

Література

1. Кравців В. С. Регіональна екологічна політика в Україні (теорія формування, методи реалізації) / В. С. Кравців. – Львів: Інститут регіональних досліджень НАН України, 2007. – 336 с.
2. Коваль Я. В. Реформування лісоземельних відносин / Я. В. Коваль // Власнісний статус і проблеми раціонального використання земель. – К.: РВПС України НАН України, 2000. – С. 211–215.
3. Петров А. П. Право собственности на леса России / А. П. Петров // Лесное хозяйство. – 1992. – № 10. – С. 23–25.
4. Проблеми збалансованого лісокористування в системі сталого розвитку / [Я. В. Коваль, В. С. Бондар, О. А. Голуб та ін.]. – К.: Науковий світ, 2004. – 211 с.

УДК 338.22.021.1

В. О. БАРАННИК
Регіональний філіал національного
Інституту стратегічних досліджень у м. Дніпропетровську

ЕКОЛОГІЧНА ПРИЙНЯТНІСТЬ ЕНЕРГОВИРОБНИЦТВА ЯК СКЛADOVA ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ: АНАЛІЗ ПРИВАЛЮЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ ФОРМ РОЗВИТКУ КРАЇН ТА РЕГІОНІВ СВІТУ

Стаття присвячена теоретико-методологічному та кількісному аналізу такої складової енергетичної безпеки, як екологічна прийнятність. На підставі проведеного широкого порівняльного аналізу основних показників та індикаторів екологічної прийнятності енергоспоживання (інтенсивності та ефективності викидів) та визначених головних тенденцій розвитку енергетичної галузі, саме в контексті обмеження викидів парникових газів та зменшення шкідливого впливу на довкілля енерговиробництва та енергоспоживання зроблені висновки щодо необхідності прийняття дієвих заходів як на глобальному, так і національному рівнях для гарантування енергетичної безпеки, загального сталого розвитку країн та регіонів світу.

Ключові слова: енергетична безпека, екологічна прийнятність, інтенсивність та ефективність викидів парникових газів, Киотський протокол.

Статья посвящена теоретико-методологическому и количественному анализу такой составляющей энергетической безопасности, как экологическая приемлемость. На основе проведенного широкого сравнительного анализа показателей и индикаторов экологической приемлемости энергопотребления (интенсивности и эффективности выбросов) и определенных основных тенденций развития энергетики именно в контексте ограничения выбросов парниковых газов и уменьшения негативного влияния на окружающую природную среду энергопроизводства и энергопотребления сделаны выводы о необходимости принятия действенных мер как на глобальном, так и национальном уровнях для обеспечения энергетической безопасности и общего устойчивого развития стран и регионов мира.

Ключевые слова: энергетическая безопасность, экологическая приемлемость, интенсивность и эффективность выбросов парниковых газов, Киотский протокол.

The article is devoted to theoretic-methodological and quantitative analysis of such a component of energy security as ecological acceptability. Basing on wide comparative analysis of indices and indicators of ecological acceptability of energy consumption (intensity and efficiency of emissions) and certain main trends in development of energy sector, namely, concerning limitation of greenhouse gasses emission and diminution of adverse influence on environment of energy production and consumption, conclusions are made as to necessity to undertake effective measures both on global and national levels for ensuring energy security and general sustainable development of countries and regions of the world.

Key words: energy security, ecological acceptability, intensity and efficiency of greenhouse gasses emissions, Kyoto protocol

Ефективне вирішення екологічних проблем сьогодні стає одним із головних стратегічних завдань і в глобальному безпековому вимірі (необхідність захисту навколишнього середовища та розв'язання питань кліматичних змін [1]), і на національному рівні (гарантування екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження довкілля та раціональне використання природних ресурсів), і, безумовно, як один із основних факторів забезпечення сталого розвитку [2–4].

