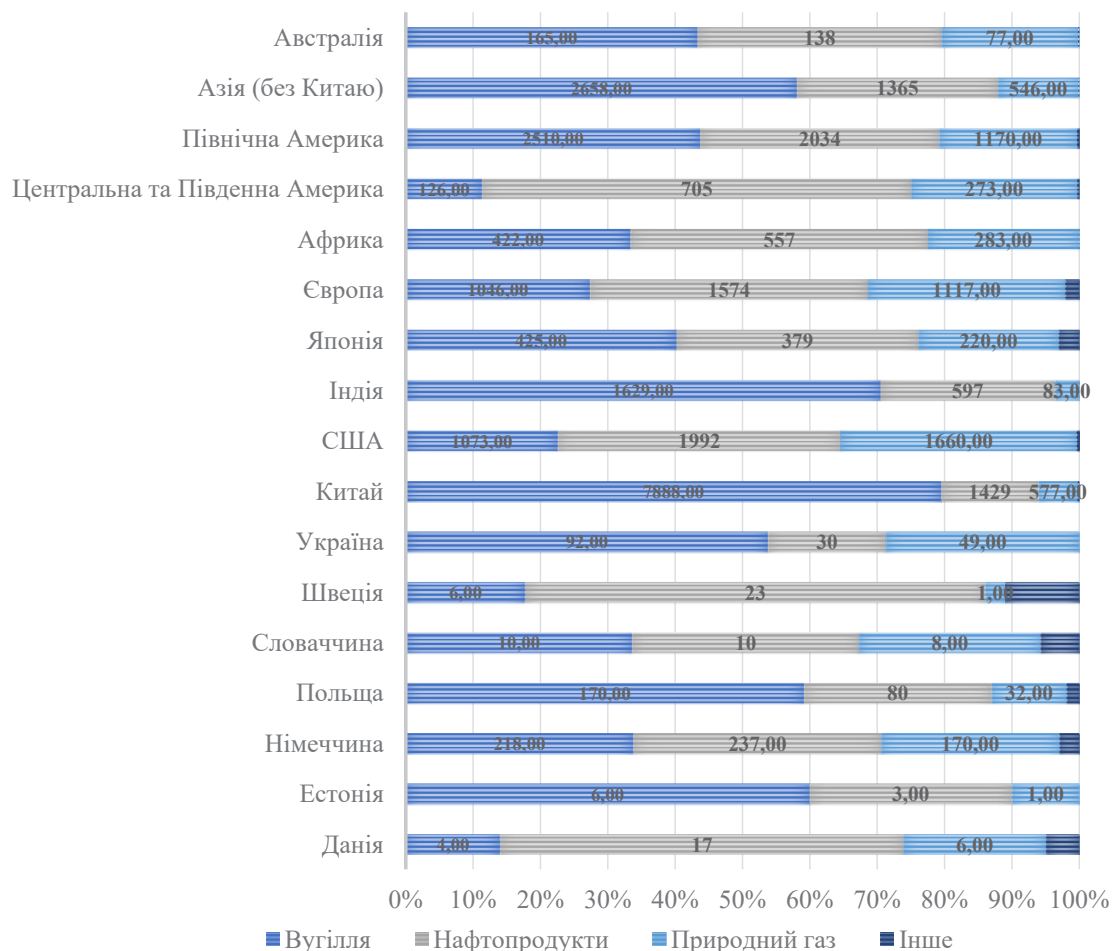
коли сучасної людини ще не було, а рівень світового океану був в середньому на 30 метрів вище, ніж зараз. Тому наступним кроком проаналізуємо рівень викидів CO<sub>2</sub> за джерелами енергії (рис. 3) у розрізі аналізованих країн, континентів та світових граців.

Численна кількість вчених дійшли висновку, що найбільш оптимальним інструментом інтерналізації негативних екстерналій є використання податків з точки зору максимізації суспільного добробуту [5–11]. З точки зору теорії добробуту, екологічні податки є дієвим та

**Таблиця 1 – Динаміка викидів CO<sub>2</sub> 2007–2019 рр., тонн CO<sub>2</sub>/душу населення**

	2007	2013	2019
Данія	9.50	6.90	4.90
Естонія	14.40	14.30	7.50
Німеччина	9.50	9.50	7.80
Польща	8.00	7.60	7.50
Словаччина	6.60	5.90	5.40
Швеція	5.00	4.10	3.30
Україна	6.60	5.90	3.80
Китай	4.9	6.8	7.1
США	18.9	15.9	14.4
Індія	1.1	1.5	1.7
Японія	9.3	9.7	8.4
Європа	7.1	6.2	5.5
Африка	1	1	1
Центральна та Південна Америка	2.1	2.5	2.1
Північна Америка	15	12.9	11.7
Азія (без Китаю)	1.3	1.5	1.8
Австралія	18.3	16.2	15

