

ЕКОЛОГІЧНА КРИВА САЙМОНА КУЗНЕЦА: ПОГЛЯД З ПОЗИЦІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНИ

Вступ

Однією з актуальних проблем, що постала перед людством і котра обговорюється на різних рівнях розвитку суспільства протягом останніх років, є антропогенний вплив на глобальні проблеми зміни клімату. Діючі міжнародні угоди для вирішення цих проблем спрямовані на утворення умов у суспільстві, країні, регіоні для значного покращення екологічної ситуації в світі з метою запобігання або пом'якшення негативних кліматичних наслідків. До факторів, що активно впливають на зміну клімату, відносяться неконтрольовані викиди техногенних газів, які називаються парниковими. Основними парниковими газами (ПГ), що підсилюють антропогенні зміни в атмосфері, є двоокис вуглецю (CO_2), метан (CH_4), закис азоту (N_2O), хлорфторвуглеводи (ХФВ). Ці гази були присутні в атмосфері протягом всієї історії Землі, але зараз їх кількість, як показують останні дослідження міжнародних експертів, має тенденцію перевищити критичну [1].

У 1992 році в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) представники світового співтовариства на Світовому саміті вирішили почати практичні дії для зменшення негативних кліматичних змін. Підсумком зустрічі стала Рамкова Конвенція ООН з питань зміни клімату. Україна ратифікувала Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН з питань зміни клімату, прийнятий у 1997 році у м. Кіото (Японія) (Закон України № 1430-ІУ від 04.02.04р.) і є повноправною стороною цього світового процесу. Кіотський протокол - це міжнародна угода, спрямована на захист світового клімату й має на меті зупинити еко- кліматичну катастрофу на Землі. Ця угода вперше в історії використовує для вирішення глобальних екологічних проблем принципово нові економічні механізми (так звані «гнучкі» механізми Кіотського протоколу) й цілеспрямовано створює стимули для збільшення обсягу іноземних інвестицій у побудову ефективної структури енергозабезпечення. Перша фаза дії Кіотського протоколу – 2008-2012 роки. Але вже зараз світ почав обговорювати подальші кроки, котрі необхідно буде зробити, щоб продовжити цей процес після 2012 року. Одним з методичних засобів дослідження впливу темпів розвитку суспільства, ефективності його енерговикористання на екологічний стан в світі є застосування гіпотези екологічної кривої Кузнеца.

Екологічна крива Кузнеца

На 67-й щорічній зустрічі Американської Економічної Асоціації в 1954р. Саймон Кузнец (виходець з України – навчався та працював в Харкові) представив роботу "Економічне Зростання і Нерівність Доходів" [2]. Він показав, що разом зі збільшенням темпів економічного зростання (зростання валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення) спочатку росте і нерівність доходів, але потім, після деякого перелому – точки переходу, починається спад. С. Кузнец припускав, що розподіл ВВП стає нерівномірним ще з ранніх ступенів його зростання, але цей розподіл все ж прагне до більшої рівності і, завдяки цьому, економічне зростання продовжується. Співвідношення, що змінюється, між ВВП на душу населення і нерівністю доходів підтверджувалося емпіричними даними, і було представлене дзвоноподібною кривою (або переверненою U-подібною кривою), зараз відомою як Крива Кузнеца. За ці дослідження Саймон Кузнец був нагороджений Нобелівською премією у сфері економіки в 1971 році. Гіпотеза кривої Кузнеца ґрунтується на тому, що на початковій стадії економічного зростання розподіл доходів має тенденцію різкої нерівномірності по зростаючій кривизні, а на певних рівнях розвитку економіки кривизна даної кривої знижується, що призводить, зрештою, на відповідній стадії економічного розвитку до зниження нерівномірності розподілу доходів.

