

ЗОВНІШНІ ЕФЕКТИ ПРОДУКУВАННЯ ГАЗОПОДІБНИХ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

Постановка проблеми. Для економічної науки минулого століття переломне значення мало пересмислення причинно-наслідкового зв'язку між господарськими процесами та довкіллям, унаслідок чого було сформовано напрям економіки навколишнього середовища¹. Послугуючись у своїх дослідженнях теорією зовнішніх ефектів², економіст-послідовники цього напрямку намагалися спростувати постулати класичної школи економіки щодо абсолютної ефективності ринків.

Підвалини до становлення теорії зовнішніх ефектів були закладені у XVIII ст., коли англійський економіст Томас Роберт Мальтус розробив свою відому теорію про народонаселення [1]. Ключовою особливістю цієї теорії стало виявлення зовнішнього ефекту, що проявляється у вигляді матеріальних витрат третіх сторін, які безпосередньо не беруть участь у господарській операції. У контексті мальтузіанської теорії зовнішній ефект проявляється в тому, що суспільство в цілому зазнає економічних втрат від надання матеріальної допомоги бідним верстам населення. На переконання Мальтуса, така допомога стимулює зростання народжуваності серед «непродуктивного»³ населення, що безпосередньо знижує питомих споживання суспільного продукту (у перерахунку на особу).

Досліджуючи потенціал сільського господарства Британії початку XVIII ст., Мальтус доходить висновку, що подальше зростання населення (на момент написання книги воно складало 16 300 тис. чол.) спричинить потребу у використанні земель гіршої якості, за рахунок чого питомих споживання продовольства знижуватиметься у геометричній прогресії. Виявлена тенденція отримала назву закону «спадної родючості ґрунтів», який став прообразом фундаментального економічного закону «спадної граничної продуктивності» [2].

Аналіз досліджень та публікацій. У класичному вигляді теорія зовнішніх ефектів була розроблена на початку XX ст. англійським економістом Артуром Сесілом Пігу. Будучи послідовником Альфреда Маршалла (родоначальника теорії ринкового ціноутворення), А. Пігу виявив, що за наявності певних зовнішніх ефектів можуть виникати «провали ринків». Такі «провали» зумовлюються ситуаціями,

коли діяльність окремих суб'єктів господарювання негативним (або позитивним) чином позначається на діяльності інших суб'єктів, які не перебувають з ними у ринкових відносинах (тобто має місце зовнішній ефект). Результатом такої опосередкованої взаємодії є невідповідність між особистими та соціальними витратами (або вигодами). Задля подолання зовнішніх ефектів А. Пігу запропонував запровадити систему урядових заходів з регулювань дій ринку [3]. За його пропозицією, суб'єкт господарювання має отримувати державні субсидії, якщо суспільні вигоди від його діяльності перевищують приватні. У зворотному випадку (якщо приватні вигоди перевищують суспільні) на суб'єкта має бути накладений додатковий податок.

У 1960 р. з критикою позиції А. Пігу щодо державного втручання у ринкове ціноутворення виступив англійський економіст, майбутній лауреат Нобелівської премії Рональд Гарі Коуз. На думку вченого, ринок може самостійно подолати будь-які зовнішні ефекти за умови чіткого розмежування прав власності на ресурси та за наявності нульових транзакційних витрат. Критикуючи недосконалість тогочасних ринкових інституцій, Р. Коуз зазначає, що «якби всі права були чітко визначені та прописані, якби транзакційні витрати дорівнювали нулю, якби люди погоджувалися безапеляційно дотримуватися принципів добровільного обміну, то ніяких екстерналій не було б» [4]. Таким чином, Р. Коуз намагався переконати, що нівелювання зовнішніх ефектів у частині ціноутворення є можливим за умови, коли кожен із суб'єктів ринку самостійно компенсуватиме витрати опосередковано завдані третій стороні.

Метою даної статті є дослідження теоретичних основ зовнішніх ефектів, аналіз дії зовнішніх ефектів продукування газоподібних відходів виробництва та обґрунтування можливих напрямів їх подолання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналізуючи теорії А. Пігу та Р. Коуза слід зауважити, що обидва науковці сходяться на думці, що нівелювання зовнішніх ефектів має відбуватися за рахунок розподілу (або перерозподілу) коштів між суб'єктами господарювання. Однак при цьому, ко-

¹ Напрямок економічної науки, що досліджує питання економічної взаємодії природи та суспільства.

² Уперше термін «зовнішні ефекти» застосував Пол Самуельсон у 1958 р., до цього часу використовувався термін «екстерналії».

³ Під «непродуктивним» населенням маються на увазі особи, що не задіяні у суспільно корисній праці (з огляду на відсутність засобів виробництва, стимулів тощо).

жен з них має власні погляди на механізми реалізації цього процесу. Розглядаючи зовнішні ефекти з соціальної точки зору (зовнішні ефекти чинять вплив у цілому на суспільство), А. Пігу вважає, що регулятором розподілу має бути держава (що є цілком природним, оскільки держава відповідальна за соціальний добробут суспільства). Р. Коуз у свою чергу, вбачає у зовнішніх ефектах виключно економічний підтекст, на основі чого робить висновок щодо саморегулюючої здатності ринку.

Таким чином, можна припустити, що відмінність теоретичних положень А. Пігу та Р. Коуза обумовлена тим, що від початку кожен з авторів розглядав проблему зовнішніх ефектів під різним кутом зору. А. Пігу вбачав у ній глобальний характер (наслідки для суспільства), тоді як Р. Коуз розглядав зовнішні ефекти переважно у локальному контексті (наслідки для конкретних суб'єктів). Цілковито ймовірно, що саме це стало першопричиною для формування різних поглядів на механізми розподілу коштів між суб'єктами господарювання.

Попри відмінність поглядів А. Пігу та Р. Коуза на організаційну структуру моделі подолання зовнішніх ефектів, обидва науковця сходились на думці, що вона має реалізовуватися на основі принципу компенсації втрат. Така позиція цілком узгоджувалася з постулатами неокласичної школи, що робило її догматичною для економічної науки того часу.

Однак, попри теоретичну досконалість, прийнятий (у наукових колах) принцип компенсації втрат, поставив перед економічною наукою діалектичне питання щодо визначення об'єктивного методу їх оцінки. На сьогодні ряд економістів, що вивчають проблеми двостороннього впливу між виробництвом та зовнішнім середовищем, у питаннях кількісної оцінки цього впливу, покладаються на метод умовних оцінок. Сутність цього методу полягає у опитуванні респондентів на предмет того, скільки вони погодились би заплатити за існування того чи іншого суспільного блага. На основі цього, визначається вартість зовнішнього ефекту, який знищить (або створить) це суспільне благо. Об'єктивність методу умовних оцінок обумовлюється постулатами неокласичної економічної теорії, де людина (респондент) є абсолютно раціональною у своїх судженнях. З точки зору сучасної економічної науки таке бачення є упередженим, оскільки не враховує психологічних чинників, що впливають на думки респондентів.

Спираючись на метод умовних оцінок¹, послідовники неокласичної школи економіки запропонували підхід до визначення ефективного рівня зовнішніх ефектів (E). Сутність цього підходу полягає у приведенні граничних суспільних вигід від зниження зовнішніх ефектів (MSB) до рівня граничних витрат цього зниження (MC) (рис. 1).

