
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА УПРАВЛІННЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ

УДК 504.3.064.2+502.35(100)

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МІЖДЕРЖАВНОМУ РІВНІ

О.М. Теліженко

Сумський державний університет

ВСТУП

Виконання вимог Європейської Конвенції по транскордонному перенесенню забруднюючих речовин (Конвенції), які прийняла на себе Україна, потребує проведення комплексних і системних досліджень об'єктивних передумов ефективного управління якістю атмосферного повітря на міждержавному рівні.

Наукові основи управління якістю атмосферного повітря на міждержавному рівні були сформовані в працях закордонних економістів М. Аманна, С. Аткинсона, Я. Кофала, К. Конрада, Г. Классена, С. Круїтваген, А. Крупніка, Г. Стінглера, Д. Сімсона, Т. Селдена, Д. Сонга, Т. Тіетенберга, Н. Шафіка та ін.

Разом з тим наукові дослідження економічних проблем управління якістю атмосферного повітря на міждержавному рівні, не зважаючи на отримані результати і накопичений досвід, на наш погляд, повинні поглиблюватися, виходячи із сучасних тенденцій міжнародного співробітництва та глобального характеру екологічних проблем. Формування цілісного, комплексного та еколого-орієнтованого механізму управління якістю атмосферного повітря потребує: дослідження сутності економічних відношень між країнами-учасницями Конвенції із приводу користування таким специфічним природним ресурсом, як атмосферне повітря; дослідження і теоретичного обґрунтування соціально-економічного оптимуму якості атмосферного повітря, необхідних і достатніх умов рівноважного розподілу в системі “якість атмосферного повітря – споживання”; впровадження в практику ефективних еколого-економічних інструментів управління якістю атмосферного повітря.

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МІЖДЕРЖАВНОМУ РІВНІ

Аналізуючи економічну сутність категорії “якість атмосферного повітря” [1], ми спирались на три принципи: множинності якостей біосферних об'єктів, ієрархічного взаємозв'язку якостей, залежності ієрархічної структурованості якостей від соціальної практики.

Перший принцип дозволяє виділити дві сторони, дві якості атмосферного повітря: повітря як умова біологічної життєдіяльності і як економічний ресурс. В цій подвійній ресурсній визначеності полягає одна із головних відмінностей атмосферного повітря. Оскільки атмосферне повітря задовольняє відповідні людські потреби, можна стверджувати, що воно має споживчу вартість. Разом з тим подвійна ресурсна визначеність

безпосередньо впливає на її оцінку. Повітря є унікальним ресурсом життєдіяльності людини (повітря для дихання). З цієї точки зору його споживча вартість є відносно постійною. Якщо атмосферне повітря розглядається як економічний ресурс, має місце інша ситуація: при одних і тих самих якісних характеристиках воно може мати різну споживчу вартість.

Оскільки атмосферне повітря є економічним ресурсом, воно є об'єктом відтворення. Другий принцип дозволяє з'ясувати, по-перше, залежність встановлення пріоритетів якості від стану економічної системи, а, по-друге, – рівень суспільних витрат, необхідних для забезпечення визначених пріоритетів.

Під якістю атмосферного повітря, на наш погляд, слід розуміти сукупність ресурсних властивостей атмосфери при суспільно необхідних витратах на їх відтворення і які знаходяться в стані, здатному забезпечити виконання необхідних функцій. Як економічна категорія якість атмосферного повітря є похідною від виробничих відносин, які виникають з приводу розподілу ресурсів (якості атмосферного повітря) між суб'єктами господарювання.

Враховуючи, що виробництво як глобальний процес неподільне в просторі і в часі, подвійна ресурсна визначеність атмосферного повітря є протилежними сторонами єдиного. Саме цьому оцінка соціально-економічної ефективності заходів з управління якістю атмосферного повітря повинна проводитися з урахуванням цих протилежностей.