Починаючи з 1991 року [3], гіпотеза С. Кузнеца отримала новий розвиток. Її застосували для опису співвідношень між рівнем екологічного навантаження (на прикладі концентрації викидів діоксиду сірки) і ступенем зростання ВВП на душу населення. На прикладі показників економічної і еко- енергетичної статистики різних країн була показана тенденція зростання рівня забруднення повітряного простору в міру зростання рівня розвитку економіки, що надалі переходило в стадію стагнації і призводило до зниження рівня екологічного тиску, незважаючи на зростання економічного розвитку, що продовжувався. Суть у тому, що на ранніх стадіях розвитку простежується тенденція до концентрації економічної активності в «брудних» видах виробничої діяльності (наприклад, металургійної, хімічної), пов'язаних з відносно високим рівнем забруднення та викидів ПГ. У той же час низький рівень доходу (і одночасно низький рівень викидів ПГ) веде до того, що суспільство більше дорожить ростом доходу, ніж якістю навколишнього середовища. Однак на пізніших етапах розвитку господарська діяльність зрушується у бік екологічно чистіших секторів (особливо послуг), і більш високий рівень реального доходу сприяє підвищенню вимог до якості навколишнього середовища, що призводить до введення більш твердого коригувального податку й жорсткості нормативно-правового регулювання. Таким чином, з незначною модифікацією оригінальна гіпотеза Кривої Кузнеца була перетворена на гіпотезу Екологічної Кривої Кузнеца (ЕКК) [3,4]. Загальний вид такої кривої показаний на рис. 1.

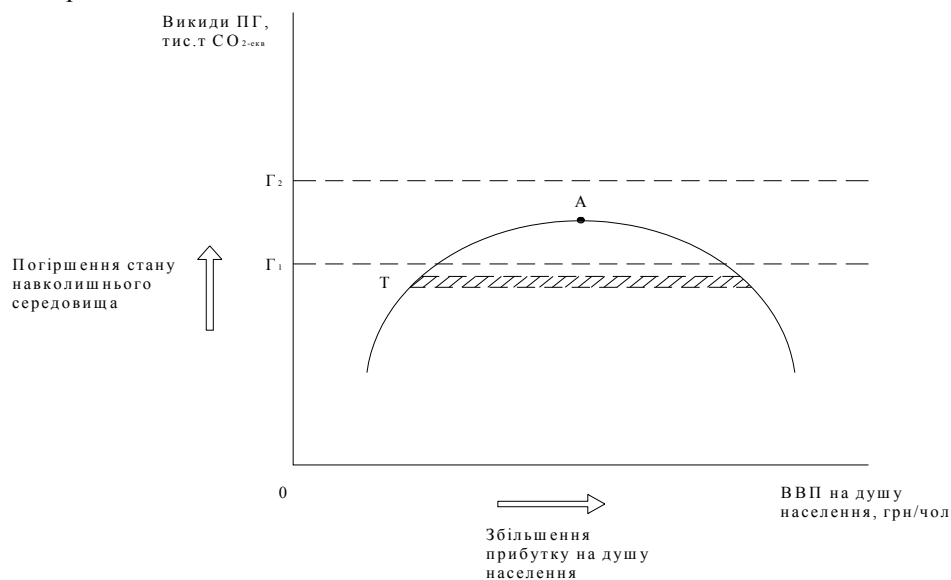


Рис. 1. Екологічна крива Кузнеца

ЕКК виступає аргументом економічного розвитку: не завжди розвиток економіки призводить до погіршення стану навколишнього середовища, а, буває й навпаки, інтенсивний розвиток

господарства на певній стадії еволюції суспільства сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля (звісно, при цьому повинні виконуватись відповідні природоохоронні, соціальні умови).

По схожій «траєкторії» пройшли в своєму розвитку практично всі розвинуті країни: спочатку деградація та забруднення, а потім, зі зростанням ВВП на душу населення, спостерігалось зниження забруднень. Доволі важко точно визначити переломну точку в кривій Кузнеца: з якого рівня прибутку на душу населення починається покращення екологічної ситуації (т. А на рис.1). Це залежить від багатьох факторів: історично визначеного рівня добробуту населення, особливостей економіки, її технологічної структури, видів забруднень, їх первинного рівня та ін. [5].