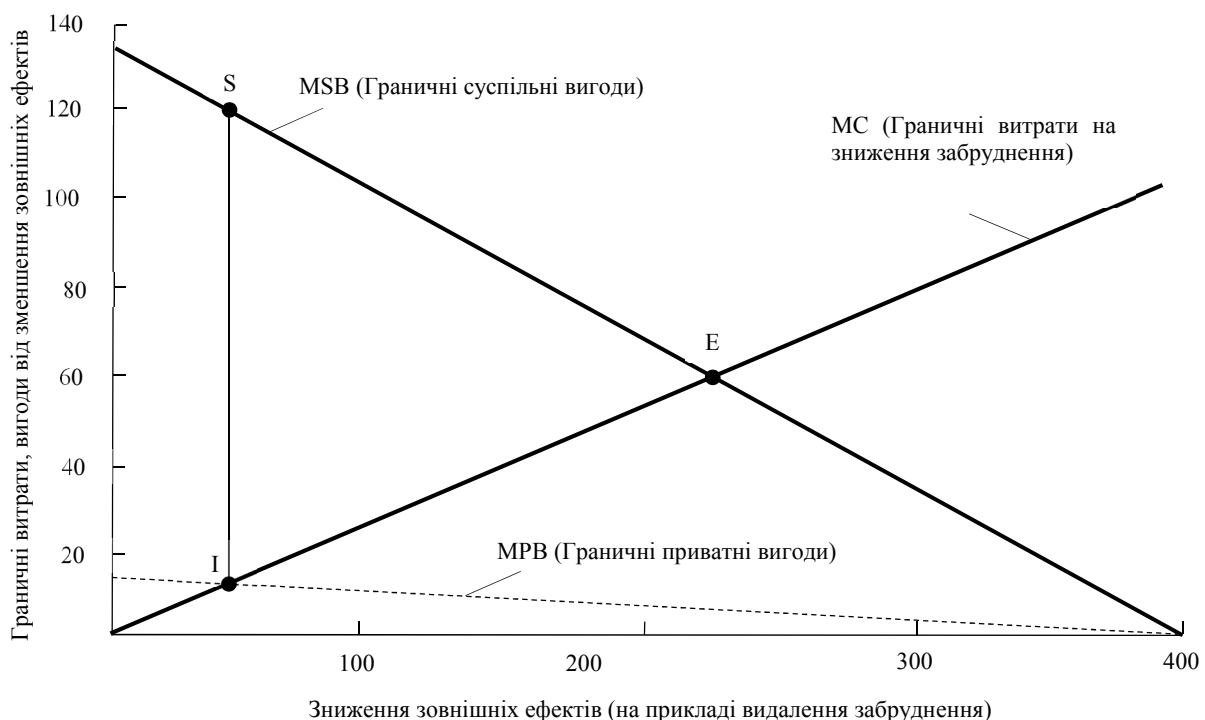


Рис. 1. Ефективність зниження зовнішніх ефектів

Джерело: [5].

¹ Як на інструмент оцінки втрат від зовнішніх ефектів.

Послідовники теорії А. Пігу (прибічники теорії регульованого ринку), дотримуються позиції, що вільний ринок генеруватиме неефективну рівновагу (*I*), за якої граничні витрати зниження забруднення дорівнюватимуть граничним приватним вигодам (*MPB*). За таких умов суспільство отримуватиме мінімальну економічну користь (*S*), а загальний негативний ефект оцінюватиметься як різниця між фактичною та потенційно ефективною рівновагою (площина *IES*). Для виправлення такої ситуації, тобто для приведення зовнішніх ефектів до ефективного рівня, економістами неокласичної школи запропоновано впровадження ряду державних регуляторних заходів, таких, як: встановлення норм для зовнішніх ефектів, оподаткування, торгівля квотами.

Наголошуючи на самодостатності вільного ринку у питаннях подолання зовнішніх ефектів, економісти-послідовники теорії Р. Коуза зауважують, що приведення граничних суспільних вигід від зниження зовнішніх ефектів до рівня граничних витрат цього зниження може бути здійснено без прямого втручання держави за умови:

наявності закону про відповідальність, згідно якого держава покладатиме на продуцента зовнішніх ефектів юридичну відповідальність за нанесення шкоди іншим особам;

проведення прямих переговорів між зацікавленими сторонами, де вирішуватиметься питання про завданні збитки (від зовнішніх ефектів) та відшкодовані компенсації¹.

Отже, з огляду на відсутність об'єктивного механізму оцінки глобальних² втрат від зовнішніх ефектів, запропонований економістами-неокласиками підхід до визначення їх ефективного рівня можна вважати занадто умовним. Сфера застосування такого підходу може обмежуватися лише локальними³ випадками, коли втрати від зовнішніх ефектів можуть бути встановлені на основі їх безпосередньої оцінки. Наприклад, втрати від зниження популяції риби в ставку, внаслідок вилування у воду забруднюючих речовин, дорівнюватимуть різниці популяції у попередньому та поточному періодах. Крім того, з етичної точки зору, приведення граничних суспільних вигід від зниження зовнішніх ефектів до рівня граничних витрат цього зниження є допустимим лише у випадках, коли дія зовнішніх ефектів не шкодить здоров'ю людини.

Вищенаведений висновок, обумовлює доцільність класифікації зовнішніх ефектів за характером впливу, відповідно до якого визначатимуться індивідуальні підходи щодо оптимізації або нівелювання (залежно від характеру ефекту) їх дії (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація зовнішніх ефектів за характером впливу

Характер	Тип впливу	Напрямок впливу	Приклад
Локальний	Безпосередній	Суб'єкт – домогосподарство	Забруднення води у ставку
Регіональний	Безпосередній, опосередкований	Суб'єкт – економічна система	Розбудова транспортної інфраструктури (безпосередній, позитивний ефект). Вирубка лісів (опосередкований, негативний ефект)
Глобальний	Опосередкований	Суб'єкт – глобальне середовище	Викиди забруднюючих речовин у повітря

Локальні зовнішні ефекти характеризуються безпосереднім впливом певного суб'єкта господарювання на окреме домогосподарство, що уможливає кількісну оцінку втрат (або здобутку). За такої ситуації, результат приведення граничних суспільних вигід від зниження зовнішніх ефектів до рівня граничних витрат цього зниження об'єктивно характеризуватиме показник ефективного рівня зовнішніх ефектів, що обумовлює доцільність використання такого підходу (за умови відсутності шкоди для здоров'я).

Розмаїття причинно-наслідкових зв'язків суб'єкта з економічною системою та диференційованість впливу (безпосередній, опосередкований), усклад-

нюють кількісну оцінку втрат від регіональних зовнішніх ефектів. З огляду на це, застосування вищенаведеного підходу до визначення ефективного рівня зовнішніх ефектів є доцільним лише у випадку, коли результати оцінки втрат характеризуватимуться високим ступенем об'єктивності. Для інших випадків, слід визначити індивідуальні заходи, дія яких буде спрямована на мінімізацію⁴ або соціалізацію⁵ зовнішніх ефектів. При цьому, слід зауважити, що за таких умов існування ефективного рівня зовнішніх ефектів є неможливим апіорі.

Величезна кількість причинно-наслідкових зв'язків та переважно опосередкований вплив суб'єкта на середовище, що притаманні глобальним зовнішнім ефектам, унеможливають кількісну

¹ У цьому випадку мають бути чітко визначені права власності.

² Зовнішні ефекти, які безпосередньо або опосередковано впливають на велику кількість об'єктів господарювання.

³ Коли вплив зовнішніх ефектів не поширюється за межі певної господарської області.

⁴ У випадку негативних зовнішніх ефектів.

⁵ Адаптація зовнішніх ефектів під соціальні потреби. Тобто, продуцент зі свого боку має запропонувати суспільству такі умови, за яких воно погодиться на існування зовнішнього ефекту.

оцінку втрат. За таких умов, будуть відсутні підстави для приведення граничних суспільних вигід від зниження зовнішніх ефектів до рівня граничних витрат цього зниження, що нівелює сценарій оптимізації¹. Соціалізація глобальних зовнішніх ефектів (що виступає, як менш бажана альтернатива оптимізації), навряд чи матиме успіх, оскільки її реалізація ускладнюватиметься відмінністю правових полів країн на які поширюється дія зовнішніх ефектів. З огляду на це, єдиною альтернативою залишається мінімізація глобальних зовнішніх ефектів. Однак застосування такого сценарію має обумовлюватися теоретичним² ступенем шкоди, яку завдає зовнішній ефект.

З точки зору наслідків, найпотужнішим глобальним зовнішнім ефектом слід визнати газоподібні відходи промислового виробництва. Специфічний агрегатний стан (фізичний стан речовин) таких відходів обумовлює їхнє необмежене поширення у просторі. Крім того, агрегатний стан унеможливує виявлення безпосереднього прямого зв'язку між продуцентом та реципієнтами зовнішніх ефектів. За таких умов втрачається причино-наслідковий зв'язок, що є орієнтиром для оцінки ступеня шкоди, завданої продуцентом зовнішніх ефектів, а отже, зникають підстави для юридичного обґрунтування відповідальності суб'єкта. Частково, проблема відповідальності вирішується шляхом контролю рівня викидів газоподібних відходів на виході виробництва. Однак, з огляду на відсутність чіткого уявлення про причинно-наслідкові зв'язки, механізм подолання наслідків зовнішніх ефектів, що базується на принципі компенсації втрат продуцентом має суб'єктивний характер³. До того ж, слід зауважити, що з морально-етичної точки зору застосування компенсаційного підходу до більшої частини газоподібних викидів промислового виробництва є неприпустимим, оскільки вони завдають шкоди організму людини.

