

Наталія КАРАЄВА, Валентин ГОНЧАРЕНКО

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ З ХОДІВ З БЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Розглянуто основи побудови інформаційної системи підтримки екологічної експертизи із залученням можливостей сучасних спеціалізованих інформаційних систем та продуктивної обчислювальної техніки, оскільки здійснення екологічної експертизи в Україні супроводжується деякими труднощами, насамперед організаційно-економічного та інформаційно-організаційного характерів.

Екологічна безпека поряд з економічною, політичною, воєнною, соціальною та іншими видами безпеки нині розглядається як один із важливих складових елементів національної безпеки держави. Одним із шляхів забезпечення екологічної безпеки є впровадження в практику ефективної екологічної експертизи.

Закон України «Про екологічну експертизу» [1] визначає екологічну експертизу (ЕЕ) як «вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних органів, еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища (НПС), і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки».

Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки [2] розроблено відповідно до статті 16 Конституції України, якою визначено, що забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави. Реалізація основних напрямів екологічної політики потребує здійснення еколого-економічного аналізу господарської діяльності, різновидом якого є ЕЕ (рис. 1). Головною метою ЕЕ є запобігання негативному впливу антропогенної діяльності на стан НПС та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах. Зміст основних задач ЕЕ відповідно до зазначеної мети, наведено на рис. 1.

Окремим різновидом ЕЕ є оцінка впливу на навколишнє середовище (ОВНС), що охоплює природні, технічні, економічні, соціальні та інші аспекти реалізації проектів. Так, у 2003 році Україна підписала Протокол по Стратегічній екологічній оцінці до Конвенції ЄЕК ООН з Оцінки впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті (зміст основних задач ОВНС наведено на рис. 1).

Проте здійснення ЕЕ в Україні супроводжується деякими труднощами, насамперед організаційно-економічного та інформаційно-організаційного характерів, що позначається на якості відповідних експертних висновків. Серед існуючих недоліків організації ЕЕ в Україні виділяють такі моменти [3, 652]:

- здійснювана ЕЕ становить собою відносно вузьке спеціалізоване дослідження з погляду впливу проекту діяльності або певного рішення на компоненти довкілля;
- висновки ЕЕ звичайно є обмеженими з огляду на порядок її виконання, оскільки процедура проведення експертизи передбачає просте порівняння впливу певного об'єкта на довкілля з існуючими нормативами та вимогами екологічної безпеки;
- на даний момент ЕЕ є переважно формальною процедурою, тому що чинне законодавство не забезпечує створення необхідних економічних стимулів для розвитку та впровадження ЕЕ на добровільній основі;

- не завжди виконується принцип незалежності ЕЕ, оскільки переважне значення для реалізації проекту мають висновки державної експертизи. Рішення громадської ЕЕ має лише рекомендаційний характер і при розбіжності з висновками державної експертизи може бути проігнороване.



Рис. 1. Задачі основних заходів реалізації напрямів державної екологічної політики

Отже актуальним напрямком підвищення ефективності ЕЕ на сучасному етапі є всебічне вивчення еколого-економічних явищ, процесів і господарської діяльності, яке повинно ґрунтуватися на ряді принципів, що регулюють методику та методологію еколого-економічного аналізу, а саме: системність; комплексність; зрозумілість та адекватність тлумачення; достовірність; об'єктивність; доречність і своєчасність.

Основною складовою еколого-економічного аналізу є комплексна оцінка стану й ефективності природокористування та охорони навколишнього середовища в різних секторах економіки і на всіх рівнях – від конкретного підприємства до окремих регіонів і країни в цілому, включаючи використання конкретних природних ресурсів (складових природно-ресурсного потенціалу) на екологічній, міжгалузевій основі [4, 5].

Системність та комплексність ЕЕ органічно пов'язані між собою. Їх методологічна єдність знаходить своє відображення в єдності економічного, екологічного, технічного, технологічного, соціального цілого і його частин в універсальності системи показників. На рис. 2 наведена узагальнена схема складових ЕЕ, оцінка яких ґрунтується на системі показників та інформації, необхідних для прийняття оптимальних управлінських рішень у сфері екологічної діяльності.