*Джерело: складено автором за матеріалами [18; 30]*



**Рисунок 3 – Рівень викидів парникових газів в аналізованих країнах у 2019 році, Мт CO<sub>2</sub>**

*Джерело: складено автором за матеріалами [30]*

ефективним інструментом для виправлення негативного зовнішнього впливу на навколишнє середовище [31]. Граничний екологічний збиток (потерпілим від забруднення) слід звести до бази оподаткування та ставки екологічних податків. Це передбачає базу оподаткування на одиницю зовнішнього ефекту та ставку, що дорівнює грошовій оцінці граничного соціального збитку (marginal social cost), спричиненого цим зовнішнім ефектом у соціальному оптимумі [31]. Наприклад, якщо споживання або виробництво певного продукту призводить до викидів і пов'язаної з цим шкоди навколишньому середовищу, цю шкоду слід дисконтувати в ринковій ціні, наприклад, через екологічний податок за одиницю викиду. Цей екологічний податок призведе до різниці між ціною, яку отримують виробники, і ціною, яку платять споживачі (ринкова ціна, включаючи податки). Внаслідок вищої ринкової ціни буде продано менше забруднюючих продуктів, що якраз і є метою екологічного податку. Крива пропозиції MC (marginal cost) показує граничні індивідуальні витрати на виробництво зазначеної одиниці продукції. Перетин двох кривих дозволяє досягнути стану рівноваги, де гранична індивідуальна вигода дорівнює граничним індивідуальним витратам. При виникненні екстерналій крива MC відображає тільки витрати, що несуть виробники та не

здатна відобразити граничні суспільні витрати – MSC (marginal social cost).

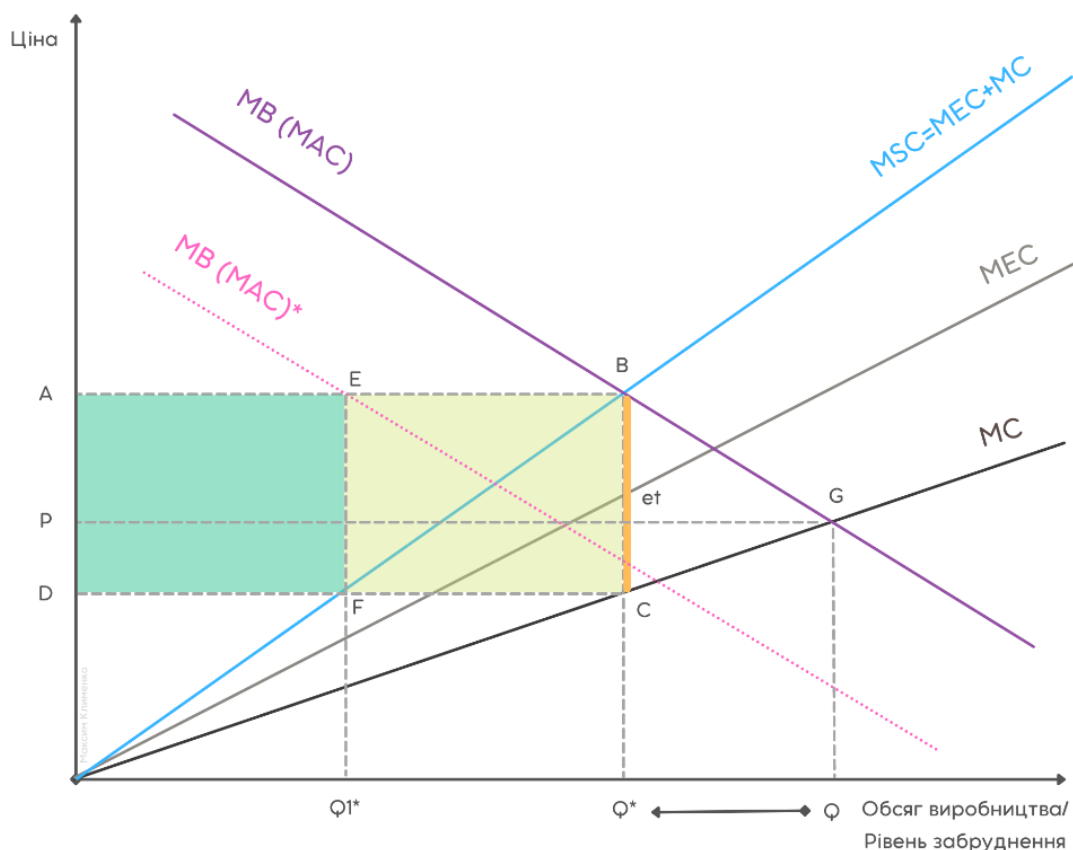
Податкове навантаження спонукає підприємства до фінансування природоохоронних заходів, при чому ефективний обсяг зменшення забруднення досягається за умови рівності MAC (marginal abatement cost) – граничних витрат на скорочення рівня забруднення та граничних суспільних витрат MSC (рис. 4).