Серед газоподібних відходів українського промислового виробництва найбільш продуктивними є: оксид вуглецю (CO₂) – 150,6 млн т на рік; діоксид сірки (SO₂) – 1076 тис. т на рік; оксид азоту (NO₂) – 240 тис. т на рік⁴[6]. Залежно від рівня концентрації в атмосфері, кожен з наведених газів може ви-

кликати (посилювати/зменшувати) певні зовнішні ефекти.

Від початку зародження промисловості, оксид вуглецю є найбільш продуктивним серед газоподібних відходів виробництва. Така тенденція є цілком логічною, оскільки більша частина використовуваної у виробництві енергії здобувається шляхом екзотермічної реакції окислення (горіння) палива (вугілля, нафтопродуктів, газу тощо), внаслідок чого виділяється оксид вуглецю. Найвищі питомі викиди оксиду вуглецю мають місце при спалюванні вугілля (табл. 2).

Таблиця 2

Усереднені показники викидів CO₂ в атмосферу при спалювання різних видів палива, т на 1 т палива

Вид палива	Обсяг викидів, т
Буре вугілля	0,9
Кам'яне вугілля	1,8
Антрацит	1,9
Дизельне пальне	2,9
Мазут	2,8
Природний газ	1,3

На початку XXI ст. частка нафтопродуктів у світовому енергетичному балансі складала близько 34%. На вугілля, другий за викидами оксиду вуглецю тип палива, припадало близько 23% світового виробництва енергії. Частка інших, більш екологічних з точки зору викидів CO₂ типів палива, не перевищувала 35% (рис. 2).

Домінування високоемісійних⁵ енергетичних ресурсів у виробничій⁶ та транспортній⁷ сферах стало наслідком першої промислової революції. У цей період широко впроваджувались технології⁸, що давали змогу спрямовувати на виробничі (або транспортні) цілі енергію, отриману внаслідок екзотермічної реакції окислення палива. Високий енергетичний потенціал⁹ таких технологій обумовлював економічну потребу у застосуванні більш енергомістких ресурсів¹⁰. Наслідком цього став масштабний перехід від традиційного біопалива (деревини) до вугілля. За перших 50 років від початку першої

¹ Приведення зовнішніх ефектів до ефективного рівня.

² Оскільки кількісна оцінка є неможливою.

³ За відсутності причинно-наслідкових зв'язків неможливо кількісно оцінити ступінь шкоди завданої реципієнтам, а отже, накладені на продуцента компенсаційні зобов'язання не матимуть під собою об'єктивних підстав.

⁴ За даними 2016 р.

⁵ З високою часткою відходів в процесі енергогенерації.

⁶ До цього часу енергетичні потреби виробництва забезпечувались переважно за рахунок людської або тваринної фізичної енергії. Також мало місце використання відновлювальних джерел енергії (вітрові млини, водяні колеса).

⁷ До цього часу для потреб наземного транспорту використовувалась фізична енергія тварин, а для потреб морського – енергія вітру.

⁸ В основі яких знаходилась технологія використання енергії пари.

⁹ Здатність продукувати велику кількість енергії.

¹⁰ Енергоресурси з високим вмістом потенційної енергії.

промислової революції¹ частка вугілля у світовому енергетичному балансі збільшилась від 4 до 55%.

Високий енергетичний потенціал вугілля у поєднанні з технологіями вивільнення енергії обумовив зростання обсягів промислового виробництва, що у свою чергу призвело до підвищення викидів CO₂ в атмосферу. Однак на той час (кінець XIX – початок XX ст.) проблема зовнішніх ефектів спричинених викидами CO₂ не мала актуального характеру,

оскільки: по-перше, обсяги промислового виробництва (відповідно і викиди) не були достатньо високими, щоб швидко вплинути на рівень концентрації CO₂ в атмосфері; по-друге, екосистема Землі мала здатність до поглинання більшої частини викидів CO₂; по-третє, атмосфера мала певний резерв для накопичення CO₂ до рівня концентрації, за якого виникатимуть відчутні зовнішні ефекти.

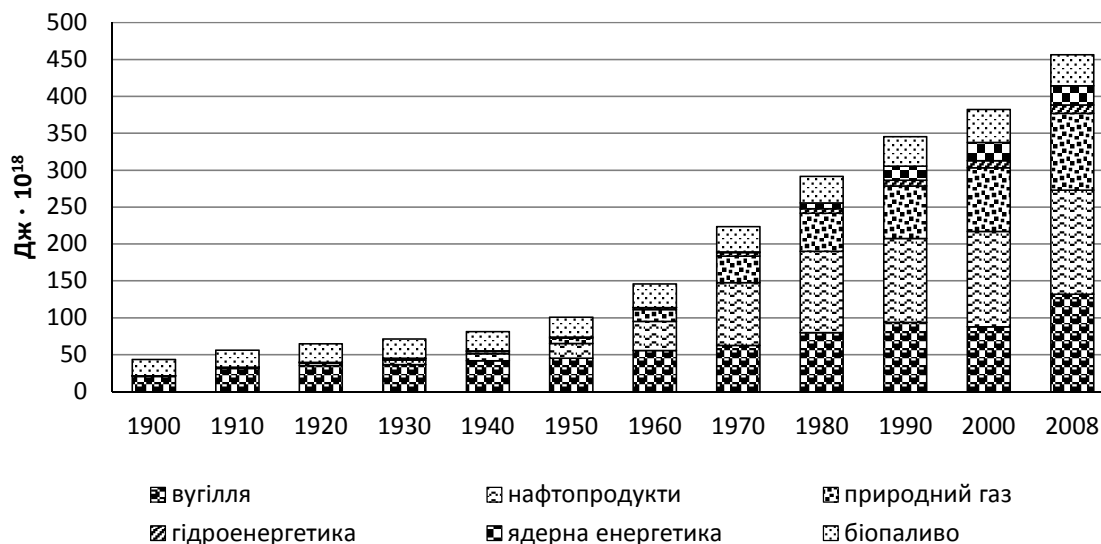


Рис. 2. Динаміка світового виробництва енергії, Дж · 10¹⁸*

* Одиниця виміру в екстраджоулях, де 0,01 екстраджоулів дорівнює близько 240 000 т нафтового еквіваленту.

Розроблено за джерелом: [7].

Проблема зовнішніх ефектів спричинених викидами CO₂ в атмосферу почала набувати актуальності з настанням другої промислової революції². У цей час нові технології в металургії, машинобудуванні, енергетиці³, хімічній галузі зумовлювали активне зростання темпів промислового виробництва, що безпосередньо позначалося на обсягах викидів CO₂ в атмосферу. Крім того, екологічну ситуацію погіршувало експоненціальне зростання кількості автомобілів з двигуном внутрішнього згоряння, що використовували нафтопродукти як джерело енергії. Як наслідок, до 1960-х років⁴ кількість світової енергії виробленої з використанням вугілля як палива зросла до 16 160 млрд кВт·год на рік, що у 3 рази перевищувало аналогічний показник початку другої промислової революції. У той же час, за допомогою нафтопродуктів вироблялось близько 11 500 млрд кВт год енергії на рік. У наступні 50 років показники світового виробництва енергії з

вугілля та нафтопродуктів зростали у експоненціальній прогресії, і вже на початку 2010-х років досягли позначки у 38 400 та 41 100 млрд кВт год на рік.

Наряду з вугіллям та нафтопродуктами, свою лепту у загальносвітове продукування CO₂ доклав природний газ. Незважаючи на те, що цей вид палива є більш екологічним, масштабне застосування його для потреб енергетики суттєво збільшило загальну концентрацію CO₂ в атмосфері. Так, на початку 2010-х років, за допомогою природного газу вироблялось близько 30 300 млрд кВт год енергії на рік, що за рівнем викидів CO₂ дорівнювало виробництву 22 116 млрд кВт год енергії з вугілля та 14 093 млрд кВт год з нафтопродуктів.

Досліджуючи причинно-наслідковий зв'язок між світовим виробництвом енергії та підвищенням концентрації CO₂ в атмосфері, слід враховувати техніко-технологічні фактори, що визначають ефектив-

¹ Початком першої промислової революції визначено середину XIX ст. Період, коли вона охопила більшу частину країн Європи та Америки.