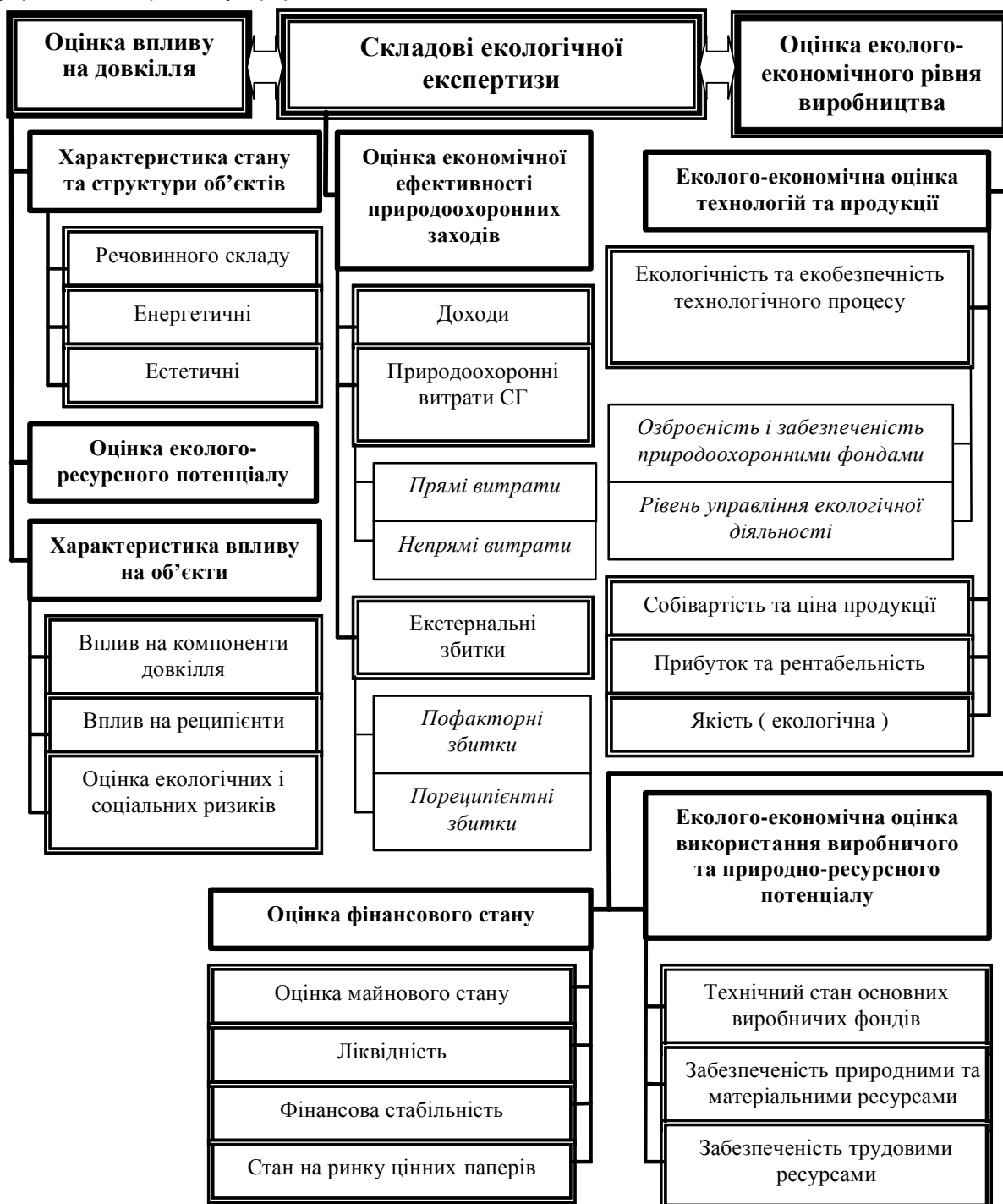


Рис. 2. Складові екологічної експертизи

При проведенні ефективної експертизи виникає потреба у виконанні досить трудомістких і складних розрахунків, які не можна здійснювати практично без залучення можливостей сучасних спеціалізованих інформаційних систем та продуктивної обчислювальної техніки.