Виходячи із основних функцій оподаткування, платежі екологічного спрямування в Україні (рис. 5), зазвичай, поділяють на дві основні групи:

- регулюючі платежі;
- компенсуючі платежі.

Платежі, що справляються за будь-який негативний вплив на довкілля називаються регулюючими. Такі платежі є одним із основних економічних стимулів, які змушують природокористувачів, діяльність яких пов'язана із негативним впливом на довкілля, самостійно приймати заходи щодо зменшення такого впливу. Компенсуючі платежі направлені на стягування грошових коштів та акумулювання їх у спеціальних екологічних фондах (наприклад, плата за спеціальне використання природних ресурсів).

Директорат із податків і митних зборів Європейської комісії розподілив екологічні податки на сім груп за сферами використання [22]:



**Рисунок 4 – Соціально-оптимальний обсяг виробництва та рівень забруднення навколишнього природного середовища**

Джерело: складено автором за матеріалами [10; 11; 31]

1) енергетичні податки (на моторне паливо, енергетичне паливо, електроенергію);

2) транспортні податки (на пройдені кілометри, щорічний податок із власників, акцизи при купівлі автомобіля);

3) плата за забруднення (емісія забруднювальних речовин в атмосферу й викиди у водні басейни);

4) плата за розміщення відходів на звалищах та їх переробку;

5) податки на викиди речовин, що призводять до глобальних змін (руйнування озонового шару);

6) податок на шумовий вплив;

7) плата за використання природних ресурсів.

Хоча узагальнюючою класифікацією, яка використовується в ЄС, ОЕСР та МЕА є розподіл екологічних податків за видом об'єкта оподаткування.

Найбільш поширеними серед них в країнах Європи є транспортні (ТТ – Transport Tax) та енергетичні податки (ЕТ – Energy Tax) [22].

Податки на енергію об'єднують: 1) акцизні податки на енергоресурси (бензин, дизельне паливо, рідкі палива, природний газ, вугілля та електроенергія); 2) податки на викиди CO<sub>2</sub>, які в більшості країн є непрямими і встановлюються у вигляді надбавки до енергетичних податків; 3) податки на потенційно екологічно небезпечні виробництва.

До транспортних податків належать: 1) податки, пов'язані з володінням і використанням автотранспорту та інших транспортних засобів; 2) податки на транспортні

послуги, які відповідають загальному визначенню екологічних податків; 3) податки, що сплачуються одноразово, пов'язані з імпортом або продажем транспортних засобів; 4) періодичні податки. Податки на забруднення (РТ – Pollution Tax) – це податки на викиди забруднюючих речовин у повітря, скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, шумовий вплив, платежі за діяльність, пов'язану з управлінням твердими відходами. Ця група податків належить до традиційних податків Пігу. Ресурсними податками (RT – Resource Tax) виступають платежі, пов'язані з видобутком або використанням природних ресурсів. Склад об'єктів оподаткування екологічних податків цієї групи є обмеженим. До цієї групи відносять плату за ліцензії на полювання, риболовлю тощо, оскільки ці види діяльності виснажують природні ресурси.