Необхідність вирішення екологічних проблем ставить значні вимоги і до розвитку енергетичної галузі та гарантування енергетичної безпеки. Це проявляється не тільки в урахуванні екологічної прийнятності енерговиробництва як однієї із складових оцінки рівня енергетичної безпеки, а в першу чергу в необхідності прийняття дієвих заходів щодо максимально безпечного майбутнього розвитку людства, де гарантування енергетичної безпеки має вирішальне значення. *Масштаб та значення енергетичних проблем завеликі – значно більші, ніж їх собі уявляють, але вони можуть і повинні бути вирішені* [5].

Розглянемо поточну ситуацію з енергетичними викидами та на підставі отриманих результатів спробуємо визначити головні напрями вирішення проблеми скорочення викидів парникових газів.

Основними показниками екологічної прийнятності енерговиробництва є: загальна кількість викидів в еквіваленті CO₂ в країні; інтенсивність викидів – кількість викидів в еквіваленті CO₂, яка припадає на одну особу; кількість викидів в еквіваленті CO₂, що припадає на ВВП країни (для більш коректного порівняння різних держав та регіонів світу ВВП ураховується з паритетом купівельної спроможності (ПКС) країни). Що стосується останнього індикатора, то пропонується використовувати його зворотне значення (ВВП (ПКС), яке припадає на одиницю викидів в еквіваленті CO₂, а власне показник можна визначити як ефективність викидів CO₂).

Наводимо головні показники екологічної прийнятності енерговиробництва (кількість викидів CO₂, яке припадає на одну особу та на ВВП (ПКС) країни, і зворотний показник – вартість 1 тонни викидів (екологічна ефективність – ЕкЕф), або скільки держава заробляє, викидаючи 1 тону еквіваленту CO₂) й інші загальні показники розвитку країн та регіонів світу (ВВП на одну особу, інтенсивність – питома кількість паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), яка припадає на одну особу, та ефективність (ЕЕф – величина, зворотна енергоємності ВВП) енергоспоживання, питома споживання електричної енергії (ЕлЕ/особу) – один із широкоживаних показників якості життя) (табл. 1).

Необхідно зазначити, що існує і певний взаємозв'язок між наведеними показниками та індикаторами. Так, добуток інтенсивності та ефективності енергозабезпечення – це рівень ВВП (ПКС) на одну особу. Аналогічним чином пов'язані інтенсивність та ефективність викидів, добуток яких також виявляє рівень ВВП (ПКС) на одну особу в країні чи регіоні. Таким чином, аналізуючи рівень розвитку країни в аспекті екологічної прийнятності енерговиробництва, можна визначити характерний для держави тип розвитку: пов'язаний із

превалюючим розвитком ефективності енерговиробництва – показник ефективності викидів CO₂, або приваблюючою інтенсивністю – показник інтенсивності викидів CO₂ (рис. 1).

Таблиця 1

Основні показники та індикатори енергетичної безпеки та екологічної прийнятності енерговиробництва окремих країн та регіонів світу*

Країна	ВВП(ПКС) на одні особу, дол. США	ПЕР на одну особу, т н.е.	ЕЕФ, тис. дол. / т н.е.	ЕлЕ на одну особу, кВт·год	CO ₂ на одну особу, т екв. CO ₂	CO ₂ на ВВП(ПКС), т/тис. дол.	ЕкЕф, тис. дол./т(CO ₂)
Білорусь	8 465	2,89	2,94	3 345	6,46	0,76	1,32
Чехія	20 264	4,43	4,55	6 503	11,83	0,58	1,72
Франція	27 339	4,15	6,67	7 573	5,81	0,21	4,76
Німеччина	28 147	4,03	7,14	7 185	9,71	0,34	2,94
Індія	3 583	0,53	6,67	543	1,18	0,33	3,03
Японія	28 336	4,02	7,14	8 475	9,68	0,34	2,94
Казахстан	8 248	4,29	1,92	4 449	12,30	1,49	0,67
Китай	7 653	1,48	5,26	2 346	4,58	0,60	1,67
Латвія	15 224	2,05	7,69	3 064	3,66	0,24	4,17
Люксембург	65 000	8,79	7,14	16 315	22,35	0,34	2,94
Норвегія	40 499	5,71	7,14	24 997	7,85	0,19	5,26
Польща	13 968	2,55	5,56	3 662	7,99	0,57	1,75
Росія	11 323	4,75	2,38	6 338	11,21	0,99	1,01
Україна	7 150	2,96	2,44	3 539	6,77	0,95	1,05
Велика Британія	30 152	3,48	8,33	6 142	8,60	0,29	3,45
США	37 962	7,75	5,00	13 616	19,1	0,50	2,00
ОЕСР	27 309	4,64	5,88	8 477	10,97	0,40	2,50
Колишній СРСР	8 704	3,59	2,44	4 608	8,50	0,98	1,02
Світ	9 295	1,82	5,00	2 752	4,38	0,47	2,13