Припустимо, що існують гранично допустимі рівні викидів шкідливих речовин та ПГ, тобто така їх кількість, що може призвести до екологічної катастрофи в країні чи навіть в світі. Це означає, що сказане вище можна розглядати, якщо ці граничні викиди ПГ знаходяться на відмітці G_2 . Але екологічна крива лише теоретично має свій вигляд згідно з рис.1, коли гранично допустимі викиди ПГ знаходяться на відмітці G_1 . У випадку, коли країна наближається до цієї відмітки, ні в якому разі не можна переступати цю межу. Отже, з'являється необхідність залучати всі відомі та можливі засоби для забезпечення екологічної безпеки країни, щоб деякий час протриматись, не досягаючи граничної відмітки, максимально використовуючи енергозберігальні та екологічно чисті технології. Тоді переломна точка А буде у вигляді відрізка, так званого тунельного переходу Т. Потім ЕКК повинна піти на спад, тобто кількість забруднюючих речовин почне динамічно знижуватись. Неможливо досягти такого ефекту, спираючись лише на підвищення ВВП на душу населення. Основним питанням залишається те, що гранично допустимі викиди ПГ, так як і точку А, теж доволі важко визначити. Тому необхідність у використанні екологічно чистих технологій та заходів для покращення навколишнього середовища не зникає поряд з підвищенням прибутку населення та економічного розвитку.

Існування екологічної кривої Кузнеца доводили, порівнюючи рівень доходів й забруднення як різних країн, так і окремих районів цих країн [6, 7, 8]. Таким прикладом є дослідження з Тайваню, який є відомим швидкими темпами економічного росту. В результаті спостережень спочатку викиди чадного газу й азотистих з'єднань росли при зростанні ВВП, а потім почали знижуватися. Середній прибуток на душу населення, при якому відбувається перелом і викиди починають знижуватися, становить у перерахуванні на американську валюту \$6833 для чадного газу й \$12800 для двоокису азоту. “Нас не дивує, що переломна точка для NO_2 перебуває у верхній частині спектра доходів. І чадний газ, і двоокис азоту в основному — транспортні викиди. З ростом добробуту люди можуть дозволити собі менш шкідливі для навколишнього середовища машини. Але якщо чадний газ добре вловлюють навіть самі примітивні автомобільні каталізатори, із двоокисом азоту можуть впоратися тільки нові моделі”, — пояснює тайванський економіст Дайгі Шо [9]. Жаль тільки, що вуглекислий газ каталізатори взагалі не вловлюють.

Один з аргументів, що заперечують теорію використання екологічної кривої [10, 11, 12], полягає в тому, що зі зростанням доходів (наприклад, в Україні) викиди можуть не зменшуватися, а перерозподілятися: брудні виробництва просто будуть виноситись в більш віддалені від населених пунктів території. Для запобігання цьому треба вводити економічні механізми, що засновані на еко- кліматичних (а здебільшого й енергетичних) показниках, критеріях та формують реальні економічно-правові заходи.

При впровадженні нових технічних рішень необхідно постійно враховувати еко- соціальні наслідки впроваджуваного. Якщо передбачити на підґрунті виваженого досвіду та математичного моделювання можливі впливи прийнятого рішення, то це дасть змогу зекономити еко- кліматичні, матеріальні та людські ресурси. Екологічні, енергетичні та соціальні показники зараз стають засобом конкурентної боротьби і часом важливим аргументом для витиснення з ринку розвинених країн товарів, вироблених у країнах, що розвиваються, країнах з перехідною економікою та й в тих, що визнані такими, що мають ринкову економіку, в тому числі й у нашій країні - це робиться під маркою невідповідності їх вимогам до екологічної чистоти продукції (наприклад, програми ООН з більш чистого виробництва - Cleaner Production). Тим самим для таких країн основні світові ринки виявляються закритими – на підставі невиконання міжнародних стандартів ISO-9000:14000 (а найближчим часом й стандартів енергетичного менеджменту ISO-50001). Для того, щоб вийти на західні ринки й бути там конкурентоспроможними, наша продукція повинна відповідати стандартам ISO-9000:14000. Сертифікація підприємств є справою добровільною, але без такого сертифіката найближчим часом, враховуючи підвищену конкуренцію під час економічної кризи, на міжнародний (та й на внутрішній) ринок не вийти. Такий товар чи послугу буде важко продати, або їх будуть купувати за істотно нижчими цінами.