Ставка податків на викиди CO<sub>2</sub> має виключно компоненту Пігу. Серед основних форм податків можемо виокремити податок на оцінену або виміряну емісію парникового газу (emission base carbon tax), та податок на споживання енергоресурсів (fuel base carbon tax), ставки якого залежать від місткості вуглецю в паливі. Країни, що роблять акцент на простоту адміністрування встановили податок на споживання енергоресурсів із ставкою, що залежить від місткості вуглецю в паливі. Він дозволяє впливати на поведінку платників в напрямку зниження частки палива, що при згоранні утворює найбільші викиди CO<sub>2</sub>. Його запроваджено у Данії, Ірландії,



**Рисунок 5 – Система екологічного оподаткування в Україні**

Джерело: складено автором за матеріалами [26]

Люксембурзі, Норвегії, Португалії, Фінляндії, Франції, Швеції. В Ісландії, Ліхтенштейні, Нідерландах, Словенії, Швейцарії застосовують майже аналогічний підхід, хоча податок встановлено окремо від акцизу.

МВФ рекомендує країнам-учасникам запровадити збір за тонну викидів CO<sub>2</sub> рівні 75 доларів США до 2030 р. Одними з перших країн, які адаптували у свою практику податок на викиди CO<sub>2</sub> додатково до інших енергоресурсних податків стали Данія, Фінляндія, Швеція та Норвегія. Ставки податку в деяких країнах ЄС станом на 2021 р. наведені на рис. 6. Найбільшими є ставки, встановлені у Швеції – 116,33 євро за т CO<sub>2</sub>, Швейцарії та Ліхтенштейн – 85,8 євро за т CO<sub>2</sub>.

Країни, що не використовують пряме оподаткування CO<sub>2</sub>, приймають участь у європейській системі торгівлі викидами, на ефективності якої наполягає Європейська Комісія та наголошує, що вона посприяла скороченню емісії парникових газів на 35% за останні 15 років. Дана система встановлює певний екологічний орієнтир та максимальну позначку викидів, надаючи емісії CO<sub>2</sub> вартісної форми.

Отже, базуючись на даних Державної казначейської служби України та здійснивши аналіз структури викидів забруднюючих речовин в Україні можемо сформулювати модель кореляційно-регресійного аналізу впливу податкового навантаження в частині екологічного оподаткування на стан довкілля.

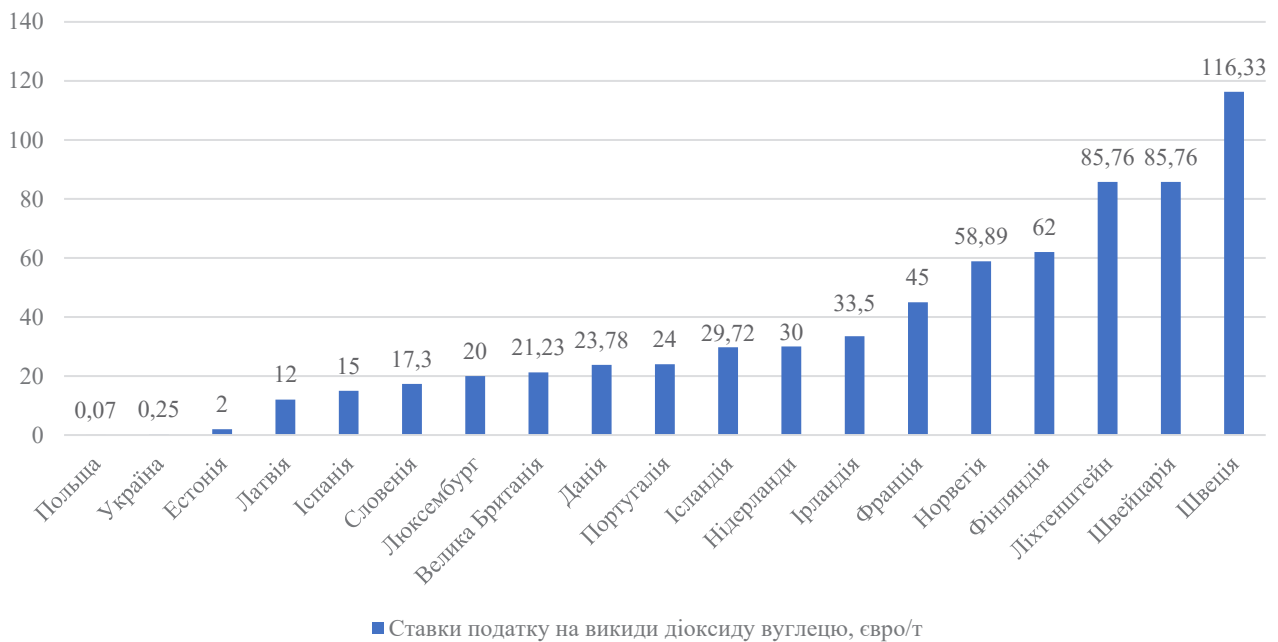
**Таблиця 2 – Вихідні дані для визначення показників кореляційного зв'язку**