Необхідною передумовою створення системи аналітичних розрахунків ЕЕ є сукупність правильно спроектованих підсистем інформаційного, програмного, організаційно-технологічного забезпечення.

Комплексну автоматизацію аналітичних розрахунків необхідних при проведенні ЕЕ і ОВНС доцільно вести за такими основними напрямками:

1. *Об'єднання процесів формування і обробки тематичних напрямків необхідної експертам екологічної інформації*, під якою розуміється будь-яка інформація в письмовій, аудіовізуальній, електронній чи будь-якій іншій матеріальній формі про:

а) *основні закони та принципи безпеки людини та довкілля*. Суб'єктам екологічної експертизи (до яких згідно Закону України «Про екологічну експертизу» відносяться: 1) спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, його органи на місцях, створювані ними спеціалізовані установи, організації та еколога-експертні підрозділи чи комісії; 3) інші державні органи, місцеві Ради і органи виконавчої влади на місцях відповідно до законодавства; 4) громадські організації екологічного спрямування чи створювані ними спеціалізовані формування; 5) інші установи, організації та підприємства, в тому числі іноземні юридичні і фізичні особи, які залучаються до проведення екологічної експертизи; 6) окремі громадяни в порядку, передбаченому Законом та іншими актами законодавства) потрібно знати теоретичні основи системи безпеки людини та довкілля, які ґрунтуються на загальнонаукових та екологічних законах, правилах і принципах, перелік яких наведено в табл. 1 [6, 7].

б) *систему екологічних нормативів, правил, обмежень, які б гарантували екологічно безпечний стан НПС і регламентували використання природних ресурсів*. Система екологічних нормативів має такі складові: нормативи екологічної безпеки; обмежувальні нормативи викидів, скидів і розміщення забруднюючих речовин у довкілля; нормування вилучення і використання природних ресурсів; еколого-економічні нормативи; природоохоронні технологічні нормативи.

Таблиця 1

Перелік основних законів, правил і принципів екології

Закони	Правила	Принципи
Закон біогенної міграції атомів	Правило 1%	Принцип Ле Шательє
Закон константності живої речовини	Правило К.Бергмана	Принцип винятку (Т.Гаузе)
Закон мінімуму	Правило внутрішньої несуперечливості	Принцип мінімуму розсіювання, або принцип економії енергії (Л.Онзагер-І.Пригожий)
Закон максимуму	Правило екологічної ніші	Принцип консервативного споживання
Закон максимізації енергії та інформації в еволюції	Правило 10% (правило піраміди енергій Р.Ліндемена)	Принцип популяційного контролю
Закон необоротності еволюції	Правило максимального «тиску життя»	Принцип адаптації
Закон оптимальності	Правило харчової кореляції	Принцип еволюції
Закон толерантності	Правило генетичної пристосованості	Принцип зворотних зв'язків
Закон послідовності проходження фаз розвитку	Правило взаємо пристосованості К.Мебіуса – Г.Морозова	Принцип найпростішої конструкції
Закон обмеженості ресурсів	Правило Ю.Одума	Принцип адекватності

Нормативи екологічної безпеки (НЕБ) поділяються:

- за реципієнтом (об'єктом впливу) – встановлюються для людини, інших живих організмів, рослин;
- за елементом навколишнього середовища – НЕБ встановлюють якість атмосферного повітря, водного басейну, ґрунту та продуктів харчування;
- за видами негативного впливу – НЕБ регламентують хімічне, механічне, акустичне, електромагнітне та радіоактивне забруднення довкілля;
- за періодом (часом) негативного впливу – НЕБ бувають постійні і тимчасові.

Серед НЕБ є гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. Усі шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпечності:

- I клас – надзвичайно небезпечні (бенз(а)пірен, свинець);
- II клас – високо небезпечні (двоокис азоту, фенол);
- III клас – помірно небезпечні (сірчаний газ, пил);
- IV клас – мало небезпечні (оксид вуглецю, аміак).

Також до нормативів екологічної безпеки необхідно відносити граничні (порогові) значення показників (індикаторів) екологічної безпеки. Зіставлення фактичних значень індикативних показників із граничними значеннями дозволяє визначити відповідний стан екологічної безпеки держави та її територій. Прийнятному рівню безпеки відповідає перебування всіх індикативних показників у межах граничних значень.