* Джерело: Key world statistics 2009, IEA [6].

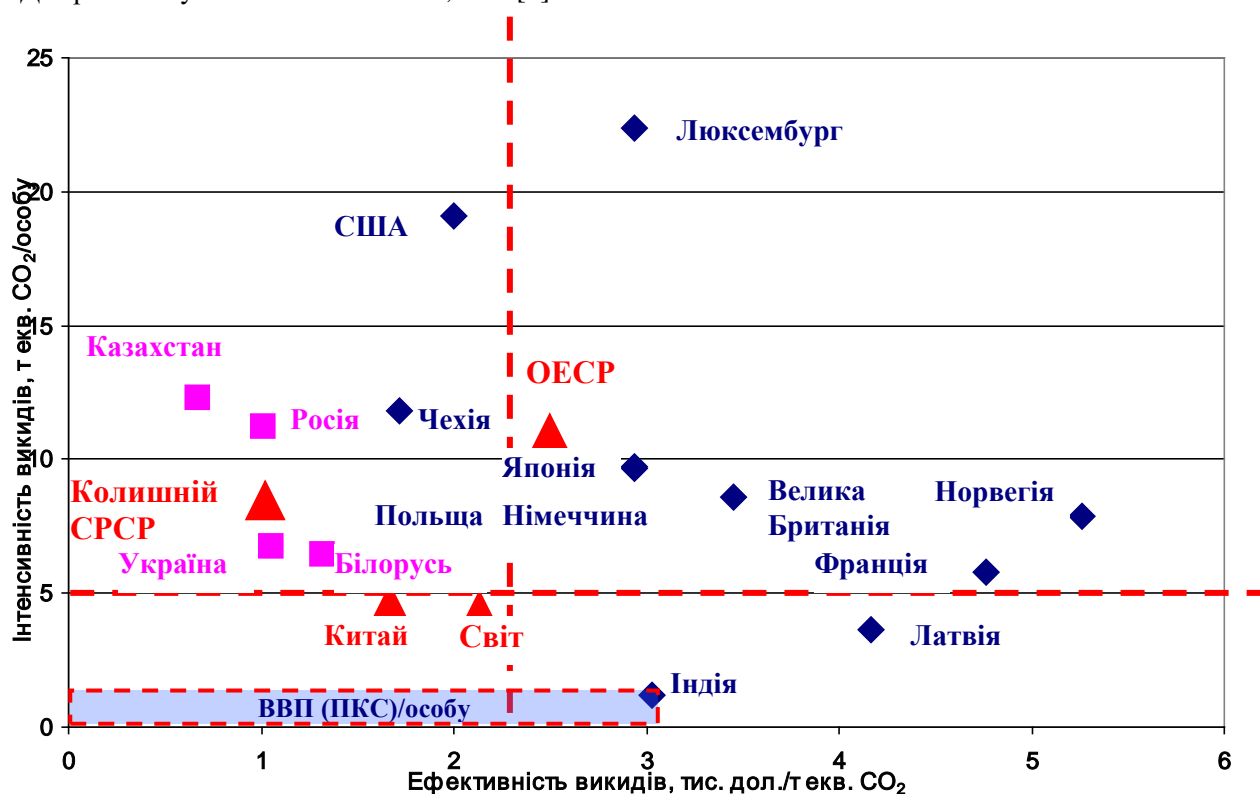


Рисунок 1. Інтенсивність та ефективність викидів CO₂ країн та регіонів світу

Аналіз даних наведених (див. табл. 1, рис. 1) показує що більшість країн та регіонів світу досягають свого розвитку за рахунок значного споживання енергії і, як наслідок, перевищення середньосвітової інтенсивності викидів (наприклад, Люксембург – країна з одним із найвищих ВВП на душу населення перевищує середньосвітовий показник інтенсивності викидів CO₂ більше ніж в 5 разів, а США – більше ніж у 4 рази). У той же час і ці країни можна умовно розділити на дві групи, а саме з низькою ефективністю використання енергії і, як наслідок, низькою ефективністю викидів (якщо так можна сказати) CO₂ (країни колишнього СРСР – Білорусь, Україна, Росія та Казахстан, Китай, Польща, Чехія, США тощо) і з більш ефективним використанням викидів CO₂ – Франція, Норвегія, Велика Британія, Японія, Німеччина, разом країни Організації Економічного Співробітництва та Розвитку (ОЕСР), Люксембург тощо.

У цьому аспекті необхідно розглянути не тільки досягнуті існуючі рівні інтенсивності та ефективності викидів, а й простежити певну динаміку зміни цих показників у найбільш характерних країнах та регіонах світу (табл. 2).

Таблиця 2

Інтенсивність та ефективність викидів CO₂ різних країн та регіонів світу, 2000–2007 рр.*

Показник	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Україна								