Екологічна крива Кузнеця для умов України

Для проведення аналізу можливості запровадження гіпотези ЕКК в умовах України побудуємо екологічну криву за офіційними статистичними даними на період з 1996 по 2006 рік [13]. Статистичні дані використано з Національного звіту про кадастр викидів парникових газів в Україні за 2006 рік (табл.1). Методика розрахунку виконана з використанням підходу „зверху-вниз”. Дані для розрахунків в основному отримані з даних статистичної звітності – Держкомстату України та статистичних збірників. При складанні звіту використовувались коефіцієнти викидів парникових газів та перевідні коефіцієнти для видів палива, що використовуються в Україні.

В 2000 році була найнижча кількість загальних викидів ПГ, а відповідно й найменший вплив на навколишнє середовище. На сьогоднішній день крива впевнено рухається нагору до поворотної точки (рис.2). Отже, можливі такі оптимістичні варіанти розвитку економіки: або крива буде рухатись вгору до переломної точки А, а потім спостерігатимемо покращення екологічної ситуації, або крива піде прямо якийсь відрізок часу, а потім на спад (збільшення ВВП не буде впливати на забруднення навколишнього середовища, а потім призведе до зниження викидів). Тобто поворотна точка буде у вигляді відрізка прямої на одному рівні забруднення навколишнього середовища.

Припустимо, по всіх економічних показниках Україна перебуває на переломній точці. Тобто будь-яке подальше збільшення ВВП призведе автоматично до зниження забруднення навколишнього середовища. При цьому упускається з виду дуже важливий момент - крива Кузнеця справедлива тільки для еволюційного шляху розвитку й тільки для стабільних ринкових відносин. В Україні зараз відбуваються перехідні процеси в умовах світової економічної кризи (пов'язані з постійною зміною влади й впливом на економіку країни світової кризи), тут немає повноцінних ринкових відносин і, отже, гіпотеза екологічної кривої Кузнеця у нас не підтверджується повною мірою, вірніше вона спрацьовує, але тільки на дуже обмеженому секторі її застосування.

Таблиця 1

Рік	ВВП млн. грн.	ВВП грн./чол.	Викиди CO ₂ , тис.т CO ₂	Викиди метану, тис.т CO ₂ -екв	Викиди закису азоту, тис.т CO ₂ -екв	Всього, тис.т CO ₂ -екв
1996	81519	1595	295481,8	88400,4	28546,9	412552,5
1997	93365	1842	294604,9	81513,8	27534,9	403780,3
1998	102593	2040	258849,4	78321,2	25762,3	363036,9
1999	130442	2614	247277,9	76124,5	23865,7	347355,9
2000	170070	3436	244761,3	77352,2	21880,5	344093,8
2001	204190	4195	256028,4	72440,2	23821,5	352386,6
2002	225810	4685	262534,1	75984,3	24067,8	362671,2
2003	267344	5591	271666,8	74764,0	21472,2	367969,5
2004	345113	7273	284236,7	74736,0	22382,3	381435,4
2005	441452	9372	299170,7	74212,6	22700,9	396206,8
2006	544153	11630	311889,5	74887,0	23656,3	410558,5

Достовірних статистичних даних за останні два роки по викидах ПГ ще немає, але, аналізуючи ситуацію, що склалася в країні, можна зробити деякі припущення. Враховуючи економічну кризу, спад виробництва, можливо, викиди ПГ також зменшились. Але слід врахувати причини цих змін. Отже, якщо викиди ПГ за останні два роки й зменшились, це ще не означатиме, що крива пішла на спад і далі буде тільки поліпшення екологічного стану країни. Необхідність розроблення та використання екологічно чистого обладнання, технологій, заходів, впровадження енергетичного менеджменту залишається для нашої країни актуальним питанням.

Згідно з даними, представленими Міжнародним Енергетичним Агентством [14] по викидах CO₂ (тис. т CO₂) та ВВП (млрд.\$), отримаємо криву (рис.3).