² Всеосяжного характеру друга промислова революція набула на початку XX ст.

³ Ключовою з яких стала технологія промислового виробництва електроенергії.

⁴ Періоду, коли всі країни світу тою чи іншою мірою «пожинали плоди» другої промислової революції.

ність перетворення енергії¹. Наслідком впливу таких факторів на процеси енергогенерації є варіювання питомих показників викидів CO₂ (рис. 3).

Отже, зростання виробництва у XX ст. вимагало великого обсягу енергетичних ресурсів, що дозволяли б повною мірою реалізувати потенціал но-

вих технологій. За поточної енергетичної парадигми таке зростання могли забезпечити лише високоемісійні енергетичні ресурси². Як наслідок, період сталого зростання виробництва супроводжувався підвищенням концентрації CO₂ в атмосфері³ (рис. 4).

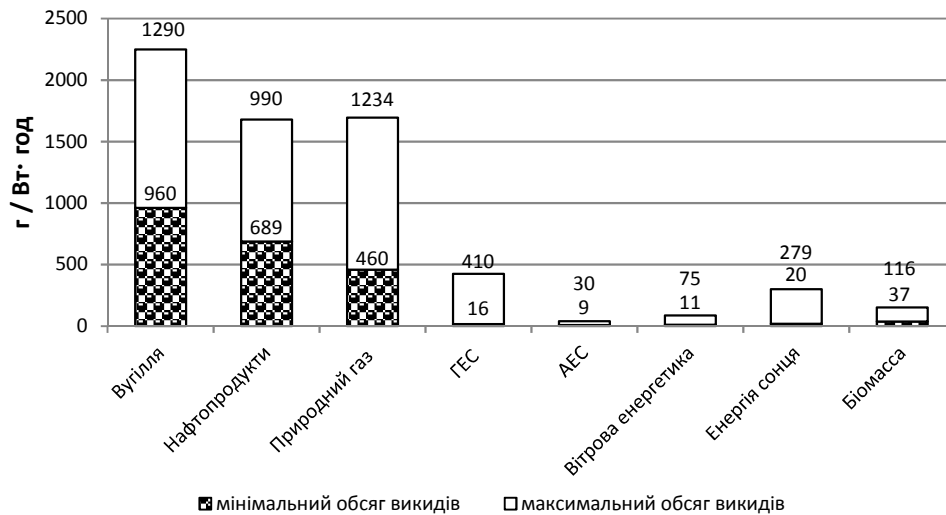


Рис. 3. Викиди CO₂ для різних форм первинної енергії, г/Вт год*

* До рисунку додані питомі викиди CO₂ від виробництва енергії, спрямованої на підготовчі цілі (будівництво об'єктів енергетики, збагачення ядерного палива тощо).

Джерело: [8].

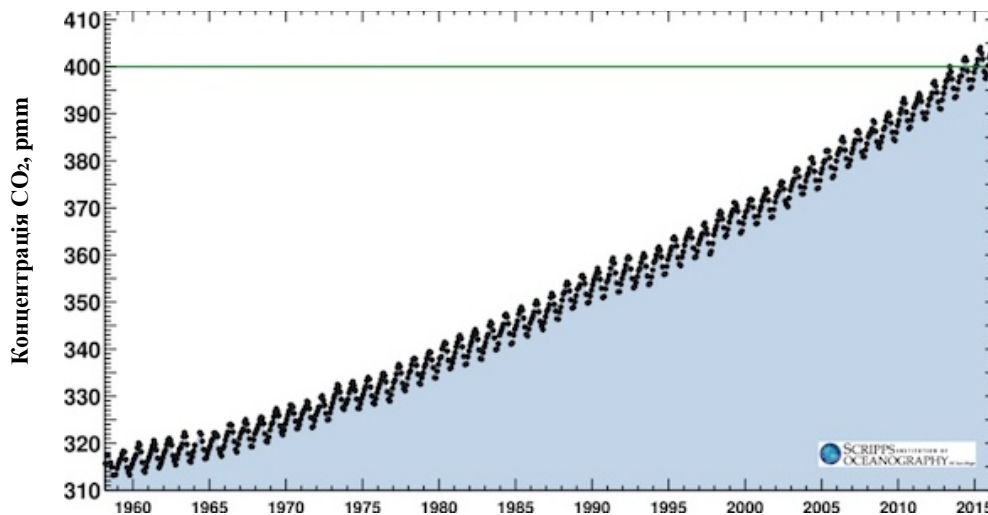


Рис. 4. Крива Кілінга*, що характеризує зміну концентрації CO₂ в атмосфері, ppm**

*Крива названа на честь Чарльза Кілінга, під керівництвом якого розпочались перші регулярні вимірювання рівня концентрації CO₂ в атмосфері.

**Одиниця виміру відносних величин, що дорівнює $1 \cdot 10^{-6}$ від базового показника.

Джерело: [9].

¹ Витрати палива на одиницю енергії.

² За винятком ядерного палива. Однак перші промислові ядерні реактори з'явились лише у 1970-х роках. На початок XXI ст. їх частка у світовому енергетичному балансі зростає лише до 6%.

³ Вагомий внесок похідних продуктів виробництва (автомобілі, опалювальні установки тощо) у підвищення концентрації CO₂.

З огляду на те, що CO₂ є парниковим газом, підвищення його концентрації в атмосфері посилює парниковий ефект¹, що спричиняє зміну клімату на планеті (у бік потепління). Економічні наслідки такої зміни є слабо передбачувані², а отже кількісна оцінка втрат (або можливих здобутків) від такого зовнішнього ефекту є неможливою. Крім того, проблема підвищення концентрації CO₂ в атмосфері має під собою морально-етичний підтекст, оскільки внаслідок зміни клімату можуть виникати глобальні катаклізми, що нестимуть загрозу життю людини. У контексті подолання наслідків зовнішніх ефектів, зазначені фактори стають визначальними для вибору ефективного підходу.

На початку 1990-х років, задля запобігання кліматичним змінам, світовим співтовариством було взято курс на збереження статус-кво у питанні концентрації CO₂ в атмосфері³. На Конференції Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища і розвитку, що відбулась у 1992 р. у Ріо-де-Жанейро, була прийнята «Рамочна конвенція ООН зі зміни клімату», відповідно до якої близько 180 країн світу зобов'язались співпрацювати у питаннях ста-

білізації рівня CO₂ в атмосфері. У грудні 1997 р., на конференції у Кіото було прийнято «Кіотський протокол», відповідно до якого країни підписанти взяли на себе зобов'язання з обмеження або скорочення викидів CO₂ в атмосферу. Ключовою інституціональною інновацією Кіотського протоколу стало впровадження ринкового механізму регулювання викидів CO₂, що передбачав міжнародну торгівлю квотами⁴. Такий підхід, частково відповідав баченню Р. Коуза щодо подолання наслідків зовнішніх ефектів за допомогою ринків. Однак, з огляду на відсутність об'єктивних критеріїв розподілу квот між країнами та опосередкованість причинно-наслідкових зв'язків між продуцентом та реципієнтами зовнішніх ефектів, він залишається малоефективним.

Приєднавшись до Кіотського протоколу у 2004 р., Україна взяла на себе зобов'язання щодо збереження викидів CO₂ на рівні 1990 р. Від часу приєднання до Кіотського протоколу Україна дотримувалась встановлених обмежень, маючи при цьому велику частку невикористаних квот (рис. 5). Однак, дотримання умов Україною не вплинуло на загальну ефективність Кіотського протоколу.