Інтенсивність CO ₂	6,08	6,24	6,00	6,14	6,42	6,30	6,63	6,77
Ефективність CO ₂	0,63	0,69	0,78	0,85	0,92	0,97	0,99	1,05
США								
Інтенсивність CO ₂	20,57	19,84	19,66	19,68	19,73	19,61	19,00	19,10
Ефективність CO ₂	1,72	1,72	1,78	1,82	1,85	1,89	1,96	2,00
Росія								
Інтенсивність CO ₂	10,34	10,50	10,43	10,64	10,63	10,79	11,14	11,21
Ефективність CO ₂	0,80	0,67	0,75	0,82	0,85	0,89	0,93	1,01
Китай								
Інтенсивність CO ₂	2,4	2,43	2,57	2,90	3,66	3,89	4,28	4,58
Ефективність CO ₂	1,72	1,70	1,75	1,67	1,52	1,59	1,59	1,67
ОЕСР								
Інтенсивність CO ₂	11,09	10,99	10,96	11,08	11,09	11,02	10,93	10,97
Ефективність CO ₂	2,13	2,17	2,21	2,22	2,27	2,33	2,44	2,50
Світ								
Інтенсивність CO ₂	3,89	3,88	3,89	3,99	4,18	4,22	4,28	4,38
Ефективність CO ₂	1,94	1,94	1,94	1,96	1,96	2,00	2,04	2,13

* Джерела: Key world statistics 2002–2009, IEA [6].

Аналізуючи динаміку основних показників (інтенсивності та ефективності викидів CO₂) екологічної прийнятності енерговиробництва, можна зробити наступні висновки:

- загальна динаміка зміни інтенсивності та ефективності викидів спрямована на поступове збільшення цих індикаторів (при цьому інтенсивність

викидів CO₂ зростає більш високими темпами, ніж ефективність (відповідно 12,6, проти 9,8% за весь період спостереження 2000–2007 рр.);

- економічно розвинені країни світу (ОЕСР) при майже незмінній інтенсивності викидів CO₂ збільшують їх ефективність вищими темпами (на 17,4%);