Велика розбіжність та недостатність статистичних даних в різних джерелах не дає можливості однозначно проаналізувати зв'язок екологічної та економічної складової розвитку економіки України. Можливим є побудувати схожі діаграми, аналізуючи зміну відношення викидів парникових газів до ВВП на душу населення по роках (рис.4,5). Здебільшого схожа динаміка зміни

відношення викидів ПГ до ВВП по роках на цих діаграмах спричинена зростанням ВВП, ніж зменшенням викидів. Це свідчить про необхідність впровадження ефективних заходів для забезпечення енергетичної та екологічної безпеки країни. Для вирішення цих завдань в Україні актуальним є широке застосування систем еко- енергетичного менеджменту, що можливо при побудові виваженої, ієрархічної системи. Важливим фактором є моніторинг та контроль за створенням та впровадженням нової техніки, технологій, матеріалів та інженерних рішень, конструкцій, що мінімізують різні види забруднювачів, які впливають на еко – кліматичний стан довкілля. Необхідно постійно враховувати економічний та соціальний ефект від екологічних наслідків впровадження технічних рішень та неефективного використання енергоресурсів. Це майже не робиться, немає нормативних документів на цей рахунок, тобто відсутня відповідна інституційна складова. Однак такий моніторинг та контроль дозволяє не тільки заощаджувати матеріальні, енергетичні, а, насамперед, і людські ресурси.

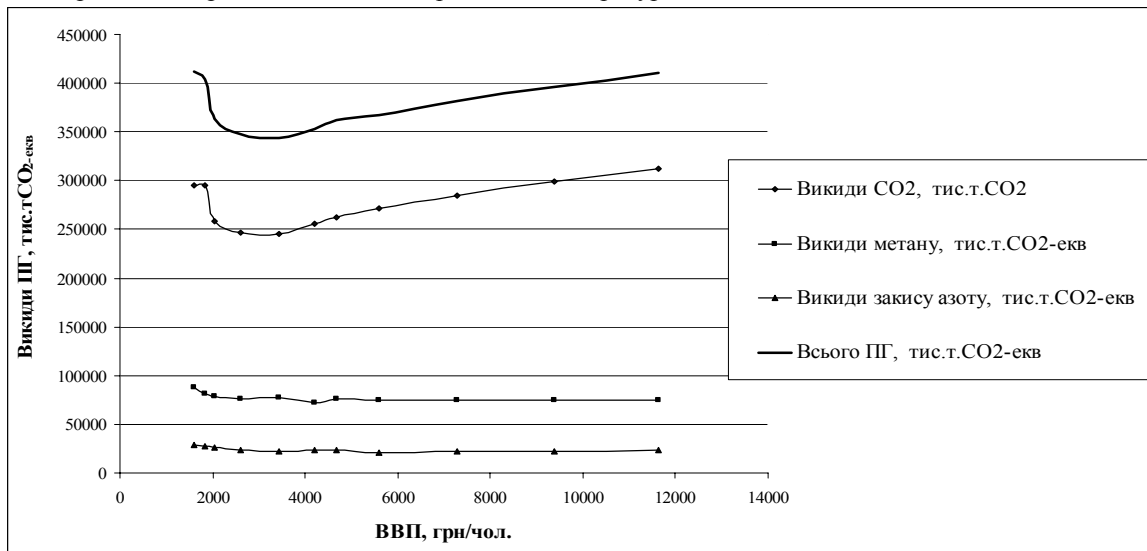


Рис. 2. Діаграма ЕКК для України (дані з Національного звіту про кадастр викидів парникових газів в Україні за 1996-2006рр.)