Рік	Викиди забруднюючих речовин, тис. тонн (Y) / Pollution	Надходження від екологічного податку, млн грн (X) / Tax
2011	4374,6	1890,930082
2012	4335,3	2545,075354
2013	4295,1	3335,628459
2014	3350,0	3660,430679
2015	2857,4	2691,038624
2016	3078,1	4987,435246
2017	2584,9	4698,438461
2018	2508,3	4921,503612
2019	2459,5	6092,574454

Джерело: складено автором за матеріалами [25]

В економічних дослідженнях зв'язок між результативною і однією факторною ознаками називається парною або простою кореляцією. Форма графіка дозволяє зробити припущення про лінійну залежність, яку найчастіше описують за допомогою лінійної функції (1):

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_mx_m \quad (1)$$



**Рисунок 6 – Ставки податку на викиди CO<sub>2</sub> в окремих країнах Європи станом на 2021 рік**  
*Джерело: складено автором за матеріалами [32]*

Отже, проведемо аналіз та побудову лінійної моделі за допомогою мови програмування R Studio, використовуючи функцію `lm()` (рис. 7).

Таким чином, рівняння регресії може бути записане як (2):

$$Pollution = 5092,8633 - 0,4593 * Tax \quad (2)$$

Отже, ми спостерігаємо обернений зв'язок між рівнем викидів забруднюючих речовин та надходженнями екологічного податку, що демонструє лінія регресії на діаграмі розсіювання (рис. 8).

Коефіцієнт регресії, вказує що на кожен один мільйон зростання податкових надходжень, рівень забруднення скоротиться на 0,4593 тис. тонн.

**Висновки.** В процесі дослідження виявлено, що податки на викиди діоксиду вуглецю, ставка яких складається лише з екологічної компоненти виступають ефективними інструментами декарбонізації економіки України. Залишається цікавим досвід країн із стимулювання розробки та впровадження енергоощадних технологій, включаючи надання R&D tax credits, які компенсують частину вартості технології через надання

```
> summary(model)

Call:
lm(formula = Pollution ~ Tax, data = data3)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-999.6 -324.4  150.2  275.7  734.1

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 5092.8633   565.7060   9.003 4.26e-05 ***
Tax          -0.4593    0.1385  -3.315  0.0128 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 543.1 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6109,    Adjusted R-squared:  0.5554
F-statistic: 10.99 on 1 and 7 DF,  p-value: 0.01284

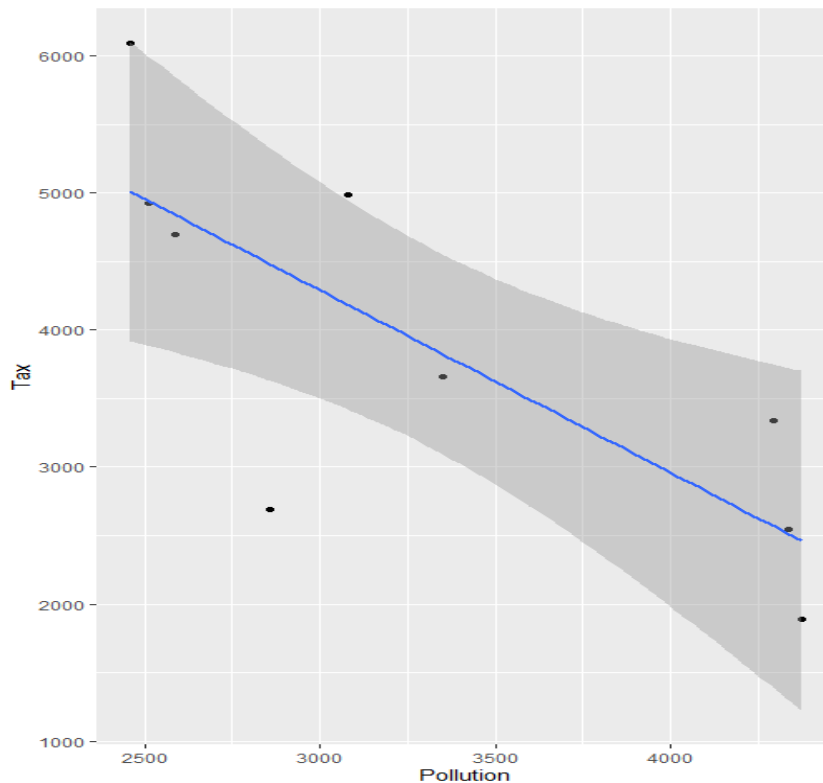
> confint(model)

                2.5 %          97.5 %
(Intercept) 3755.1810789 6430.5455207
Tax          -0.7867957  -0.1317089
```