Більшість сучасних концепцій управління якістю навколишнього середовища базується на принципах теорії граничної корисності, у відповідності до якої вартість розглядається як суб'єктивна категорія. Разом з тим щодо якості атмосферного повітря феномен корисності, на наш погляд, не може розглядатися як суб'єктивна категорія. Хоча рівень добробуту окремого суб'єкта і визначає різний рівень кривих переваги, атмосферне повітря не може бути локалізоване як інші споживчі товари та послуги. Тут відсутня альтернатива вибору. Щодо атмосферного повітря криві переваги мають виключно суспільний характер або в умовах міждержавних відносин відображають національні інтереси, які формалізуються в стандартах якості атмосферного повітря, рівні соціально-економічного розвитку, пріоритетах господарської діяльності і т. ін. [4].

Якщо стандарти якості атмосферного повітря встановлені виключно на підставі санітарно-гігієнічних нормативів, дотична кривих виробничих можливостей і байдужості може і не відповідати рівноважному стану в системі “економічний розвиток – якість атмосферного повітря”. В цьому випадку має місце “зворотний” у порівнянні з класичною системою рівноваги процес: не гранична верхня крива байдужості в місці перетину з кривою бюджетного обмеження визначає рівноважний стан споживача, а стандарти якості атмосферного повітря визначають положення на кривій бюджетного обмеження, які і характеризують всі інші параметри даної системи.

За аналогією до кривих Торнквіста-Енгеля нами досліджувався вплив критичних параметрів системи “попит-пропозиція” на характер функції корисності якості атмосферного повітря [5]. Виходячи із класичного розуміння еластичності граничної корисності $\delta = -S(U''/U')$, де U'', U' – похідні функції корисності за попитом (S) відповідно першого і другого роду, впливає, що при $U'' < 0$ гранична корисність товарів зменшується із зростанням споживання. Разом з тим, виходячи тільки з формальної логіки, важко уявити ситуацію, коли гранична корисність якості атмосферного повітря буде зменшуватися. Вона завжди і за будь-яких умов зростає. Таке твердження ґрунтується на положенні, згідно з яким пропозиція формує свій власний попит до того часу, поки антипатія

споживача до виробництва перевищує $(1 - \lambda)$. Ввівши до розгляду параметр $\omega = \pi P(\partial D / \partial S)$, де π – гранична корисність грошей; P – ціна якості атмосферного повітря; S, D – попит та пропозиція в натуральному вимірі відповідно, вищенаведене положення відповідає диференціальному рівнянню

$$SU'' + (1 - \lambda)U' - \omega = 0. \quad (1)$$

Очевидно, що (1) визначає деяку функцію корисності якості атмосферного повітря, на властивості якої впливає параметр ω . Це дає принципову можливість побудувати агрегатну функцію корисності якості атмосферного повітря залежно від попиту. У загальному вигляді розв'язком рівняння (1) є залежність, яка при $\omega = 0$ являє собою більш складний варіант стандартної функції корисності з постійною еластичністю. Очевидно, щодо корисності якості атмосферного повітря ситуація, коли $\omega < 0$, неможлива, оскільки ні одна із складових, які входять до $(\pi P(\partial D / \partial S))$, не можуть бути від'ємними. Щодо зміни еластичності цін атмосферне повітря як економічний ресурс має ті самі властивості, що і традиційні товари та послуги, і для нього характерними є співвідношення ($\omega > 0$; $\lambda < 1$). Таким чином, функція корисності якості атмосферного повітря монотонно зростає на всьому інтервалі пропозиції включно до досягнення деякого максимально можливого санітарно-гігієнічного рівня якості атмосферного повітря. Вона не має глобального максимуму, що слід розглядати як найважливішу передумову дослідження чинників соціальної оптимальності якості атмосферного повітря.

Розвиток методології та теорії оцінки еколого-економічного оптимуму якості атмосферного повітря умовно можна розділити на два етапи. Перший характеризувався розвитком класичної моделі економічного оптимуму із внесенням в неї перш за все показників еколого-економічного збитку. Другий – дослідженням впливу структури та динаміки еколого-економічного збитку на макроекономічні показники суспільного виробництва.

Нами обґрунтовується необхідність переходу до третього покоління моделей, які б дозволяли досліджувати можливість одночасного збільшення споживання і покращання якості атмосферного повітря, що загалом відповідає характеру функції корисності атмосферного повітря [3,6].