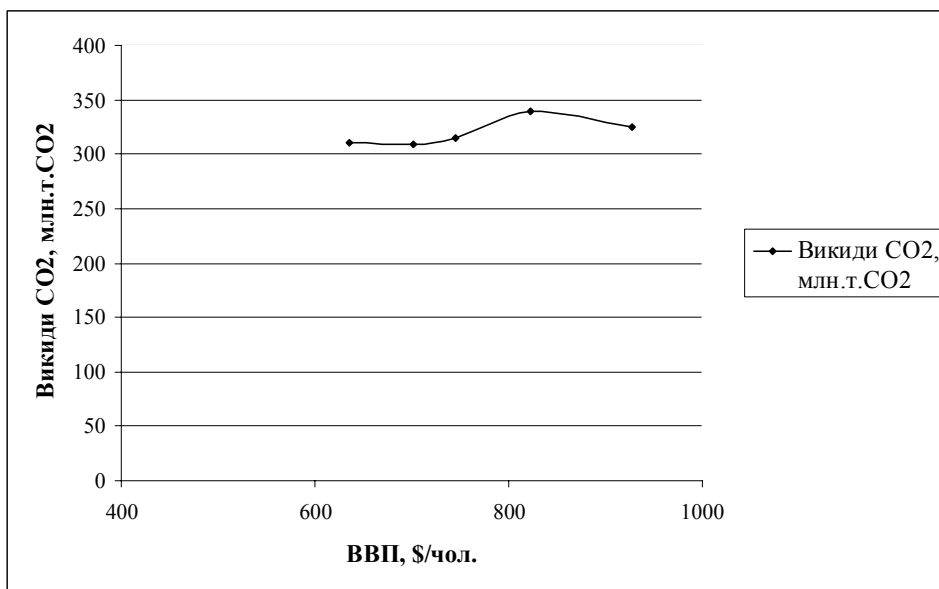


Рис. 3. Діаграма ЕКК для України (дані Міжнародного Енергетичного Агентства за 2000-2004 рр.)

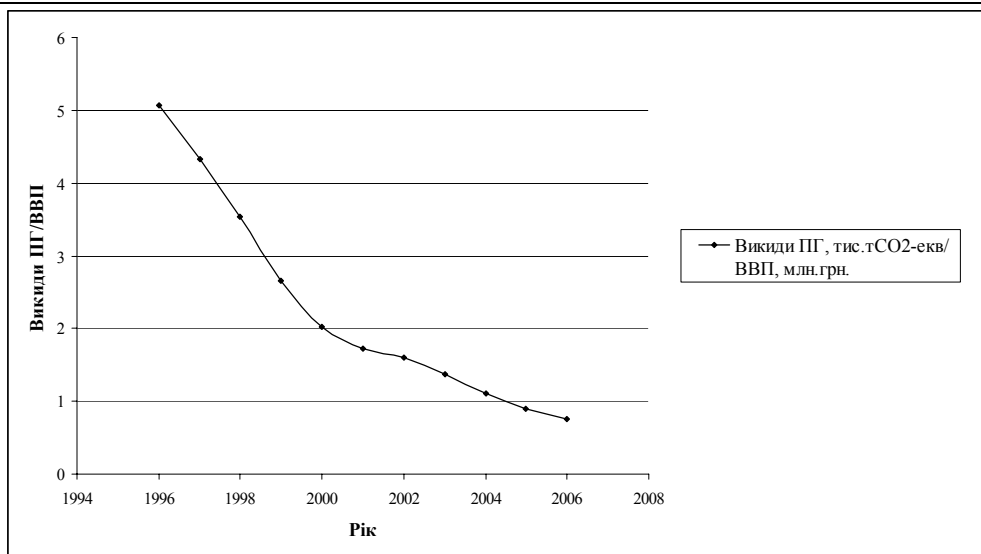


Рис. 4. Динаміка зміни відношення викидів ПГ до ВВП по роках (дані з Національного звіту про кадастр викидів парникових газів в Україні)

В Україні також бракує інвестицій в проекти з еко- енергетичної безпеки та підвищення енергоефективності через відсутність таких чинників, як страхування екологічної відповідальності, податки за неефективне енерговикористання, надмірні викиди забруднюючих речовин та ПГ й відповідних законів. В розвинутих країнах власники підприємств відповідають за те, як їх діяльність впливає на довкілля. У середині 60-их років минулого століття під тиском партій „Зеленого напрямку” у ряді країн Європи був прийнятий закон, який зобов'язує власника землі відповідати за екологічні наслідки, що дісталися від попередніх землевласників. В Україні зараз положення дуже схоже на те, що було в Західній Європі у ті часи. Без екологічного висновку потенційні іноземні покупці вітчизняних підприємств не придбають їх і, тим більше, не будуть їх купувати за прийнятними для нас цінами, бо необхідним стає еко- енергетичний висновок для підготовки міжнародних контрактів (які робляться на підставі відповідних аудиторських процедур).