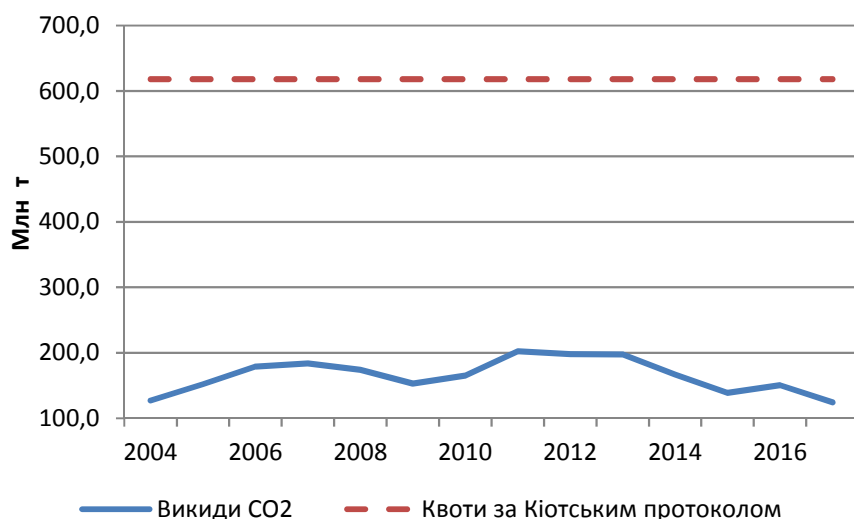


Рис. 5. Рівень викидів оксиду вуглецю (CO₂) в Україні, млн т

Розроблено за джерелом: [11].

На основі аналізу кривої Кілінга (рис. 4) можна зробити висновок, що прийняття Кіотського протоколу не сприяло стабілізації рівня концентрації CO₂ в атмосфері. Більше того, темпи накопичення CO₂ стали вищими. Від початку 1960-х років до прийняття Кіотського протоколу (1997 р.) концентрація CO₂ в атмосфері зростала в середньому на 1,57 ppm

на рік. Після прийняття Кіотського протоколу цей показник зріс до 1,93 ppm на рік.

З точки зору існуючої теорії зовнішніх ефектів⁵, підвищення концентрації CO₂ в атмосфері є виправданим кроком, оскільки у відсотковому співвідношенні цей показник є меншим⁶ за зростання сві-

¹ Підвищення температури нижніх шарів атмосфери.

² Існують різні гіпотези щодо наслідків глобального потепління, від затоплення великих територій до підвищення родючості земель Сибіру.

³ У даному випадку мається на увазі збереження існуючого стану речей. Тобто, мова не йде про подолання вже існуючих зовнішніх ефектів.

⁴ Дивись більше: «Kyoto protocol to the united nations framework convention on climate change» [10].

⁵ Згідно якої втрати мають компенсуватися здобутками.

⁶ За винятком 2008 р., коли відбувалась фінансова криза.

тового ВВП (рис. 6)¹. Однак, як зазначалось раніше, такий підхід до оцінки зовнішніх ефектів не є показовим, оскільки не враховує морально-етичні аспекти та ігнорує економічні наслідки, що виникають у довгостроковій перспективі.

Наряду з загрозою зміни клімату, накопичення CO₂ в атмосфері до певних меж спричиняє позитивні зовнішні ефекти. Так, при рівні концентрації CO₂ у 400 ppm, фотосинтез С3-рослин² (пшениця,

жито, овес, рис) досягає свого пікового значення, що відповідно впливає на підвищення їх врожайності. Для максимізації фотосинтезу С4-рослин (цукрова тростина, кукурудза), показник концентрації має сягнути 1000 ppm [13]. Очевидним є те, що зазначені позитивні ефекти не можуть компенсувати наслідки глобального потепління, однак вони певною мірою послаблюють негативний вплив від підвищення концентрації CO₂ в атмосфері³.

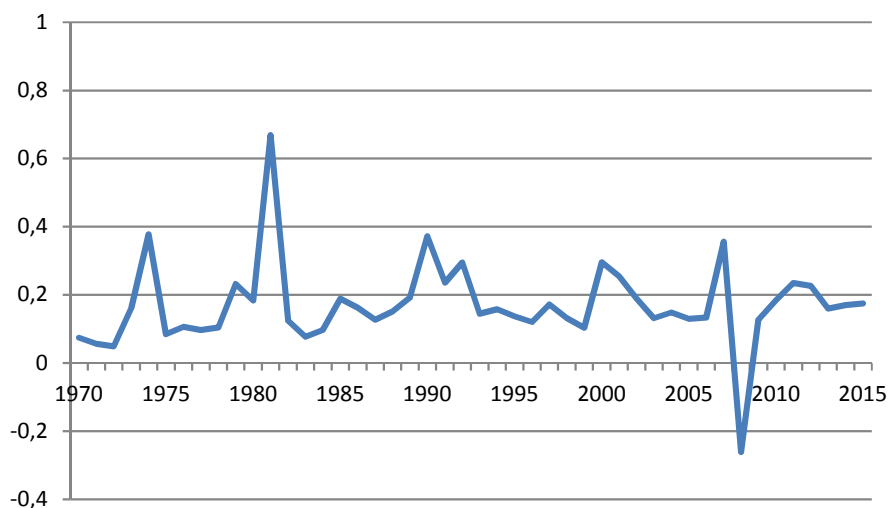


Рис. 6. Коефіцієнт зростання концентрації CO₂ в атмосфері відносно світового ВВП*

* Рисунок є інформативним лише з точки зору узагальненої оцінки економічних наслідків від підвищення концентрації CO₂ в атмосфері, оскільки не враховує фактори: виробництва з низькою енергомісткістю; викидів CO₂ невіробничими секторами (транспорт, комунальна сфера тощо); частки сфери послуг у ВВП, що мало залежить від обсягів енергоспоживання.

Розроблено за джерелами: [9; 12].

Отже, на сьогодні у наукових та політичних колах існує чітке усвідомлення того, що підвищення концентрації оксиду вуглецю в атмосфері спричиняє важкопрогнозовані негативні зовнішні ефекти, які неможливо оцінити з економічної точки зору. Прийняття Кіотського протоколу мало стабілізувати рівень концентрації CO₂ в атмосфері, однак з огляду на ряд обставин⁴, мета не була досягнута. Темпи накопичення CO₂ в атмосфері залишились незмінними.

Низька ефективність обмежувальних інструментів стабілізації рівня концентрації CO₂ в атмосфері, підштовхнула світову спільноту до пошуків технічних рішень цієї проблеми. За основу було взято концепцію штучної секвестрації CO₂, що передбачає розбудову технологічних комплексів з уловлювання, транспортування та збереження (або

використання) CO₂. Так, на вугільній електростанції R.E. Burger (штат Огайо, США) була впроваджена технологія уловлювання CO₂ на виході виробництва з подальшим транспортуванням та закачуванням газу у підземні сховища. У штаті Північна Дакота на обширній, вітряній території неподалік хімічного підприємства Great Planes Sunfuels Plan було встановлено уловлювачі CO₂. Секвестрований за їхньої допомогою газ, транспортується 300-кілометровим трубопроводом у сховище на території канадської провінції Саскачеван, де у подальшому закачується під тиском у нафтові родовища, витискаючи з нього важкодоступні запаси нафти [14].

Сьогодні практична реалізація проектів штучної секвестрації CO₂ є рідкісним явищем, що обумовлено безсиллям ринку у цьому питанні. З огляду на те, що підприємець не може оцінити практичну

¹ З огляду на відсутність уявлення про безпосередні причино-наслідкові зв'язки на локальному рівні, порівняння глобальних здобутків з втратами стає для існуючої теорії зовнішніх ефектів єдиним мірилом ефективності.

² Класифікація метаболічних шляхів фіксації вуглецю в рослинах.

³ Певна (мала) частина економічних втрат, спричинених підвищенням концентрації CO₂, компенсується за рахунок здобутків від підвищення врожайності.

⁴ Протокол не ратифікували США, що є найбільшими продуцентами CO₂; дія протоколу не поширювалась на транспортний сектор; контроль за виконанням зобов'язань не був досконалим.

користь¹ від зниження концентрації оксиду вуглецю у повітрі, а суспільство виявити конкретний ступінь шкоди, завданої кожним з продуцентів CO₂, ринок не в змозі врегулювати їх відносини. Така ситуація дискредитує теорію Р. Коуза щодо саморегулюючої функції ринку у питаннях подолання наслідків зовнішніх ефектів. Натомість, надає об'єктивності теорії А. Пігу, щодо державного регулювання проблеми зовнішніх ефектів.

Аналогічний висновок є актуальним і для інших газоподібних відходів виробництва, зокрема оксиду азоту (NO₂) та діоксиду сірки (SO₂). На відміну від оксиду вуглецю, підвищення концентрації цих газів в атмосфері спричиняє більш передбачувані зовнішні ефекти². Відомо, що оксид азоту (NO₂) є токсичним газом, а отже підвищення його концентрації в атмосфері спричиняє зростання кількості гострих респіраторних захворювань серед населення. Крім того, високе скупчення NO₂ в атмосфері зумовлює виникнення кислотних опадів, що негативним чином позначається на родючості ґрунтів.