Для того щоб вимоги НЕБ виконувалися, кожному підприємству з урахуванням місцевих умов і фонового рівня забруднення встановлюються нормативи, що обмежують викиди, скиди забруднюючих речовин і розміщення відходів.

Еколого-економічні нормативи – це переважно: плата за викиди (скиди) забруднюючих речовин у НПС і складування відходів; плата за користування природними ресурсами; такси штрафних платежів на відшкодування збитку, заподіяного порушенням природоохоронного законодавства; нормативи замикаючих витрат (кадастрових цін) на окремі види природних ресурсів.

Технологічні нормативи – це перш за все: питомі витрати сировини на одиницю продукції; норми утворення відходів за стадіями техпроцесу на одиницю продукції; норми питомого викиду шкідливих речовин на одиницю продукції.

в) *фізико-географічні й кліматичні характеристики району* впровадження об'єктів проекрованої діяльності: картографічні матеріали; опис фізико-географічних, кліматичних умов і рельєфу місцевості;

г) *стан НПС і оцінку впливу на нього*. При оцінці впливу на НПС виділяють такі компоненти: геологічне середовище; повітряне середовище; мікроклімат; водне середовище; ґрунт; рослинний, тваринний світ та заповідні об'єкти.

Антропогенні чинники забруднення НПС об'єднують у такі групи: атмосферні (механічне, хімічне, фізичне (теплове, світлове, шумове, електромагнітне та ін.), радіаційне, біологічне і інформаційне забруднення); водні (океани і моря, забруднення поверхневих і підземних вод); ґрунтові (хімічне, ерозійне забруднення, ущільнення, засолення, заболочення тощо); геологічні (негативні екзогенні процеси – зсуви, підтоплення, обвали, абразії берегів тощо); біотичні (деградації екосистем, збіднення біорізноманіття, мутації, зникнення лісів і пасовищ, біогенна акумуляція шкідливих речовин тощо); комплексні (порушення природної структури ландшафтів, поява пустель, деградація земель).

Забруднення також класифікують і за галузевим принципом: промислові (хімічна промисловість, металургійна, видобувна тощо); транспортні (автотранспорт, авіаційний, морський тощо); енергетичні (теплові й атомні електростанції); сільськогосподарські (засоби захисту рослин, мінеральні та органічні добрива тощо); пов'язані з військовою діяльністю.

д) *стан навколишнього соціального середовища і оцінку впливу на нього*. У даному підрозділі надається загальна соціальна характеристика населення в зонах впливу проекрованої діяльності та оцінка безпеки його життєдіяльності. Характеристика населення містить інформацію про швидкості зміни (руху) населення, інтенсивність демографічних процесів та стан здоров'я;

е) *ступінь екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах*;

ж) *потенційний ризик здоров'ю населення при несприятливому впливі факторів навколишнього середовища*. Ґрунтовний аналіз соціально-екологічних ризиків, безумовно, неможливий за відсутності системи показників, за значеннями яких можна судити про величину ризиків, а отже, і створювати ефективні заходи для їх подолання чи зменшення.

Основою формування інформаційної бази даних п.п. г), д), е), ж) мають бути:

- діючий керівний нормативний документ «Методологія інтегральної оцінки стану довкілля» (КНД 211.04.107–2004). Цей керівний документ встановлює сукупність операцій та правил, виконання яких забезпечує розрахунки показників інтегральної оцінки стану довкілля;

- методичні підходи інтегральної оцінки стійкого розвитку та рівня екологічної безпеки, які застосовуються в Україні та світовій практиці.

з) *інструменти, методи екологічної політики та види діяльності*, що належать до заходів, спрямованих на забезпечення нормативного стану навколишнього середовища та екологічної безпеки.

Природоохоронні заходи згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 17.09.96 № 1147В про «Перелік видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів» класифікують на заходи спрямовані на:

- охорону і раціональне використання водних ресурсів;
- охорону атмосферного повітря;
- охорону і раціональне використання земель;
- охорону і раціональне використання мінеральних ресурсів;
- охорону і раціональне використання природних рослинних ресурсів;
- охорону і раціональне використання ресурсів тваринного світу;
- збереження природно-заповідного фонду;
- раціональне використання і зберігання відходів виробництва і побутових відходів;
- забезпечення ядерної і радіаційної безпеки.