На наш погляд, оптимізаційна модель може бути записана у вигляді

$$\max \sum_t U(C, P) \exp(-rt), \quad (2)$$

при

$$\frac{dK}{dt} = f(K) - C - aK; \quad \frac{dP}{dt} = \alpha f(K) - bP,$$

де t – час; r – ставка дисконту; α – питомі викиди забруднюючих речовин; b – фактор асиміляційної здатності навколишнього середовища, т/га (т/м³, мг/м³); a – норма амортизації капіталовкладень; C – фактор споживання; K – капіталовкладення; f – виробнича функція; P – характеристика якості атмосферного повітря.

В (2) показник P слід розглядати як альтернативу C : з підвищенням якості атмосферного повітря, а отже, і її відносної корисності значення показника C зменшується. Економічна корисність розглядається як

зростаюча функція споживання $\partial U / \partial C > 0$, але швидкість зростання споживання зменшується – $\partial^2 U / \partial C^2 < 0$. Корисність якості атмосферного повітря розглядається як функція зниження забруднення $\partial U / \partial P < 0$, але швидкість зниження забруднення зменшується – $\partial^2 U / \partial P^2 < 0$.

Пропонується оптимізацію проводити при спільному дослідженні динамічних систем “споживання – капітал” і “емісія забруднюючих речовин – тіньова ціна якості атмосферного повітря” (під тіньовою ціною якості атмосферного повітря ми розуміємо не тільки відмову від споживання деякої кількості товарів та послуг внаслідок перерозподілу ресурсів на атмосфероохоронні технології, а і той ефект, який забезпечує підвищення якості атмосферного повітря в загальній стратегії економічного розвитку). Оптимізаційна задача, таким чином, зводиться до визначення максимального рівня споживання при максимумі позитивних ефектів від підвищення якості атмосферного повітря.

Цільову функцію (2) доцільно розділити на дві складові: корисність якості атмосферного повітря $\gamma(P)$ і економічну корисність $q(C)$. Тоді $d\gamma / dP < 0$ і $d^2\gamma / dP^2 < 0$, а $dq / dC > 0$ і $d^2q / dC^2 < 0$. Якщо, наприклад, $\gamma(P) = -\exp(P / P_0)$ а $q(C) = \ln(C / C_0)$, функція (2) матиме вигляд

$$U(C, P) = -w \exp(P / P_0) + \ln(C / C_0), \quad (3)$$

де w – вагове значення корисності якості атмосферного повітря.

Прогнозування зміни P і C відносно базових значень P_0 і C_0 пропонується проводити на основі магістральних моделей з урахуванням динаміки макроекономічних показників і емісії забруднюючих речовин.

В умовах міждержавних відносин фактично неможливо забезпечити безконфліктний приріст фактору споживання (C) і якості атмосферного повітря (P). Для вирішення проблеми оптимального розподілу в системі “споживання – якість атмосферного повітря” на міждержавному рівні пропонується застосовувати моделі економічної рівноваги, які відрізняються від оптимізаційних тим, що у явному вигляді відображають наявність в системі цілей, що не збігаються, узгодження яких проводиться на підставі урівноважених цін.

Разом з тим в умовах міждержавних відносин вирішення задач еколого-економічної рівноваги суттєво ускладнюється, оскільки практично неможливо встановити самі рівноважні ціни. Вирішення задачі спрощується, якщо вона розглядається не як окрема, а визначаються деякі правила, придатні для цілого класу схожих випадків:

- інваріантність відображення відносно позитивних лінійних перетворень функції корисності якості атмосферного повітря для кожної із країн-учасниць Конвенції;
- якщо перевага надається деякому новому розподілу стану якості атмосферного повітря, воно залишається обґрунтованим;
- існування глобальної цільової функції для країн-учасниць Конвенції при визначенні рівня якості атмосферного повітря;
- категорія “рівень економічного розвитку” відображає лише нормативний аспект і безпосередньо не пов’язана з будь-якою конкретною – грошовою або натуральною – її формою;
- всі обґрунтовані розподіли якості атмосферного повітря є еквівалентними.