- США, маючи одну з найбільших у світі інтенсивність викидів CO₂, поступово її зменшує (на 7,7%) при підвищенні їх ефективності (на 16,3%), а рівень ефективності викидів CO₂ залишається нижчим, ніж середньосвітовий (відповідно 2,00 тис. дол. (ВВП(ПКС))/т екв. CO₂ у США, проти 2,13 тис. дол. (ВВП(ПКС))/т екв. CO₂ у світі);

- Китай за рахунок суттєвого збільшення енергоспоживання, значно нарощує інтенсивність викидів (майже у два рази – з 2,4 т екв. CO₂ на особу в 2000 р. до 4,58 т екв. CO₂ на особу – у 2007 р.), при цьому їх ефективність навіть зменшилася (на 3%);

- Україна при інтенсивності викидів дещо вищою, ніж середньосвітової, має значно меншу їх ефективність, утім, загальна динаміка зміни має тенденцію до підвищення рівня ефективності викидів (на 66,7%) при зростанні й інтенсивності викидів CO₂ (на 11,3%).

Крім того, можна зробити ще один загальний висновок щодо тенденцій розвитку, а саме: *високий рівень розвитку (ВВП(ПКС) на особу) досягається переважно за рахунок інтенсивності енергоспоживання (відповідно інтенсивності викидів CO₂), а не ефективності енерговикористання (відповідно ефективності викидів CO₂)*. Цей висновок значним чином суперечить домінуючим у світі тенденціям скорочення антропогенного впливу на навколишнє природне середовище (де за це скорочення відповідають усі). У той же час він не відкидає власне ідею такого скорочення, а лише розставляє акценти (що можна проілюструвати тезою *платити повинен забруднювач*) та вимагає пошуку більш справедливого й адекватного розподілу зобов'язань щодо зменшення негативного впливу на довкілля.

Підтвердження цієї є стан виконання Кіотських зобов'язань країнами ЄС. У загальному Кіотський протокол став першим документом, яким вводилися конкретні кількісні зобов'язання щодо скорочення або обмеження викидів парникових газів.

Найбільших успіхів у виконанні Кіотського протоколу серед країн ЄС досягла Латвія, а найменших – Люксембург, що видно із попередніх даних (див рис.), де ці країни за інтенсивністю викидів стоять майже на протилежних полюсах.

Незважаючи на всю прогресивність прийняття та наступного виконання Кіотського протоколу, можна виявити і певну несправедливість у визначенні граничних рівнів допустимих викидів. Так, якщо не брати до уваги певні зміни кількості населення країни, то скороченню підлягає лише інтенсивність викидів (прив'язуючись як до рівня викидів 1990 року як до базового, країни, що мали надвисокі рівні викидів, їх і залишають (за винятком 7% скорочення), а країни з невеликими рівнями викидів на ті самі 7% можуть їх підвищити). У цьому плані відмову від участі в Кіотському протоколі США та Китаю можна вважати

цілком обґрунтованою. Автор не ставить мету дискредитувати важливість та необхідність подібних зобов'язань, а лише намагається зробити їх ідеологію більш справедливою та адекватною існуючому становищу.

Як підтвердження наведеного висновку, можна навести основні положення World Energy Outlook (WEO) [6] щодо подальшого розвитку енергетики, а саме: *продовження дійсного курсу розвитку енергетики без змін державної політики посилить залежність від викопних джерел енергії та матиме небезпечні наслідки для кліматичних змін та енергетичної безпеки.*

Цей документ пропонує і певні пропозиції щодо подальшого розвитку енергетики, які б урахували необхідність забезпечення екологічної прийнятності енерговиробництва.