Негативні зовнішні ефекти від підвищення концентрації діоксиду сірки (SO₂) в атмосфері є подібними до ефектів, викликаних накопиченням оксиду азоту (NO₂). Однак, попри негативні аспекти, підвищення концентрації діоксиду сірки (SO₂) спричиняє позитивний зовнішній ефект, що полягає у послабленні впливу парникових газів на зростання температури атмосфери [15].

Усвідомлення небезпек, що несуть в собі викиди оксиду азоту (NO₂) та діоксиду сірки (SO₂) в атмосферу, спонукало світову спільноту до прийняття міжнародних угод щодо їх обмеження. Зокрема, європейським Енергетичним співтовариством було прийнято детективу 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегроване запобігання і контроль забруднення)» [16], згідно якої було встановлено обмеження на викиди оксиду азоту (NO₂) та діоксиду сірки (SO₂) великими спалювальними установками (потужність яких перевищує 50 МВт).

На відміну від оксиду вуглецю, технічні рішення щодо зниження викидів діоксиду сірки (SO₂) та оксиду азоту (NO₂) в атмосферу не мають високої технологічної складності. Організаційний механізм зниження викидів обмежується лише встановленням фільтрів на газовідвідних установках, без необхідності застосування інфраструктури з транспорту-

вання та збереження газів³. Як наслідок, проекти зниження викидів діоксиду сірки (SO₂) та оксиду азоту (NO₂) великими спалювальними установками не є надто витратними (порівняно з CO₂), а отже мають більше шансів на реалізацію⁴.

Від 2011 р. в Україні⁵ на виконання директиви 2010/75/ЄС, відповідно до вимог Міністерства екології та природних ресурсів [17], було реконструйовано частину великих спалювальних установок. Частково, такі дії зумовили зниження загальнодержавного показника викидів оксиду азоту (NO₂) на 64%, діоксиду сірки (SO₂) – на 21%⁶ (рис. 7). Однак, попри певні позитивні зрушення, станом на початок 2018 р., близько 140 великих спалювальних установок, серед яких більша частина енергоблоків ТЕС, не відповідали встановленим вимогам.

Отже, досвід показав, що практика застосування міжнародних інструментів обмеження викидів газоподібних відходів виробництва в атмосферу не завжди є ефективною, особливо у випадках, коли такі обмеження завдають суттєвих збитків економічній системі. Як приклад, можна навести США, які відмовилися ратифікувати Кіотський протокол з огляду на загрози для національної економіки⁷. Однак, попри невисоку ефективність обмежувальних інструментів, не слід недооцінювати їхнього значення, навіть у питаннях високої економічної нерациональності обмежень. Оскільки будь-які дієві заходи⁸, навіть якщо вони не впливають на глобальний характер проблеми, певною мірою знижують темпи накопичення газів в атмосфері.

Ключовим недоліком існуючих інструментів обмеження викидів газоподібних відходів виробництва в атмосферу є «директивний» підхід до проблеми. Тобто, держава у більшості випадків лише встановлює вимоги до продуцента щодо обмеження (або скорочення) викидів, не оговорюючи при цьому фінансової сторони питання. Наприклад, в Україні Національним планом скорочення викидів від великих спалювальних установок [19] визначено ряд заходів із встановлення уловлювачів SO₂ і NO₂ на вітчизняних підприємствах. Однак вартість таких проектів та певна фінансова підтримка держави у цьому питанні не оговорюється. Як наслідок, суспільні інтереси (щодо зниження викидів), репрезентарієм яких має бути держава, вступають у протиріччя з економічними інтересами продуцентів забруд-

¹ За винятком проектів, що передбачають подальше використання CO₂.

² Негативні наслідки від зовнішніх ефектів є заздалегідь відомими.

³ З огляду на невисоку частку викидів порівняно з CO₂.

⁴ Помірна вартість проектів створює передумови для застосування державних інструментів регулювання. Тобто, держава має можливість застосування стимулюючих заходів (фінансування, субсидування тощо) без завдання критичних збитків державному бюджету.

⁵ Україна є членом Енергетичного співтовариства від 2011 р.

⁶ Часткове зниження показників викидів NO₂ і SO₂ було зумовлено зменшенням обсягів теплової енергогенерації в країні.

⁷ За Кіотським протоколом США мали скоротити викиди CO₂ на 7%.

⁸ Є очевидним, що при застосуванні міжнародних обмежувальних інструментів, певні заходи щодо зниження емісії газоподібних відходів виробництва все ж таки будуть реалізовані.

нення. Теоретично, така проблема має вирішуватись шляхом формування суспільного попиту на зниження викидів забруднюючих речовин, що знаходиться своє відображення у відповідних державних директивах, які апріорі мають виконуватимуться

продуцентами. Однак на практиці виробники забруднення (що є власниками капіталу) лобіюють вигідну для себе державну політику, через що занижуються майбутні та не виконуються повною мірою існуючі вимоги до зниження викидів.

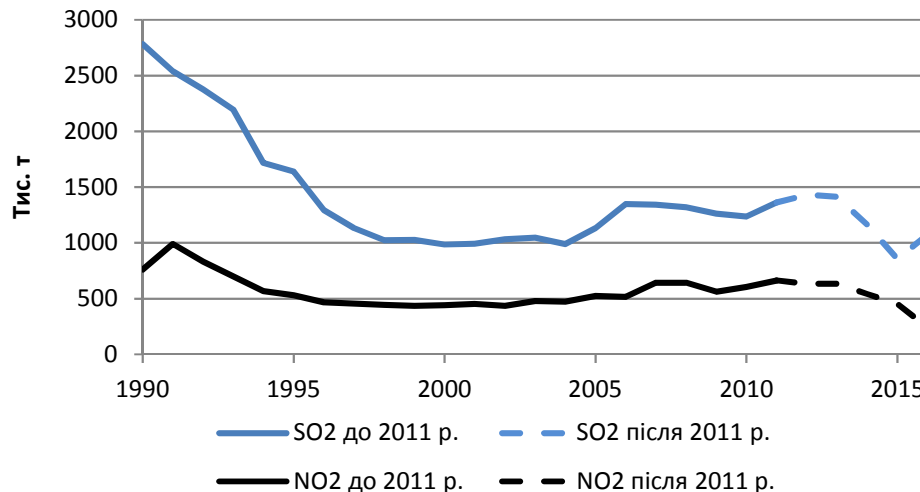


Рис. 7. Рівень викидів оксиду азоту (NO₂) та діоксиду сірки (SO₂) в Україні, тис. т*

* Суцільною лінією позначено рівень викидів до вступу України в Енергетичне співтовариство, штрихпунктирною після вступу

Розроблено за джерелом: [18].

Слід визнати, що за капіталістичної системи господарювання держава не здатна гнучко реагувати на запити суспільства¹, а отже проблема глобальних зовнішніх ефектів має вирішуватись в середині системи. Наразі капіталістичні держави можуть використати два ефективних інструменти зниження викидів газоподібних відходів виробництва в атмосферу. Перший з них, це сприяння розвитку низькоємісних видів виробництва (сільське господарство, IT – сектор, відновлювальна енергетика тощо), що зрештою має змінити розстановку політичних сил на користь лобістів відповідного індустріального напрямку. Другий, це державна фінансова підтримка проектів уловлювання газоподібних речовин. Останній інструмент є більш прийнятним, особливо для країн, чия економіка базується на високоємісній промисловості, оскільки лобювання інших індустріальних напрямків у таких країнах може призвести до ситуації, коли економічні здобутки (зайнятість населення, рівень зарплат тощо) від впровадження низькоємісних видів діяльності не компенсують втрат, спричинених скороченням високоємісної промисловості. Зокрема у випадку, коли буде зроблено ставку на сільське господарство та сировинний сектор, де зі зростанням масштабів виробництва знижуватиметься питома частка виробле-

ного продукту на одиницю праці та капіталу. Тобто, матиме місце закон спадної віддачі.

Слід зауважити, що велика частка країн, чия економіка значною мірою залежна від високоємісної промисловості, з огляду на власну низьку економічну спроможність не здатні забезпечити відповідне фінансування проектів уловлювання газоподібних відходів виробництва. Як менш ефективну альтернативу, такі країни можуть застосувати інструменти стимулювання зниження викидів газоподібних речовин. Наприклад, по відношенню до продуцентів забруднення, що погодились знизити викиди, можуть бути застосовані певні податкові пільги.