Наприклад, розглядається система із n країн-учасниць Конвенції. Вважається, що для кожної k -ї країни визначена функція корисності

якості атмосферного повітря $f_k(x_k)$, яка входить до множини Q_k позитивних l -вимірних векторів споживання x_k . Для кожної країни визначений ВВП (P_k).

Вектор $x = (x_1, \dots, x_k, \dots, x_n)$ розмірності $l \times n$ характеризує розподіл якості атмосферного повітря між країнами. Виходячи з технологічних можливостей знешкодження забруднюючих речовин, метео-кліматичних умов та хімічного перетворення забруднювачів, можна визначити деякі максимально можливі показники якості атмосферного повітря Y , які можуть досягти всі країни. Прийнятним можна вважати тільки такий розподіл якості атмосферного повітря, який відповідає умовам

$$\sum_{k=1}^n x_k \leq y, \text{ при } x_k \in Q_k, k = 1, \dots, n, y \in Y. \quad (4)$$

В моделі рівноваги кожна k -та країна заявляє попит на рівень якості атмосферного повітря, намагаючись забезпечити максимум цільової функції $f_k(x_k)$ в межах припустимої множини Q_k і бюджетного обмеження. Тобто при будь-якому векторі цін $p \geq 0$ вектор попиту є розв'язком екстремальної задачі

$$f_k(x_k) \rightarrow \max \text{ при } px_k \leq P_k, x_k \in Q_k. \quad (5)$$

При цьому нами доведено, що ціна якості атмосферного повітря залежить тільки від рівня економічного розвитку країни. Тобто для країни з більш високим відносним рівнем економічного розвитку якість атмосферного повітря є більш "дорогим" товаром.

Практичне вирішення задачі рівноважного розподілу якості атмосферного повітря на міждержавному рівні можливе тільки на основі агрегації кривих байдужості сукупності споживачів. Для традиційних товарів та послуг така задача вирішена. У випадку, коли одним із споживчих благ є якість атмосферного повітря, виникають об'єктивні труднощі, пов'язані перш за все з формальним визначенням переваг сукупності споживачів в системі "якість атмосферного повітря – традиційні споживчі товари та послуги".

У випадку, коли мова йде про таке споживче благо, як якість атмосферного повітря, вирішити задачу агрегації без визнання тотожності співвідношення граничних споживчих цінностей у всіх споживачів практично неможливо. Це впливає із самої природи атмосферного повітря як ресурсу, що споживається колективно, а крива байдужості для сукупності споживачів визначається національними стандартами якості навколишнього середовища, рівнем та пріоритетами економічного розвитку.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МІЖДЕРЖАВНОМУ РІВНІ

Головними передумовами впровадження еколого-економічних інструментів (ЕЕІ) є їх адекватність умовам Конвенції та ефективність. У системі міжнародних відносин здатність еколого-економічних інструментів забезпечувати цільовий рівень емісії є обов'язковою, але недостатньою умовою їх адекватності. ЕЕІ повинні, на наш погляд, з одного боку, відповідати принципам міжнародного економічного і екологічного права, а з іншого – не вводити у протиріччя з відповідними національними правовими нормами. При цьому слід враховувати, що вплив суб'єктивної правової системи на об'єктивні процеси природокористування є однією з причин еколого-економічних протиріч суспільного розвитку.

На наш погляд, вибір і обґрунтування адекватних ЕЕІ повинні здійснюватись в межах системи, побудованої за таким логічним рядом: екологічна політика – екологічні обмеження – емісійні стандарти – еколого-економічні інструменти – ефективність. Якщо в основі цього ряду лежить міжнародна екологічна політика, то набір адекватних ЕЕІ суттєво звужується. Тоді з науково-методичної точки зору, проблема формулюється як необхідність адаптації діючих та розроблення нових адекватних і ефективних ЕЕІ.

На наш погляд, вимогам адекватності відповідають ЕЕІ, побудовані за принципом контрольованої торгівлі емісійними сертифікатами. Разом з тим торгівля емісійними сертифікатами не є самодостатньою. Для її впровадження необхідні дві альтернативні передумови: введення емісійного податку або директивне встановлення граничного рівня емісії окремого забруднення на обмеженій території. Розподіл же прав на використання “екологічної ємності” навколишнього середовища між джерелами емісії регулюється ринком.