Так, згідно з Базовим сценарієм розвитку, прогнозується стрімке та тривале зростання викидів CO₂ в енергетиці аж до 2030 року, яке обґрунтоване зростанням світового попиту на викопні види палива. За даними WEO-2009, загальносвітові обсяги викидів CO₂ вже зросли з 20,9 (1990 р.) до 28,8 Гт (2007 р.) і можуть досягнути 34,5 (2020 р.) та 40,2 Гт (2030 р.). При цьому середньорічні темпи зростання викидів можуть становити 1,5% протягом усього періоду прогнозування. У 2020 році обсяги викидів у світі передбачаються на 1,9 Гт (або на 5%) нижчими, ніж у базовому сценарії WEO-2008. Економічна криза і, як наслідок, зниження темпів зростання попиту на викопні види палива обумовлять три чверті такого скорочення, а іншу частину забезпечать урядові програми стимулювання інвестицій у низьковуглецеві технології та інші нові види енергоносіїв та програми в галузі змін клімату. Попередні дані показують, що обсяги викидів CO₂ які пов'язані з енергетикою, 2009 року можуть скоротитися на 3%, але повернення до попередньої траєкторії їх зростання може відбутися вже 2010 року.

У роботі зазначається, що *все зростання викидів в енергетиці до 2030 року припадає на країни, які не входять до ОЕСР*, зокрема на Китай – три чверті з 11 Гт припадає (викиди збільшаться на 6 Гт), Індію – 2 Гт та Близький Схід – 1 Гт. У країнах ОЕСР прогнозується найбільше скорочення викидів, яке пов'язане із зменшенням попиту на енергоносії (внаслідок кризи в короткостроковій перспективі та значного підвищення енергоефективності в довгостроковій) та більш широким використанням ядерної енергії й енергії поновлюваних джерел, переважно як результат уже прийнятої політики, спрямованої на пом'якшення наслідків зміни клімату та підвищення енергетичної безпеки. В усіх основних державах, які не входять до ОЕСР, навпаки, прогнозується зростання викидів. Але ці країни здійснюючи в теперішній час 52% річних світових викидів, відповідають тільки за 42% сумарних світових викидів з 1890 року (див. рис.).

Такі тенденції призведуть до стрімкого зростання концентрації парникових газів в атмосфері. Внаслідок високих темпів зростання споживання викопного палива в Базовому сценарії концентрація парникових газів перевищить 1000 ppm еквівалента CO₂ в довгостроковій перспективі. Це спровокує підвищення середньо світової температури на 6°C, що практично

стовідсотково призведе до масштабних змін клімату та незворотних збитків на планеті.

Як вихід із такого становища WEO-2009 пропоную прийняття нової стратегії розвитку енергетики – Сценарій-450. Наведемо окремі аргументи необхідності запропонованого шляху розвитку енергетики.

1. Обмеження зростання температури до 2°C потребує низько вуглецевої енергетичної революції.

Незважаючи на розбіжності річного рівня пов'язаних з енергетикою викидів CO₂, який би був збалансований у довгостроковій перспективі, починає формуватися загальна думка щодо необхідності обмеження зростання світової температури до 2°C, що еквівалентно концентрації парникових газів в атмосфері на рівні 450 ppm еквівалента CO₂. Така мета може бути досягнута в Сценарії-450 завдяки радикальним та скоординованим діям в усьому світі. Згідно із сценарієм викиди CO₂, які пов'язані з енергетикою, досягнуть піку в 30,9 Гт відразу після 2020 року та зменшаться до 26,4 на початок 2030 року, що на 2,4 Гт нижче рівня 2007 року та на 13,8 Гт – 2030 року в Базовому сценарії. Досягти такого скорочення можливо лише шляхом поєднання ефективних політичних інструментів, зокрема дії вуглецевих ринків, галузевих угод, національних програм та заходів, які адаптовані до умов конкретних секторів та груп країн, використання всього потенціалу скорочення викидів в усіх секторах та регіонах світу.

2. Скорочення викидів CO₂ в енергетиці, якого необхідно досягти до 2020 року за Сценарієм-450, завелике порівняно з Базовим сценарієм, але фінансова криза дає нам, мабуть, унікальну можливість передбачити необхідні кроки в міру того, як змінюються політичні настрої. У Сценарії-450 викиди 2020 року становитимуть 30,7 Гт, що на 3,8 Гт нижче, ніж за Базовим сценарієм. У країнах, які не входять до ОЕСР, національні програми, що перебувають на етапі розгляду, та секторальні підходи в транспорті й промисловості дадуть змогу скоротити викиди на 1,6 Гт. Але цього не відбудеться при відсутності відповідних міжнародних рамкових програм. Найбільш складним завданням для учасників міжнародних переговорів стане пошук інструментів, які б надавали додаткові стимули, достатні для того, щоб здійснити необхідні заходи.