**Рисунок 7 – Отриманні значення лінійної моделі та довірчих інтервалів в R Studio**

*Джерело: розраховано автором*





**Рисунок 8 – Діаграма розсіювання для лінії регресії в R Studio**

Джерело: розраховано автором

знижок із податку на прибуток. З точки зору простоти адміністрування податку на викиди двоокису вуглецю, країни віддають свій пріоритет функціонуванню саме непрямого податку на споживання енергетичних ресурсів, тобто кількості вуглецю в паливі. Що також дозволяє досягати статичної та динамічної ефективності екологічного оподаткування, тобто зменшення викидів найменш витратним шляхом та стимулювання запровадження енергетично ощадних інноваційних технологій. Також це дозволяє зменшити число платників через використання податкових агентів і збільшити суми сплаченого податку одним платником та спростити визначення і обрахунок бази оподаткування платниками та податковими органами. Що в комплексі дозволяє дотримуватись принци-

пів економічної ефективності та невідворотності покарання в разі порушення норм законодавства.

Отже, збільшення податкового навантаження з екологічного оподаткування може бути дієвим за умови: надання адаптаційного періоду вуглецевим виробництвам відразу після підняття ставки викидів діоксиду вуглецю з подальшим посиленням податкового навантаження, що дасть змогу підлаштуватися промисловості до нових ставок; виключного використання бюджетних коштів, акумульованих з надходження екологічного оподаткування на заходи декарбонізації, розробки та запровадження інноваційних технологій та природоохоронної діяльності через спеціальний фонд із суворим контролем за розподілом та використанням грошових коштів.

#### Список використаної літератури:

1. The Paris Agreement. URL: <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>
2. Race To Zero Campaign. URL: <https://racetozero.unfccc.int/meet-the-champions/>
3. Climate Ambition Alliance: Net Zero 2050. URL: <https://unfccc.int>
4. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). URL: <https://www.ipcc.ch/>
5. Lugo-Morin, Diosey Ramon. «Global Future: Low-Carbon Economy or High-Carbon Economy?». World 2.2 (2021): 175–193.
6. Василишина Л.М. Стратегія декарбонізації економіки України. *Trends in the development of modern scientific.* 2021. № 31. С. 59.
7. Железна Т.А. Європейський «зелений» курс і нові можливості для розвитку відновлюваної енергетики. *Теплофізика та теплоенергетика.* 2021. № 43(1). С. 75–81.
8. Бондар О.І., Галушкіна Т.П., Тафтай В.В. Європейський зелений курс: сценарій для України. Організаційний комітет, 6.
9. Sheshinski, E., Strom, R. J., & Baumol, W. J. (Eds.) *Entrepreneurship, innovation, and the growth mechanism of the free-enterprise economies.* Princeton University Press. 2021.
10. Smeets, E. Weterings, R. *Environmental Indicators: Typology and Overview.* Copenhagen : European Environment Agency, 1999. No. 25.