Очевидно, що ефективність торгівлі емісійними сертифікатами залежить від мотиваційних чинників, головним серед яких є мінімізація витрат на досягнення (підтримання) цільового рівня емісії. Якщо доведена нами теза про те, що ціна якості атмосферного повітря залежить виключно від рівня економічного розвитку суб’єкта, то сутність мотиваційних чинників і, що найбільш важливо, ціна емісійних сертифікатів суттєво зміняться. На доповнення до традиційної моделі нами пропонується враховувати рівень економічного розвитку суб’єктів купівлі – продажу (рис. 1) [8].

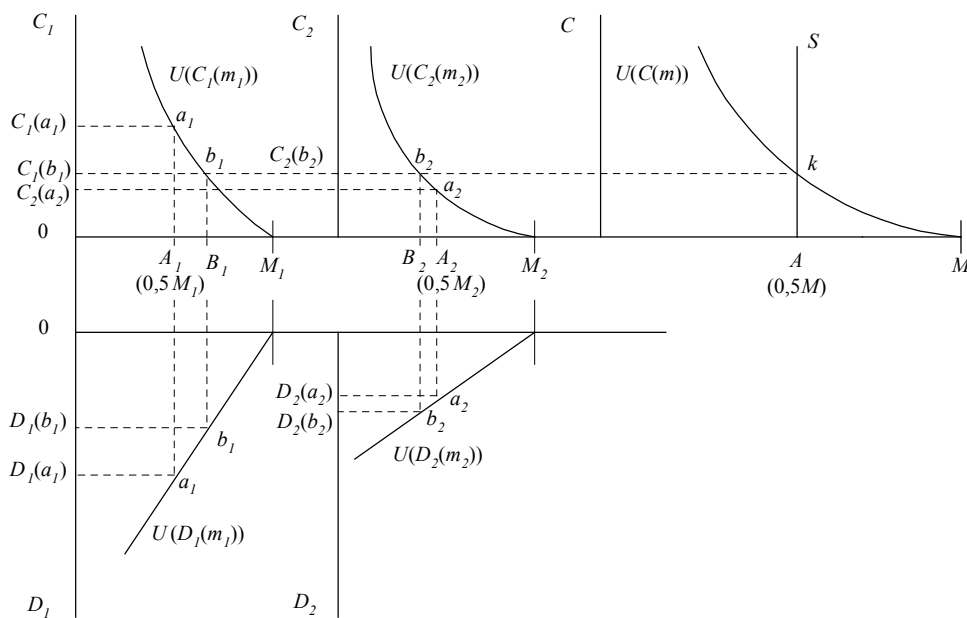


Рисунок 1 – Теоретична модель торгівлі емісійними сертифікатами

На рис. 1 $UD_1(m_1)$ і $UD_2(m_2)$ відображають залежність рівня ВВП від рівня якості атмосферного повітря. Тоді для покупця сертифікатів (C_1) нерівність $C_1(a_1) > k(B_1 - A_1) + C_1(b_1)$ є обов’язковою, але не достатньою умовою ефективності купівлі-продажу сертифікатів. З урахуванням зниження ВВП при збільшенні емісії з рівня A_1 до B_1 достатньою умовою буде нерівність $C_1(a_1) > k(B_1 - A_1) + C_1(b_1) + [D_1(a_1) - D_1(b_1)]$. Навпаки,

продавець сертифікатів (C_2), отримує за результатами купівлі-продажу більше, ніж різниця $[C_2(a_2) + k(B_1 - A_1)] - C_2(b_2)$ на величину $D_2(b_2) - D_2(a_2)$. Тоді для C_2 обов'язковою і достатньою умовою буде нерівність $C_2(b_2) - k(B_1 - A_1) + [D_2(b_2) - D_2(a_2)] > C_2(a_2)$.