Також до цього переліку відносять науку, інформацію і освіту, підготовку кадрів, екологічну експертизу, організацію праці.

В залежності від змісту й призначення природоохоронні заходи поділяють на:

- виробничо-технологічні (модернізація теплової схеми й устаткування; установка очисного устаткування; установка засобів контролю і моніторингу технологічних процесів; упровадження ресурсозберігаючих технологій тощо);

- організаційно-управлінські, які в свою чергу поділяються на: нормативно-правові; адміністративно-контрольні (екологічне і природно-ресурсне законодавство, екологічні вимоги в загальному законодавстві; екологічний моніторинг; ліцензування; екологічна сертифікація; екологічні стандарти і нормативи; екологічна експертиза проектів; еколого-ресурсні цільові програми тощо) та економічні заходи;

- науково-дослідні (дослідження і розробки в сфері створення природоохоронного устаткування; розробка екологічно безпечних і чистих технологічних процесів тощо);

- освітньо-виховні.

Природоохоронні заходи можуть застосовуватися на державному, регіональному та локальному рівнях управління.

2. Організація і використання автоматизованого банку даних для вирішення аналітичних задач ЕЕ.

3. Створення і застосування пакетів прикладних програм щодо аналізу екологічної безпеки, екологічної ситуації; різних видів ризику, ефективності тих чи інших природоохоронних заходів.

4. Децентралізоване розв'язання задач аналізу на персональних комп'ютерах.

Отже, управління в галузі охорони НПС вимагає відповідної інформаційної моделі предметної сфери, яка б дозволила однозначно і прозоро визначити вищеразглянуті інформаційні елементи для забезпечення об'єктивності відповідних висновків ЕЕ. Кожна інформаційна система ЕЕ повинна видозмінюватися при адаптації до конкретного підприємства, території чи галузі. Доцільно використовувати метод побудови «дерева цілей» із деталізацією загальної мети до такого ступеня, щоб встановити повний набір аналітичних задач з повним комплектом інтегральних показників природоохоронної діяльності.

Прогресивною формою обробки інформації для ефективного проведення ЕЕ є створення автоматизованих робочих місць, що є обчислювальними комплексами, орієнтованими на конкретних споживачів інформації. На нашу думку, вирішення задач ЕЕ із застосуванням персональних комп'ютерів потребує спеціальної методики, яка включає такі основні етапи:

- вивчення літературних джерел, діючих нормативних і методичних матеріалів у конкретній сфері екологічного регулювання;

- аналіз існуючих джерел інформації для проведення ЕЕ;
- розробка економіко-математичних моделей досліджуваних процесів, об'єктів;
- розробка системи алгоритмів для розрахунку показників;
- побудова інформаційної моделі для вирішення задач;
- розробка програмного забезпечення, адаптованого до конкретних задач ЕЕ.

В перспективі подальших наукових досліджень та практичних кроків доцільно впроваджувати автоматизовані системи для аналітичних розрахунків експертів за напрямками, які детально розглянуті в даній статті.

Література

1. Закон України «Про екологічну експертизу» // *Відомості Верховної Ради (ВВР) І №8. І 1995. І С. 54.*
2. Постанова Верховної Ради України «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» // *Відомості Верховної Ради (ВВР). І №38-39. І 1998. І С. 248.*
3. *Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л.Г.Мельника та к.е.н., проф. М.К.Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с.*
4. Мишенин Е.В., Токарева Т.В. Эколого-экономический анализ как комплексная категория оценки экологически устойчивого развития // *Экологическая экономика и управление. – Т.2. Экономика для экологии. – Суми: ИПП «Мрія-1» ЛТД, 1997. – С. 125-129.*
5. Караєва Н.В. Комплексна оцінка ефективності механізмів екологічного регулювання, спрямованих на забезпечення сталого розвитку території: Дис... к-та екон. наук: 08.08.01/ Сумський державний університет. – Суми, 2005. – 209 с.
6. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
7. Крисаченко В.С. Людина і біосфера: Основи екологічної антропології: Підручник. – К.: Заповіт, 1998. – 688 с.