

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ



Л. О. Левченко, канд. екон. наук,
С. О. Лук'яненко, докт. техн. наук,
С. Г. Карпенко, канд. фіз.-мат. наук,
В. А. Глива, канд. техн. наук

Дослідженням у галузі екології приділяється багато уваги як у всьому світі, так і в Україні. Проте при цьому не завжди враховується їхня економічна складова. *Аналіз стану питання, проведений авторами*, свідчить, що деякі дослідження та практичні розробки мають суто академічний підхід, не враховуючи вартість робіт із упровадження. Проте позиція всесвітньої організації охорони здоров'я така, що попереджувальні заходи з мінімізації негативного впливу шкідливих факторів на людей передбачають їхню розумну достатність. Це зафіксовано в документі [1]. Регламентований цим документом принцип ALARA (As Low As Reasonably Achievable) з 1954 р. розповсюджувався тільки на іонізуючі випромінювання, а з 2000 р. – на електромагнітні поля і випромінювання. Роботи з мінімізації витрат на такі дослідження та впровадження їхніх результатів виконуються як за кордоном, так і в Україні [2, 3], але є низка невирішених задач, особливо щодо комплексного впливу сукупності фізичних факторів на довкілля. Справа в тому, що деякі з них (рівні іонізації, температура та вологості повітря) не мінімізуються, а оптимізуються, що викликає певні труднощі в разі визначення економічної складової виконуваних робіт. Частково розв'язок цих задач запропонований у [4], проте він стосується обмеженої кількості показників, що не відповідає нагальним потребам сьогодення. Викликає зацікавлення визначення співвідношення витрат та економічного ефекту в разі впровадження комплексу заходів з екологічного моніторингу довкілля.

Метою роботи є оцінка економічної складової комплексних екологічних досліджень та надання практичних, науково обґрунтованих рекомендацій щодо їхнього впровадження.

Як зазначено у [3], навколишнім середовищем можна вважати як виробниче – у вузькому сенсі, так і до-

вколишне – міста, району тощо – у широкому. Такий поділ є слушним і доцільним з точки зору обсягу необхідних моніторингових робіт і витрат на їхнє виконання. Крім того, вони мають різну специфіку щодо переліку відстежуваних параметрів.

У першому випадку перелік цих параметрів визначається специфікою виробництва, а вартість робіт з їхньої нормалізації може бути порівняно низькою, якщо це стосується окремих приміщень, цехів, або підприємства в цілому. У другому випадку задача ускладнюється через необхідність врахування техногенних впливів на стан довкілля підприємств різного профілю та інших чинників (автомобільний та повітряний транспорт, географічне положення тощо). Такі роботи потребують застосування комплексного підходу до здійснення екологічного моніторингу і здебільшого – значних витрат на виконання досліджень, а також робіт з нормалізації відстежуваних параметрів. Відомо, що провідні нафто- і газопереробні та металургійні корпорації витрачають на екологічні програми 7–15% річного обсягу [5]. При цьому такі роботи сприяють збільшенню прибутків за рахунок утилізації відходів, економії енергії та сировини тощо.

Під час планування витрат на захист довкілля від впливу фізико-хімічних чинників антропогенного походження слід врахувати, що екологічні витрати є невід'ємною складовою майже всіх інших видів витрат, а саме: матеріальних; на оплату праці, амортизацію обладнання і т. ін. Усі зазначені види витрат формують собівартість продукції відповідних підприємств.

У загальному випадку екологічні витрати можна умовно поділити на три категорії:

- сплата (збори) та забруднення довкілля;
- витрати на підтримку в робочому стані (в тому числі і капітальний ремонт основних фондів приро-

доохоронного призначення);

- поточні витрати на природоохоронну діяльність і нормалізацію параметрів виробничого середовища.

Оцінювання економічної складової екологічних заходів у межах одного підприємства виконати не важко, проте вплив на фізико-хімічні параметри середовища групи підприємств та екологічний моніторинг території потребують більш ретельного аналізу і може бути виконаний за умови низки припущень та спрощень.