За умов $C_1(a_1) = k(B_1 - A_1) + C_1(b_1)$ і $C_2(a_2) = C_2(b_2) - k(B_1 - A_1)$ купівля-продаж сертифікатів теоретично може здійснитися, оскільки, на перший погляд, вона відповідає умовам рівної вигоди від зниження емісії. Разом з тим продавець сертифікатів отримає прибуток, який дорівнює $D_2(b_2) - D_2(a_2)$, а покупець – збитки $D_1(a_1) - D_1(b_1)$. Але і такі умови не є вичерпними. Крім абсолютної зміни ВВП, як у продавця, так і в покупця сертифікатів необхідно враховувати показники співвідношення абсолютного значення витрат на зниження емісії до абсолютного значення ВВП. Може статися, що при $C_1(b_1) = C_2(b_2)$, виходячи з $D_1(b_1) > D_2(b_2)$, буде мати місце співвідношення $[C_2(b_2) / D_2(b_2)] > [C_1(b_1) / D_1(b_1)]$. А це означає, що покупець сертифікатів теоретично може прийняти умову, коли $C_1(a_1) = k(B_1 - A_1) + C_1(b_1)$, що, власне, і визначає необхідність враховувати рівень економічного розвитку суб'єктів купівлі-продажу сертифікатів.

Існують дві об'єктивні передумови перерозподілу емісії через систему торгівлі емісійними сертифікатами: різний рівень питомих витрат для різних джерел емісії при однаковому поточному рівні знешкодження викидів; різний базовий рівень знешкодження викидів. Тоді об'єктивною умовою перерозподілу емісії серед країн-учасниць Конвенції буде мінімізація їх сукупних витрат, необхідних для забезпечення нормативного рівня емісії. Разом з тим, запропонована умовами Конвенції модель, в основу якої покладений принцип контролю за емісією/імісією окремих забруднювачів на обмеженій території (в межах комірки сітки *ЕМЕР*), не дозволяє враховувати важливі екологічні, природно-кліматичні та соціально-економічні характеристики території, що сприймає забруднення. Модель у вигляді

$$\begin{cases} G_{\Omega} = \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m \sigma^k a_l^k D_l^k = const; \\ \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M C_{ij}(E_{ij}) \rightarrow \min; \end{cases} \quad (6)$$

$$G_{\Omega} > 0; E_{ij} > 0$$

де i – номер джерела викидів; n – кількість джерел викидів; j – вид забруднюючої речовини; m – кількість забруднюючих речовин; P_{ij} – емісія j -ї забруднюючої речовини від i -го джерела; $C_{ij}(E_{ij})$ – питомі витрати на зниження емісії j -ї забруднюючої речовини від i -го джерела як функція від ступеня знешкодження викидів E_{ij} ; k – індекс типу реципієнта, який сприймає техногенне навантаження; l – індекс забруднюючої речовини; σ^k – коефіцієнт, що визначає відносне соціальне значення техногенного навантаження на окремі типи реципієнтів; a_i^k – показник відносної соціально-екологічної небезпеки забруднення атмосферного повітря різними інгредієнтами; D_i^k – величина умовної річної дози i -го інгредієнта, яку отримує k -й реципієнт на території

Ω типу, є більш коректною при реалізації механізму торгівлі емісійними сертифікатами. При цьому показник приведенного навантаження на комплекс реципієнтів (G_{Ω}) дозволяє врахувати ряд важливих характеристик: тип території; структуру та щільність реципієнтів, середньорічну приземну концентрацію забруднюючих речовин та ін. При прийнятті моделі (7) суттєво змінюється економічна сутність не тільки торгівлі емісійними сертифікатами, а і самої Конвенції. Розподіл якості атмосферного повітря між країнами-учасницями Конвенції має відбуватися не на підставі показників емісії/імісії забруднювачів, а на підставі показників приведенного навантаження на комплекс реципієнтів.