Критерієм ефективного зниження викидів газоподібних відходів виробництва в атмосферу має стати рівень виробництва, за якого на одиницю викидів продукуватиметься найбільша кількість товару. На рис. 8, такому рівню виробництва відповідає точка E, де втрати виробництва (від зниження викидів) відносно скорочення викидів є найменшими (зниження виробництва на 50% скоротить рівень викидів на 72%). З огляду на те, що викиди газоподібних відходів безпосередньо корелюються з витратами палива, за такого рівня виробництва буде наявною максимальна ефективність використання палива. Тобто, на кожен одиницю палива, вироблятиметься максимальна кількість продукції.

¹ Представники народу, що приходять у політику за підтримки капіталістичних кіл, впродовж тривалого часу (4-5 років) діють автономно (без узгодження своїх дій з виборцями).

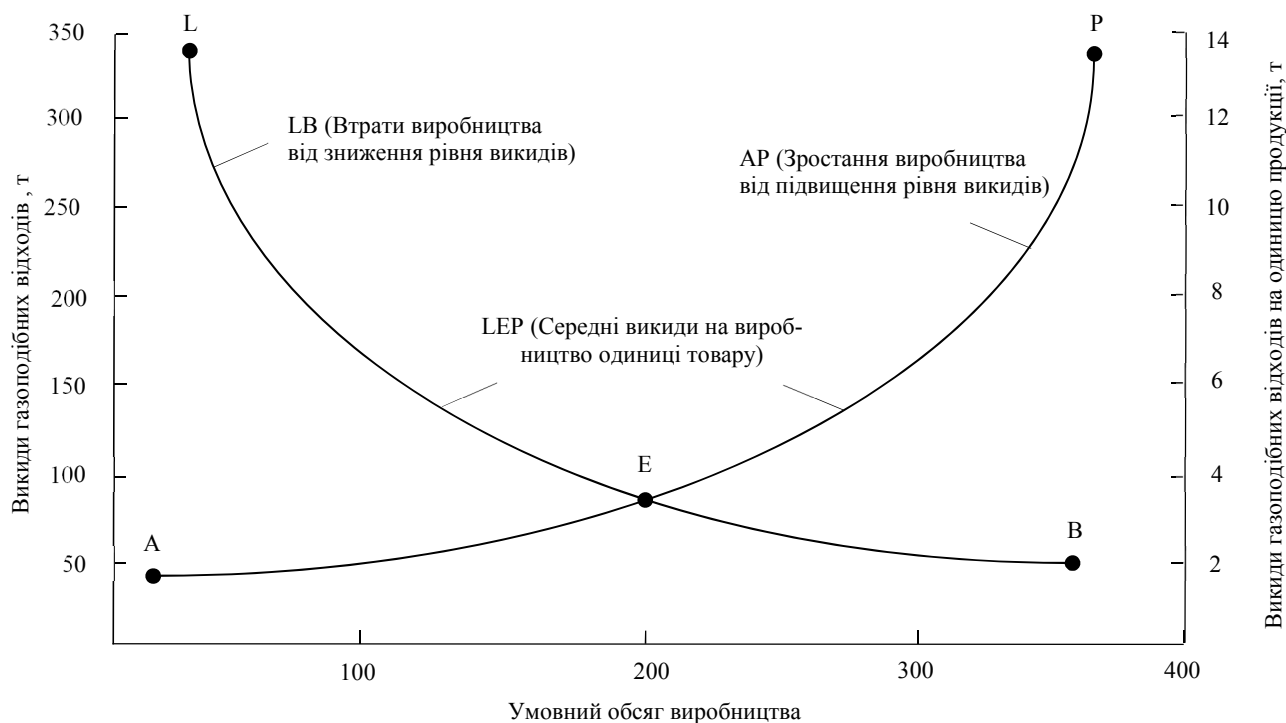


Рис. 8. Ефективність зниження викидів газоподібних відходів*

* Для вісі «Викиди газоподібних відходів, т» є актуальними криві LB та AP. Вісі слід інтерпретувати з ліва на право. Для вісі «Викиди газоподібних відходів на одиницю продукції, т» є актуальною крива LEP..

У випадку запровадження податкових пільг (наприклад, у вигляді зниження податку на прибуток) для продуцентів забруднення, що погодилися знизити виробництво до рівня ефективності (точка E), нестача надходжень у державний бюджет має згодом компенсуватися зростанням прибутків підприємства. Як наслідок, зниження загальнодержавної емісії газоподібних відходів виробництва відбуватиметься без фактичних втрат фінансових ресурсів. Однак, слід зауважити, що попри економічну ефективність такого підходу, його слід сприймати лише як першу фазу масштабного скорочення викидів забруднюючих речовин.

Висновки. Отже, на основі аналізу існуючих теорій зовнішніх ефектів та досліджень характеру впливу останніх на соціально-економічний благоустрій суспільства, встановлено, що запропоновані А. Пігу та Р. Коузом теорії є недовірними у питаннях подолання наслідків глобальних зовнішніх ефектів. З огляду на відсутність об'єктивної моделі оцінки втрат, спричинених дією глобальних зовнішніх ефектів, ринкова рівновага Р. Коуза та державне регулювання А. Пігу не здатні вирішити питання щодо об'єктивного розподілу ресурсу між продуцентами та реципієнтами зовнішніх ефектів. Крім того, існуючі теорії не враховують морально-етичних факторів, а саме загроз життю та здоров'ю населення, що зумовлюються дією зовнішніх ефектів.

Попри загальну неефективність теорій А. Пігу та Р. Коуза у питаннях подолання наслідків глобальних зовнішніх ефектів, певні підходи запропоновані дослідниками можуть бути використанні задля мінімізації таких ефектів. Так, державні інструменти регулювання можуть бути використанні для економічного стимулювання зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Ринок у цьому випадку спрямовуватиме продуцентів забруднення до співпраці з державою у цих питаннях. Врешті, це має частково послабити негативний вплив глобальних зовнішніх ефектів без фактичних втрат в економіці.

У випадку заможних країн, держава може безпосередньо фінансувати проекти уловлювання газоподібних відходів виробництва, знижуючи таким чином вплив глобальних зовнішніх ефектів за рахунок населення. З точки зору теорії А. Пігу такий підхід є неприпустимим, оскільки він зумовлює суспільні втрати. З огляду на те, що згідно теорії, апріорним станом для економічної системи є відсутність будь-яких негативних впливів, такі втрати не можуть компенсуватися за рахунок зниження зовнішніх ефектів. Однак, з точки зору загальної економічної теорії, зниження викидів забруднюючих речовин за рахунок суспільства є прийнятним, оскільки саме воно є споживачем товарів¹, виробництво яких зумовлює виникнення зовнішніх ефектів.

¹ Теоретично, політична влада представляє інтереси народу, а отже й визначає прийнятні для суспільства способи виробництва в країні. Тобто, суспільство через представників у владі дає свою опосередковану згоду на наявність певних типів виробництва в країні.

З огляду на те, що у тривалій перспективі глобальні зовнішні ефекти можуть нести загрозу життю та здоров'ю людини, наведенні підходи слід сприймати лише як першочергові заходи на шляху переходу до низькоемісійних видів виробництва.