11. Rozendaal, R., & Vollebergh, H. R. (2021). Policy-Induced Innovation in Clean Technologies: Evidence from the Car Market. Available at SSRN 3969578.
12. Biermann, F. (2021). The future of 'environmental' policy in the Anthropocene: Time for a paradigm shift. *Environmental Politics*, 30(1-2), 61–80.
13. Веклич О.О. Сутність і зміст концепту екосистемний підхід в економічній науці. *Економіка України*. 2017. № 12. С. 52–67.
14. Веклич О.О., Антоненко С.В., Маслюківська О.П., Хвесик М.А., Сиякевич І.М., Хлобистов Є.В. Регулювання механізмів екологізації економіки за допомогою реалізації екологічного оподаткування. 2018.
15. Бобровський А.Л., Гетьман А.П., Грановська Л.М. Тематична виставка «Відходи: проблеми збору, переробки та утилізації». *Екологія*. 2014. № 5. С. 14–20.
16. Постанова КМУ від 3 березня 2021 р. № 179 «Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#n25>
17. Розпорядження КМУ від 30 липня 2021 р. N 868-р «Про схвалення Оновленого національно визначеного внеску України до Паризької угоди». URL: [https://ips.ligazakon.net/document/kr210868?ed=2021\\_07\\_30](https://ips.ligazakon.net/document/kr210868?ed=2021_07_30)
18. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 23.05.2022).
19. Офіційний сайт Міністерства економіки України. URL: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA>
20. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. URL: <https://www.mof.gov.ua/uk>
21. Офіційний сайт Організації Об'єднаних Націй. URL: <https://www.un.org/en/>
22. European Commission, Directorate-General for Taxation and Customs Union, Taxation trends in the European Union: data for the EU Member States, Iceland, Norway and United Kingdom: 2021 edition. Publications Office. 2021. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2778/732541>
23. OECD (2001), Environmentally Related Taxes in OECD Countries: Issues and Strategies. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264193659-en> (дата звернення: 23.05.2022).
24. Офіційний сайт Міжнародного валютного фонду. URL: <https://www.imf.org/en/Home>
25. Офіційний сайт Державної казначейської служби України. URL: <https://www.treasury.gov.ua/en> (дата звернення 23.05.2022).
26. Податковий Кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/ed20141231/conv#n5980> (дата звернення 23.05.2022).
27. Бюджетний кодекс України від 08.07.2010 р. № 2456-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#n2290> (дата звернення 23.05.2022).
28. Marcott, Shaun & Shakun, Jeremy & Clark, Peter & Mix, Alan. (2013). A Reconstruction of Regional and Global Temperature for the Past 11,300 Years. *Science* (New York, N.Y.). 339. 1198-201. 10.1126/science.1228026.
29. Earth energy budget. URL: [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
30. The European Environment Agency (EEA). URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
31. Vollebergh, 2007; Fullerton et al., 2010; De Mooij et al., 2012.
32. Аналітичний звіт LibMod. Шляхи вдосконалення податку на викиди двоокису вуглецю в Україні. URL: <https://bit.ly/3NM38fi>

#### **References:**

1. The Paris Agreement. Available at: <https://www.un.org/en/climatechange/paris-agreement>
2. Race To Zero Campaign. Available at: <https://racetozero.unfccc.int/meet-the-champions/>
3. Climate Ambition Alliance: Net Zero 2050. Available at: <https://unfccc.int>
4. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Available at: <https://www.ipcc.ch/>
5. Lugo-Morin, Diosey Ramon. «Global Future: Low-Carbon Economy or High-Carbon Economy?». *World 2.2* (2021): 175–193.
6. Vasylyshina L. M. (2021). Decarbonization strategy of Ukraine's economy. *Trends in the development of modern science*, 31, 59.
7. Zhelezna, T. A. (2021). The European «green» course and new opportunities for the development of renewable energy. *Thermal physics and thermal energy*, 43(1), 75-81.
8. Bondar, O.I., Galushkina, T.P., & Taftay, V.V. European green course: scenario for Ukraine. Organizing Committee, 6.
9. Sheshinski, E., Strom, R. J., & Baumol, W. J. (Eds.) (2021). *Entrepreneurship, innovation, and the growth mechanism of the free-enterprise economies*. Princeton University Press.
10. Smeets, E. Weterings, R. (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*. Copenhagen: European Environment Agency, no. 25.
11. Rozendaal, R., & Vollebergh, H. R. (2021). Policy-Induced Innovation in Clean Technologies: Evidence from the Car Market. Available at SSRN 3969578.
12. Biermann, F. (2021). The future of 'environmental' policy in the Anthropocene: Time for a paradigm shift. *Environmental Politics*, 30(1-2), 61–80.
13. Veklych O.O. (2017). The essence and content of the ecosystem approach concept in economic science. *Economy of Ukraine*, (12), 52–67.
14. Veklych O.O., Antonenko C.V., Maslyukivska O.P., Khvesyk M.A., Sinyakevich I.M., & Khlobistov E.V. (2018). Regulation of the mechanisms of ecologization of the economy through the implementation of environmental taxation.