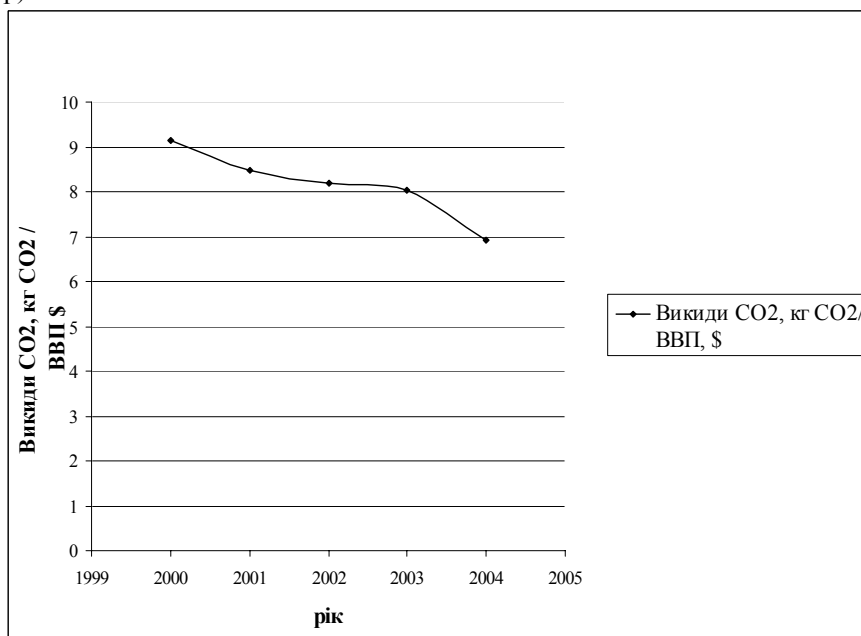


Рис. 5. Динаміка зміни відношення викидів CO₂ до ВВП по роках (дані Міжнародного Енергетичного Агентства за 2000-2004 рр.)

Важливо також зрозуміти зв'язок між інвестиціями, прибутком, сучасними енерго- та ресурсоефективними технологіями і станом навколишнього середовища. Це є ключовим аспектом міжнародних дебатів, що ведуться під час міжнародних самітів останніх років (у різному форматі та рівні). Головним аргументом на користь впровадження гнучких механізмів Кіотського протоколу є те, що вони будуть сприяти росту національного доходу. За оцінкою Мінекономіки України прогнозований рівень надлишку національної квоти на викиди парникових газів протягом 2008-2012 років складає 2244 млн. т в еквіваленті двоокису вуглецю (449 млн. т у середньому за рік). За виключенням обов'язкового резерву надлишок національної квоти на продаж становитиме близько 1350 млн. т еквіваленту вуглекислого газу (279 млн. т у середньому за рік). Залежно від коливань ціни на одиницю встановленої кількості викидів парникових газів на вуглецевому ринку Україна має можливість протягом 2008-2012 років додатково отримувати від продажу квот від 0,28 до 2,8 млрд. євро щорічно. Але, якщо це так, важливо зрозуміти, як підвищення загального прибутку країни впливає на стан навколишнього середовища окремих регіонів, країни та світу.

Останніми роками було багато дискусій з приводу того, чи одержить реальне практичне підтвердження згадана гіпотеза ЕКК. Однак останні показники зв'язку між покращенням навколишнього середовища й розвитком показали, що ті, хто розглядає економічний ріст як можливість вирішення екологічних проблем, праві лише частково, оскільки вони приділяють велику увагу тільки впливу ступеня зниження росту доходу, нехтуючи відповідними факторами впливу масштабу й індустріалізації, не кажучи вже про необоротне зменшення біологічної різноманітності. Можна зробити важливий висновок про те, що якість політики й інституційних інструментів може значно зменшити екологічну деградацію при низькому рівні доходу й прискорити заходи поліпшення ситуації при високому рівні доходу. Іншими словами, більш вдосконалені політико-економічні заходи, наприклад, забезпечення надійно захищеного права власності й обов'язкового виконання контрактів і діючих екологічних норм та правил, введення еко- кліматичного збору з неефективних з погляду енерговикористання та викидів підприємств [15], можуть сприяти зниженню екологічної ціни економічного росту.