Література

1. **Мальтус Т.Р.** Дослідження закону народонаселення / пер. з англ. В. Шовкун. Київ: Основи, 1998. 535 с. 2. **Історія** економічних учень: хрестоматія / за ред. В.Д. Базилевича. Київ: Знання, 2011. 1198 с. 3. **Пігу А.** Экономическая теория благосостояния. Москва: Прогресс, 1985. 512 с. 4. **Coase R.** The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*. 1960. № 1. Рр. 1-44. 5. **Самуэльсон П., Нордхаус В.** Экономика / пер. с англ. Москва: Вильямс, 2012. 1360 с. 6. **Викиди** окремих забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю у атмосферне повітря у 2016 / Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2014/ns_rik/ns_u/vosr_u2016.html. 7. **Smil V.** Energy transitions: history, requirements, prospects. Santa Barbara, California: PRAEGER, 2010. 190 p. 8. **Смил. В.** Энергетика. Мифы и реальность. Научный подход к анализу мировой энергетической политики / пер. с англ. Спб: АСТ-Пресс Книга, 2012. 272 с. 9. **Атмосферный** уровень CO₂ в 2016 году может перешагнуть символический порог. URL: <https://www.gismeteo.ru/news/klimat/19584-atmosfernyy-uroven-co2-v-2016-godu-mozhet-pereshagnut-simvolicheskiy-porog/>. 10. **Kyoto** protocol to the united nations framework convention on climate change. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. 11. **Викиди** забруднюючих речовин та діоксиду в атмосферне повітря / Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2009/ns_rik/ns_u/dvsr_u2008.html. 12. **Динамика** ВВП мира с 1970 по 2016 год. URL: <https://seosait.com/dinamika-vvp-mira-1970-2016/>. 13. **Акатов В.П.** Реакция растений на рост концентрации углекислого газа в атмосфере. *Электронное периодическое издание ЮФУ «Живые и биокосные системы»*. 2013. №5. URL: <http://www.jbks.ru/assets/files/content/2013/issue5/article-14.pdf>. 14. **Углеродная** головоломка / Популярная Механика. URL: <https://www.popmech.ru/technologies/7855-uglerodnaya-golovolomka-vydelit-uglekislyy-gaz-neprostayu-zadacha-eshche-slozhnee-pridumat-kak-ot-nej/>. 15. **Проблемы** загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. URL: <http://aireco.narod.ru/parnik.htm>. 16. **Directive** 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). OJ L 334, 17.12.2010, p. 17. 17. **Про затвердження** Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із теплосилових установок, номінальна теплова потужність яких перевищує 50 МВт: Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. URL:

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1110-08>. 18. **Викиди** діоксиду сірки та оксидів азоту в атмосферне повітря (1990 – 2016 р.) / Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ns_rik/ns_u/vdop_u2011.html. 19. **Національний** план скорочення викидів від великих спалювальних установок / Міністерство енергетики та вугільної промисловості України. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245255506.

Сердюк О. С. Зовнішні ефекти продукування газоподібних відходів виробництва

У статті розглянуто дію зовнішніх ефектів та проблеми їх регулювання. Концепція зовнішніх ефектів найбільш дієва у вирішенні проблем екологічної та економічної ефективності механізмів забезпечення суспільного добробуту. Ключові напрями інтерналізації зовнішніх ефектів ґрунтуються на ідеях А. Пігу і Р. Коуза. Встановлено, що запропоновані А. Пігу та Р. Коузом теорії є недовірними у питаннях подолання наслідків глобальних зовнішніх ефектів. З огляду на відсутність об'єктивної моделі оцінки втрат, спричинених дією глобальних зовнішніх ефектів, ринкова рівновага Р. Коуза та державне регулювання А. Пігу не здатні вирішити питання щодо об'єктивного розподілу ресурсу між продуцентами та реципієнтами зовнішніх ефектів. Однак певні підходи щодо подолання наслідків глобальних зовнішніх ефектів можуть бути використані задля мінімізації таких ефектів.

На основі співставлення існуючих концепцій запропоновано класифікацію зовнішніх ефектів за характером впливу. Виявлено, що істотний вплив на економіку здійснюють газоподібні відходи промислового виробництва – оксид вуглецю (CO₂), діоксид сірки (SO₂) та оксид азоту (NO₂). Зазначено, що у США реалізуються технічні та технологічні рішення з уловлювання, транспортування та збереження (або використання), які здатні забезпечити лише деяке поліпшення стану навколишнього середовища на конкретній території. Зазначено, що технічне рішення даної проблеми є рідкісним явищем, оскільки підприємець не може оцінити практичну користь від зниження концентрації оксиду вуглецю у повітрі, а суспільство виявити конкретний ступінь шкоди, завданої кожним з продуцентів CO₂.

Запропоновано концепцію подолання зовнішніх ефектів, де основними магістральними напрямками є сприяння розвитку низькоемісійних видів виробництва; державна фінансова підтримка проєктів уловлювання газоподібних речовин та застосування інструментів стимулювання зниження викидів газоподібних речовин. Наведені підходи є першочерговими заходами переходу до низькоемісійних видів виробництва.

Ключові слова: зовнішні ефекти, газоподібні відходи виробництва, глобальні зовнішні ефекти, локальні зовнішні ефекти, оксид вуглецю, діоксид

сірки, оксид азоту, енергія, Кіотський протокол, низькоемісійні види виробництва, державна фінансова підтримка.

Сердюк А.С. Внешние эффекты продуцирования газообразных отходов производства

В статье рассмотрено действие внешних эффектов и проблемы их регулирования. Концепция внешних эффектов наиболее действенна в решении проблем экологической и экономической эффективности механизмов обеспечения общественного благосостояния. Ключевые направления интернационализации внешних эффектов основываются на идеях А. Пигу и Р. Коуза. Установлено, что предложенные А. Пигу и Р. Коуз теории недееспособны в вопросах преодоления последствий глобальных внешних эффектов. Учитывая отсутствие объективной модели оценки потерь, вызванных действием глобальных внешних эффектов, рыночное равновесие Р.Коуза и государственном регулировании А.Пигу не способны решить вопрос относительно объективного распределения ресурса между продуцентами и реципиентами внешних эффектов. Однако определенные подходы по преодолению последствий глобальных внешних эффектов могут быть использованы для минимизации таких эффектов.

На основе сопоставления существующих концепций предложена классификация внешних эффектов по характеру воздействия. Обнаружено, что существенное влияние на экономику осуществляют газообразные отходы промышленного производства – оксид углерода (CO₂), диоксид серы (SO₂) и оксид азота (NO₂). Отмечено, что в США реализуются технические и технологические решения по улавливанию, транспортировке и хранению (или использованию), которые способны обеспечить лишь некоторое улучшение состояния окружающей среды на конкретной территории. Отмечено, что техническое решение данной проблемы является редким явлением, поскольку предприниматель не может оценить практическую пользу от снижения концентрации оксида углерода в воздухе, а общество выявить конкретную степень вреда, причиненного каждому из продуцентов CO₂.

Предложена концепция преодоления внешних эффектов, где основными магистральными направлениями являются содействие развитию низкоэмиссионных видов производства; государственная финансовая поддержка проектов улавливания газообразных веществ и применение инструментов стимулирования снижения выбросов газообразных веществ. Приведенные подходы являются первоочередными мерами перехода к низкоэмиссионным видам производства.

Ключевые слова: внешние эффекты, газообразные отходы производства, глобальные внешние эффекты, локальные внешние эффекты, оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, энергия, Киотский протокол, низкоэмиссионные виды производства, государственная финансовая поддержка.

Serdiuk O.S. External effects of production of gaseous industrial waste

The article considers the effect of external effects and the problems of their regulation. The concept of external effects is most effective in solving the problems of ecological and economic efficiency of mechanisms for ensuring public welfare. The key directions of the internationalization of externalities are based on the ideas of A. Pigou and R. Coase. It is established that the theories proposed by A. Pigou and R. Coase are incapable of dealing with the consequences of global externalities. Given the absence of an objective model for estimating losses caused by the effects of global externalities, R. Coase's market equilibrium and A. Pigou's state regulation are not able to resolve the issue of an objective resource allocation between producers and recipients of external effects. However, certain approaches to overcoming the consequences of global externalities can be used to minimize such effects.

On the basis of a comparison of existing concepts a classification of external effects according to the nature of the impact is proposed. It has been found that gaseous industrial waste - carbon monoxide (CO₂), sulfur dioxide (SO₂) and nitrogen oxide (NO₂) - have a significant impact on the economy. It is noted that in the US technical and technological solutions for capture, transportation and storage (or use) are implemented, which can only provide some improvement in the state of the environment in a particular area. It is noted that the technical solution to this problem is rare, as an entrepreneur can not assess the practical benefits of reducing the concentration of carbon monoxide in the air, and the society to identify the specific degree of harm caused to each of the producers of CO₂.

The concept of overcoming externalities is proposed, where the main trunk lines are the promotion of low-emission production; state financial support for projects for the collection of gaseous substances and the use of tools to promote the reduction of gaseous emissions. These approaches are the first steps in the transition to low-emission types of production.

Keywords: external effects, gaseous production waste, global externalities, local external effects, carbon monoxide, sulfur dioxide, nitrogen oxide, energy, Kyoto Protocol, low-emission production, state financial support.

Стаття надійшла до редакції 16.07.2018

Прийнято до друку 11.09.2018