15. Bobrovsky A.L., Hetman A.P., & Granovska L.M. (2014). Technical exhibition: «Waste: problems of collection, processing and utilization». *Ecology*, (5), 14–20.
16. Resolution of the Cabinet of Ministers of March 3, 2021 № 179 «On approval of the National Economic Strategy for the period up to 2030». Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#n25>
17. Order of the Cabinet of Ministers of July 30, 2021 № 868-r «On approval of the Renewed nationally determined contribution of Ukraine to the Paris Agreement.» Available at: [https://ips.ligazakon.net/document/kr210868?ed=2021\\_07\\_30](https://ips.ligazakon.net/document/kr210868?ed=2021_07_30)
18. Official website of the State Statistics Service of Ukraine. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
19. Official website of the Ministry of Economy of Ukraine. Available at: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA>
20. Official website of the Ministry of Finance of Ukraine. Available at: <https://www.mof.gov.ua/uk>
21. Official website of the United Nations. Available at: <https://www.un.org/en/>
22. European Commission, Directorate-General for Taxation and Customs Union, Taxation trends in the European Union: data for the EU Member States, Iceland, Norway and United Kingdom: 2021 edition. Publications Office. 2021. Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2778/732541>
23. OECD (2001). Environmentally Related Taxes in OECD Countries: Issues and Strategies. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264193659-en> (accessed 23 May 2022).
24. Official website of the International Monetary Fund. Available at: <https://www.imf.org/en/Home>
25. Official website of the State Treasury Service of Ukraine. Available at: <https://www.treasury.gov.ua/en>
26. Tax Code of Ukraine (2010, December). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/ed20141231/conv#n5980>
27. Budget Code of Ukraine (2010, July). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#n2290>.
28. Marcott, Shaun & Shakun, Jeremy & Clark, Peter & Mix, Alan (2013). A Reconstruction of Regional and Global Temperature for the Past 11,300 Years. *Science* (New York, N.Y.). 339. 1198-201. 10.1126/science.1228026.
29. Earth energy budget. Available at: [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
30. The European Environment Agency (EEA). Available at: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
31. Vollebergh, 2007; Fullerton et al., 2010; De Mooij et al., 2012.
32. LibMod analytical report. Ways to improve the tax on carbon dioxide emissions in Ukraine. Available at: <https://bit.ly/3NM38fi>

**Maksym Klymenko**, PhD student, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

### **PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DECARBONIZATION TOOLS DEVELOPMENT IN THE UKRAINIAN ECONOMY**

*The challenges of the 21st century force humanity to pay more and more attention to the problems of climate change. One of the levers of such a response could be the decarbonization of the economy, which involves a set of measures, technologies and methods that should limit the pace and scale of global warming and related consequences. This set of actions is implemented, firstly, by limiting the use and extraction of hydrocarbons and, secondly, by reducing the amount of greenhouse gas (GHG) emissions, such as CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc. On November 13, 2021, the participants of the UN climate conference (COP26) in Glasgow adopted a final agreement on the adjustment of national climate goals by the end of 2022 and the «gradual reduction» of the use of coal-fired power plants due to the radical objection of India and China to completely abandon coal. Ukraine, in turn, expressed rather ambitious goals for reducing GHG emissions by 2030 to 35% compared to 1990 (ie, reducing CO<sub>2</sub> emissions by 65%) by a government decision in July 2021. On the one hand, «The EU Green Deal» and the Second National Determined Contribution of Ukraine to the Paris Climate Agreement (NDC2) require significant investments, additional technological and financial resources for the transformation and modernization of the economy, stimulation of the natural resources rational use, environmental protection, improvement of taxation and control of CO<sub>2</sub> emissions, rational use of revenues from the environmental tax. But on the other hand, there are corresponding opportunities to create an ecological centre in Europe, develop organic agriculture and modernize the existing taxation of environmentally harmful activities, which will become a driving force for the «green» course of the state. So, the purpose of the article is to outline the main problems and emphasize the prospects of the Ukrainian economy's decarbonization tools development. The basis of the research methodology is dialectical and abstract-logical, induction, deduction, analysis, synthesis, statistical, graphical and tabular methods of scientific knowledge. The dynamics of carbon dioxide emissions by continent and the main polluting countries, CO<sub>2</sub> emission tax rates, the structure of revenues from the main components of the environmental tax, models of price instruments for limiting carbon dioxide emissions, and a regression model of the tax burden impact on the volume of CO<sub>2</sub> emissions were analyzed. Such measures allow forming the main recommendations for the government on the way to improving environmental taxation of Ukraine as one of the tools to decarbonize the economy using the experience of EU countries.*

**Key words:** decarbonization, zero level of harmful substances emission, environmental taxation, tax regulation, state budget, tax mechanism, CO<sub>2</sub> emission.

*Дата надходження до редакції: 14.07.2022 р.*