Висновки

1. Одним із пріоритетних завдань у внутрішній політиці України є створення сприятливих, прозорих та конкурентних умов для забезпечення реалізації гнучких механізмів Кіотського протоколу, а потім й пост-Кіотського процесу та вирішення цілого ряду проблем:
 - визначення методів регулювання кількості викидів ПГ;
 - створення системи обліку й контролю рівня викидів ПГ та показників енергоефективності різних виробництв (система бенчмаркінгу);
 - забезпечення нормативного регулювання правовідносин на так званому «вуглецевому ринку»;
 - створення системи сертифікації й ліцензування в даній сфері, створення системи відповідних контролювальних органів.
2. Функціонування «вуглецевого ринку» неможливе без введення законодавчих норм, що стосується оподаткування й відбиття в бухгалтерському обліку такого специфічного об'єкта права власності, як квота на викиди.
3. Кіотський протокол є лише першим кроком на шляху вирішення проблеми глобального потепління. Правильно організована робота за Кіотським протоколом всередині держави надасть додаткові можливості для росту економічного потенціалу України.
4. Слід сподіватися, що після підписання пост-Кіотських угод Україна не втратить можливості до інвестицій в еко – енергетичну безпеку країни.

Література

1. IPCC, 2007: Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 851pp.
2. Kuznets, Simon. Economic Growth and Income Inequality // American Economic Review, 1955, 45(1), p. 1-28.
3. Grossman, Gene M., Krueger, Alan B. Environmental Impact a North American Free Trade Agreement. Working paper 3914. National Bureau Economic Research, Cambridge, MA. 1991.
4. Grossman G.M., Krueger A.B. Economic Growth and Environment // Quarterly Journal Economics, 1995, (110), p.353-77.

5. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: Учебник / Под ред. проф. Л.Г. Мельника (Украина) и проф. Л. Хенса (Бельгия). – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120с.
6. Bruvold A., Fæhn, T., Strøm, B. Quantifying central hypotheses on environmental Kuznets curves for a rich economy: A computable general equilibrium study. *Scottish Journal of Political Economy*, 2003, 50(2), p. 149-173.
7. Day, K. M., Grafton, R. Q. Growth and the environment in Canada: An empirical analysis. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2003, (51), p. 197-216.
8. Hamilton, C., Turton, H. Determinants of emissions growth in OECD countries. *Energy Policy*, 2002, (30), p. 63-71.
9. Попов М. Экологическая кривая Кузнеця слишком хороша, чтобы быть правдой? / Аналитический деловой еженедельник «SmartMoney» №34 от 07.11.2006г.
10. Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., Wheeler, D. Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*, 2002, (16), p. 147-168.
11. Stern, D. I. The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World Development*, 2004, 32(8), p. 1419-1439.
12. Zaim, O., Taskin, F. Environmental efficiency in carbon dioxide emissions in the OECD: A non-parametric approach. *Journal of Environmental Management*, 2000, (58), p. 95-107.
13. Национальний кадастр антропогенних вибросов из источников абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2006 гг. / Березницкая М.В., Бутрим О.В., Панченко Г.Г., Пироженко Ю.В., Хабатюк А.П. / Министерство охраны окружающей природной среды Украины. – Киев. – 2008 - 289 с.
14. CO2 emissions from fuel combustion 1971-2004, International Energy Agency: OECD/IEA, 2006.- 531 p.
15. Иншеков Е.Н. Пути преодоления технологических барьеров для повышения энергоэффективности Украины // Вестник ТашГТУ. Проблемы энерго- и ресурсосбережения, № 1, 2005, С. 122-130.