Попередньою умовою проведення екологічних досліджень (екологічного аудиту) є визначення оцінки внеску кожного з підприємств у загальний вплив на забруднення промислової зони або обстежуваної території. При цьому слід врахувати наявність підприємств з різними фізико-хімічними чинниками впливу на довкілля. Реалізація такого підходу (на відміну від обстеження одного підприємства) потребує наявності повної екологічної інформації, яка має накопичуватися в базі даних ієрархічно розподіленої системи еколого-економічного моніторингу.

Екологічна небезпека безпосередньо пов'язана з економічними (фінансовими) ресурсами промислової зони або регіону та наявністю повної та достовірної інформації щодо кількісних і якісних характеристик шкідливих факторів впливу на довкілля. У роботі [4] запропоновано найбільш доцільний підхід до розрахунків екологічних ризиків і витрат, які створює група підприємств.

Якщо в даному регіоні існує n підприємств, кожне з них здійснює викид (або емісію фізичних чинників) m шкідливих речовин у середовище. У цьому випадку $x_{ij}(t)$ – викид i -м підприємством ($i=1, \dots, n$) j -го компонента забруднення ($j=1, \dots, m$) за одиницю часу t . Одиницею часу може бути будь-який його проміжок (від години до року) залежно від інтенсивності забруднення. Загальний викид i -го підприємства

$$Z_i(t) = \sum_{j=1}^m x_{ij}(t),$$

а сумарний вигляд компонента j -го забруднення

$$Z_j(t) = \sum_{i=1}^n x_{ij}(t).$$

Слід врахувати, що для кожного підприємства визначено граничний викид за кожним шкідливим компонентом, сукупність яких характеризується матрицею $\{y_{ij}\} = (i=1, \dots, n; j=1, \dots, m)$.

Несприятливою екологічною ситуацією на час t слід вважати ситуацію, якщо $x_{ij} - y_{ij} > 0$

Екологічною небезпекою вважається (згідно з розрахунками за теорією екологічного ризику) небезпека, загальні збитки Z від якої досягають рівня дохідної статті бюджету D , або перевищують її ($Z \geq D$). Не-

хай небезпека виникла як наслідок діяльності i -го підприємства в момент часу t_0 . Відповідні збитки Z_i пропорційні наднормативним викидам з коефіцієнтами пропорційності τ_j , які залежать від виду показників. Показник шкідливості j -го компонента викиду τ_j характеризує питомий збиток від викиду одиниці контрольованої субстанції у довкілля

$$Z_i = \begin{cases} \sum (x_{ij} - y_{ij}), & \text{при } x_{ij} \geq y_{ij}, \\ 0, & \text{при } x_{ij} < y_{ij} \end{cases}$$

Можна вважати, що в тому разі, коли для окремого підприємства відома загальна сума викидів Z_i , легко визначити окремі компоненти забруднення за відомими складовими у вигляді виразу $x_{ij} = z_i \rho_{ij}$.

Тоді загальну суму збитків визначають за формулою

$$Z_i = Z_i \sum_{j=1}^m \rho_{ij} \tau_j - \sum_{j=1}^m y_{ij} \tau_j.$$

При цьому беруться до уваги тільки наднормативні викиди.

Найбільший інтерес являє собою екологічне оцінювання ефективності впровадження екологічного моніторингу. Як зазначалося вище, здійснення повноцінних екологічних досліджень можливе за наявності цілісного програмно-технічного комплексу. Таким чином, до економічного оцінювання екологічного моніторингу цілком коректним є підхід, ідентичний тому, що застосовується для оцінювання економічної ефективності програмно-технічних комплексів, зокрема автоматизованих систем різного призначення. Економічний ефект розраховують як для обґрунтування доцільності розроблення і експлуатації окремих компонентів програмно-технічних комплексів, так і для раціонального планування їхньої поточної експлуатації. Системи такого типу включають у себе комплекси технічних засобів, програмне забезпечення і систему керування базою даних. Ефективність окремих комплексів залежить від ступеня їхньої відпрацьованості та підтримки з боку взаємозалежних елементів і комплексів. Враховуючи, що програмно-технічні комплексні системи розробляються та впроваджуються протягом певного часу, розмір економії також змінюється в часі. Оцінювання економічного ефекту має передувати узгодженню складових економії з витратами, необхідними для досягнення результату. Економічний ефект за визначений термін E від застосування озна-