3. Згідно з новою міжнародною угодою про політику у сфері змін клімату можливе масштабне та стрімке перетворення способів видобутку, транспортування і використання енергоносіїв, тобто справжня низьковуглецева революція, спроможна спрямувати весь світ на шлях обмеження концентрації CO₂ в атмосфері на рівні 450 ppm.

4. Енергоефективність має найбільш високий потенціал щодо скорочення викидів.

Ефективність кінцевого використання енергії найбільшою мірою впливає на скорочення викидів CO₂ і, згідно із Сценарієм-450, 2030 року забезпечить більше половини загального зменшення викидів порівняно із Базовим сценарієм.

5. Нові механізми фінансування відіграють вирішальну роль у розповсюдженні низьковуглецевих технологій.

У Сценарії-450 до кінця прогнозного періоду необхідно на 10,5 трлн. дол. більше інвестицій в енергетичну інфраструктуру та пов'язаний з енергетикою уставний капітал, ніж у Базовому сценарії. Щорічно додаткові світові потреби в інвестиціях досягають 430 млрд. дол. (0,5% ВВП) до 2020 році та 1,2 трлн. дол. (1,1% ВВП) – до 2030 року. В короткостроковій перспективі продовження відповідних урядових програм є важливим стимулом для інвестицій.

Вартість додаткових інвестицій, необхідних для спрямування світу на шлях обмеження концентрації CO₂ в атмосфері на рівні 450 ррт, у крайньому випадку компенсується отриманими прибутками в економіці, охороні здоров'я та енергетичній безпеці.

Таким чином, виконаний аналіз показує, що сталий розвиток країн та регіонів світу, як і глобальної та національної енергетичної безпеки, неможливий без вирішення проблем забезпечення прийнятності енерговиробництва. Це дуже складне завдання, але його необхідно вирішити.

Література

1. Глобальна енергетическая безопасность [Электронный ресурс] / Итоговый документ саммита "группы восьми", Санкт-Петербург, 16 июля 2006 г. – Режим доступа: <http://www.civilg8.ru/index.php>.
2. Сталый розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: навч. посіб. / [Н. В. Сараєва, Р. В. Корпан, Т. А. Коцько та ін.]; за заг. ред. І. В. Недіна. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2008. – 384 с.
3. Хлобистов Є. В. Екологічна безпека трансформаційної економіки / Є. В. Хлобистов; [відп. ред. Дорогунцов С. І.]; РВПС України НАН України. – К.: Агентство "Чорнобильінтерінформ", 2004. – 336 с.
4. Перспективи енергозабезпечення України в контексті світових тенденцій: [монографія] / [за заг. науковою ред. А. Шевцова]. – Д.: РФ НІСД, 2008. – 208 с.
5. World Energy Outlook (WEO-2009). Основные положения [Электронный ресурс] / International Energy Agency (IEA). – Режим доступа: <http://www.iea.org>.
6. Key world energy statistics [Электронный ресурс] / International energy agency (IEA) 2002–2009. – Режим доступа: <http://www.iea.org>.

УДК 330.15 : 504.064.4.03

Г. П. ВИГОВСЬКА

Рада по вивченню продуктивних сил України НАН України

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Розглянуто регіональні особливості формування системи управління відходами в аспекті сталого розвитку населених пунктів та визначено основні фактори, під впливом яких ця система має формуватись. Визначено основні заходи й завдання раціонального управління у сфері поводження з відходами на регіональному рівні. Показано, що для кожного населеного пункту чи певної території повинні обґрунтуватися пріоритетні напрями поводження з відходами, виходячи з наявних потоків відходів, їх кількісного і якісного складу та властивостей.