При розгляді загальнотеоретичної моделі торгівлі емісійними сертифікатами (рис. 3) було прийняте одне, досить суттєве припущення: атмосфероохоронні витрати залежать від ступеня знешкодження викидів і змінюються як в більший, так і в менший бік у відповідності до одного і того ж функціоналу. Разом з тим виявлений нами та теоретично обґрунтований (за аналогією до дослідження ефектів прибутку та заміщення при різноспрямованій зміні цін на один із товарів) ефект несиметричного переходу від деякого поточного загальнонаціонального рівня атмосфероохоронних витрат до більш високого і навпаки (мають місце різні за модулем витрати). Такі умови суттєво впливають на визначення вектора торгівлі і, що є найбільш важливим, на ефективність самої торгівлі. Результати теоретичних досліджень визначають необхідність практичних розрахунків можливого відхилення питомих показників атмосфероохоронних витрат для країн, що купують ліцензії.

ВИСНОВКИ

Аналіз переваг та недоліків існуючих еколого-економічних інструментів дозволив зробити висновок, що найбільш адекватними до умов управління якістю атмосферного повітря на міждержавному рівні є методи, побудовані за принципом "торгівлі емісійними сертифікатами".

Впровадження механізму торгівлі сертифікатами можливе тільки на підставі єдиних теоретико-методологічних підходів до визначення таких категорій, як якість атмосферного повітря, функція корисності якості атмосферного повітря, соціально-економічний оптимум та ціна якості атмосферного повітря.

Виходячи з подвійної ресурсної визначеності атмосферного повітря оціночною категорією, має бути не кількість ресурсу, а його якість. При цьому характер та поведінка функції корисності якості атмосферного повітря визначаються національними природоохоронними стандартами, рівнем економічного розвитку і пріоритетними напрямками господарської діяльності. Теоретично доведено, що оптимальний розподіл якості атмосферного повітря на міждержавному рівні можливий лише на основі рівноважних моделей з визнанням того, що ціна якості атмосферного повітря залежить лише від рівня економічного розвитку країни, а агрегація кривих байдужості окремих споживачів в суспільні – на основі визнання тотожності співвідношення граничних споживчих цінностей якості атмосферного повітря у всіх споживачів.

Робота виконана в рамках теми 47.01.07.06-07

SUMMARY

The principles of quality management of atmospheric air at an interstate level are reasonable. The formation of the mechanism of management is directed on the coordination of social priorities of development of thermal power of Ukraine and requirements of the European Convention Long Range Transboundary Air Pollution (LRTAP). Are developed is scientific-methodical the approaches of improvement of economic mechanisms protection of an environment. The efficiency of ecological-economic tools of atmospheric air is estimated adequately to conditions LRTAP. On this basis is reasonable and the system of trade emission by the certificates is developed.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Телиженко А.М. Экономика чистого воздуха: международное управление. – Сумы: ИТД “Университетская книга”, 2001. – 326 с.
2. Телиженко А.М. Экономико-математическая модель международной торговли лицензиями на право выброса в атмосферу загрязняющих веществ // Прометей: регіональний збірник наукових праць з економіки / Донецький економіко-гуманітарний інститут; Інститут економіко-правових досліджень Національної академії наук України. – Донецьк: Юго-Восток, 2001. – Вип. 6. – С. 143-156.
3. Телиженко А.М. Эколого-экономическое содержание качества атмосферного воздуха // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія “Економіка та менеджмент”. – 2001. – Випуск 3-4. – С. 195-201.
4. Телиженко А.М. Подходы к моделированию равновесного распределения в эколого-экономических системах // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2001. – №6(27) - 7(28). – С. 70-78.
5. Телиженко А.М. Теоретические подходы к агрегации кривых безразличия для совокупности потребителей в системе “качество атмосферного воздуха – потребительские товары и услуги” // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Економіка та менеджмент. – 2002. – Випуск 1-2. – С. 82-89.
6. Телиженко А.М. Социально-экономический оптимум качества окружающей природной среды // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2003. – №6(52). – С. 101-108.
7. Телиженко А.М., Телиженко И.А. Проблемы оптимального распределения в системе “качество атмосферного воздуха – потребление” // Механізм регулювання економіки, економіка природокористування, економіка підприємства та організація виробництва. – 2003. – №4. – С. 41-47.
8. Телиженко А.М., Сахно А.А. Направления совершенствования торговли лицензиями на право эмиссии загрязняющих веществ // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2003. – №8-9(53-54). – С. 24-37.

О.М. Телиженко, д-р екон. наук, професор
Сумський державний університет