чених комплексів розраховується за складовими економіями, які можна узгодити з прибутками за формулою

$$E = \sum_{i=1}^m W_i - E_n K_{nb},$$

де $\sum_{i=1}^m W_i$ – сума складових економії, а також

прибутку, отриманих у результаті впровадження нових технологій;

K_{nb} – обсяг попередніх витрат, необхідних для реалізації заходів щодо впровадження нових технічних засобів;

E_n – банківська ставка (якщо використовуються кредитні кошти).

Річний (або за інший термін) економічний ефект, що забезпечується за рахунок j – го комплексу, розраховується як

$$E_j = \sum_{i=1}^n W_{ij} + \sum_{s=1}^m W_{sj} \beta_{sj} - E_n K_{nbj},$$

де $\sum_{i=1}^n W_{ij}$ – сума складових економії, що

забезпечуються j -м комплексом;

β_{sj} – частка s -ї складової економії, що розподіляється, яку внесено до j -го комплексу;

W_{ij} – складова економії, що забезпечується j -м комплексом,

W_{sj} – складова економії, що утворюється в результаті реалізації кількох комплексів;

K_{nbj} – попередні витрати, необхідні для впровадження j -го комплексу.

Описаний підхід був використаний авторами для економічного оцінювання ефективності моніторингу фізичних параметрів середовища з урахуванням специфіки контролю рівнів електромагнітних полів і випромінювань, шуму та іонізації повітря. Для отримання фактологічного матеріалу використовувався раніше розроблений програмно-технічний комплекс [3].

Результати розрахунків та аналіз отриманих результатів свідчать, що запропонований підхід є до-

цільним як з технічної, так і з економічної точки зору.

Висновки. Проведені дослідження та їхня апробація дають змогу зробити кілька основних висновків.

Достовірне оцінювання економічної складової екологічних досліджень можливі тільки за наявності цілісного програмно-технічного комплексу зі збирання, накопичення та оброблення фактологічного матеріалу визначеної спрямованості.

Розрахунки економічних збитків та ефективності робіт з екологічного моніторингу доцільно виконувати за аналогією з експлуатацією автоматизованих систем різного призначення. Обов'язковим є врахування специфіки відстежуваних факторів антропогенного походження та методик їхнього вимірювання в часі та просторі.

Найбільший економічний ефект від упровадження екологічного моніторингу забезпечується за умови використання неперервного контролю фізичних, хімічних і біологічних факторів впливу на довкілля.

Систему екологічного моніторингу доцільно будувати принаймні на дворівневій основі: окреме підприємство та промислова зона або регіон.

Враховуючи достатню складність здійснення повноцінного еколого-економічного моніторингу, особливу увагу слід приділити підготовці виконавців відповідної кваліфікації.

Отримані результати є перспективними як для виконання робіт з нормалізації параметрів довкілля, так і для впровадження заходів щодо охорони праці на окремих підприємствах і в певних галузях промисловості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields. – Geneva: World health organization, 2004. – 67 p.
2. Шевченко Л. Б. Исследование и разработка современной информационной базы для научных исследований в области экологии: дис. канд. пед. наук: 05.25.03 / Шевченко Людмила Борисовна. – Новосибирск, 2006. – 303 с.
3. Глива В. А. Інноваційні методи забезпечення неперервного моніторингу параметрів довкілля / В. А. Глива, Л. О. Левченко, М. В. Яровой // Проблеми науки. – 2008. – №6. – С. 28 – 31.
4. Екологічний аудит виробництва і території / [Слізаренко Г. М., Недін І. В., Сиявський Р. В. та ін.]; за ред. І. В. Недіна. – К.: ІВЦ «Політехніка», 2002. – 296 с.
5. Кислый В. Н. Экологизация управления предприятием / Кислый В. Н., Лапин Е. В., Трофименко Н. А. – Суммы ВГД «Университетская книга», 2002. – 232 с.