

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 504.064

Гавадзин Н. О.
Тришак Л. С.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

Досліджено теоретичні питання визначення інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону. Для цього розглянуто підходи до оцінювання рівня екологічних ризиків. Екологічний ризик може бути визначений за групами критеріїв, на основі яких формується система показників з екологічного та економічного блоків. Запропоновано характеризувати діапазони зміни інтегрального показника за шкалою.
Ключові слова: критерій, оцінка, екологічний ризик, інтегральний показник, екологічна безпека, регіон.

Постановка проблеми. Інтенсифікація економічних процесів та зростання обсягів промислового виробництва зазвичай провокують погіршення стану навколишнього природного середовища. Результат – виникнення потенційної екологічної кризи, що призведе, насамперед, до погіршення стану здоров'я населення регіону. За таких умов доцільним є оцінювання стану екологічної безпеки регіону. Нині формуються бази даних екологічної інформації, проте без їх системного аналізу та вивчення. Отже, необхідним є проведення моніторингових екологічних досліджень у комплексі, а також їх системний аналіз із прогностичним визначенням інтегрального показника екологічної безпеки регіону. Оскільки еколого-економічні дослідження супроводжуються великим обсягом різнопланової інформації, актуальними є систематизація критеріїв оцінки екологічних ризиків у групи та формування системи показників для визначення інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до запропонованих рекомендацій Комісії зі сталого розвитку ООН висунуто підхід до проблеми екологічної безпеки територій, перевага якого полягає у тому, що комплексну оцінку рівня екологічної безпеки регіону доцільно проводити на основі нової організаційної структури екологічного моніторингу та моделі інформаційних ресурсів шляхом визначення показників довіклля – індикаторів стану й індексів якості. Ці показники пов'язані з рівнем екологічного ризику та дають змогу кількісно оцінити рівень екологічної безпеки [1]. Цей підхід різниться від загальноприйнятого тим, що не потребує залучення ГДК як бази для підрахунку. Індикаторами екологічної безпеки є показники, що характеризують ступінь захищеності від негативного екологічного впливу з урахуванням досягнення цілей соціально-економічної системи [2]. Дослідженнями в галузі індикаторів екологічної безпеки території займаються А.Б. Качинський, О.В. Бикова, М.Х. Царану, Т.І. Крилова, М.С. Самойлік, Г.Д. Коваленко, О.А. Абрамова, С.П. Іванюта, М.В. Крихівський та ін.

Проте питання відбору критеріїв оцінки екологічних ризиків та визначення інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону залишаються маловивченими.

Мета статті полягає у розгляді підходів до оцінювання рівня екологічних ризиків, визначенні груп критеріїв оцінювання екологічних ризиків, на основі яких необхідно формувати систему показників, запропонованні методичного підходу до визначення інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктивна можливість ризику зумовлена ймовірнісним характером багатьох природних, соціальних, технологічних процесів, багатоваріантністю матеріальних та ідеологічних співвідношень, у які вступають суб'єкти господарської діяльності. Оцінка припустимого ризику особливо важлива під час прийняття рішень щодо природоохоронної діяльності. Якщо з позицій управління охороною навколишнього природного середовища безпека – це визначений нормативний стан об'єкта управління (безпека – відхилення від цього стану), то ризик – це вплив, зовнішній і/чи внутрішній, який призводить чи може призвести до відхилення від норми.

До поняття «ризик» входять такі складники: можливість відхилення від поставленої мети, заради якої реалізується вибрана альтернатива; ймовірність досягнення бажаного результату; відсутність упевненості в досягненні поставленої мети; можливість виникнення небажаних наслідків під час проведення чи планування інших дій в умовах невизначеності для суб'єкта, який ризикує; матеріальні, екологічні, моральні та інші втрати, пов'язані з реалізацією вибраної в умовах невизначеності альтернативи; очікування загрози, невдачі в результаті вибору альтернативи та її реалізації.

Ризик потенційного впливу на навколишнє природне середовище зумовлюється такими характеристиками:

- безпечність і стабільність господарської діяльності у регіоні для навколишнього природного середовища: вивчення сценаріїв можливих небезпечних ситуацій і їхніх наслідків;

- ймовірність прояву непередбачуваних ефектів та властивостей: аналіз запобіжних заходів попередження й обмеження наслідків аварій;

- порядок розрахунку збитку, завданого господарською діяльністю та деталізація засобів зменшення цього збитку;

- наявність методів і методик ідентифікації екологічних ризиків, розроблених за міжнарод-

ними стандартами та затверджених в установленому порядку в Україні та наявність інструкцій, що гарантують екологічну безпеку;

– наявність планів запобіжних і ліквідаційних заходів щодо захисту навколишнього природного середовища у разі виникнення небезпечної ситуації або виявлення небажаного впливу;

– система інформування наглядових організацій і громадян про можливу небезпечну ситуацію.

В оцінюванні ризику можна використовувати такі підходи: інженерний, модельний, експертний і соціальний. Інженерний підхід є розрахунком імовірностей аварійних ситуацій. Основні зусилля спрямовуються на збір статистичних даних про аварії та пов'язані з ними викиди токсичних речовин у навколишнє середовище. Модельний підхід полягає у розробленні математичних моделей бізнес-процесів, які призводять до небажаних наслідків для людини та довкілля під час використання шкідливих хімічних речовин та сполук. Експертний підхід застосовується в умовах, коли під час використання перших двох підходів для оцінювання ризику недостатньо статистичних даних або не зовсім зрозумілі деякі принципи залежності. У такому разі єдиним джерелом інформаційних ресурсів є експерти. Перед ними ставиться завдання ймовірного оцінювання наслідків подій, пов'язаних з аналізом рівня ризику. Соціологічний підхід дає змогу визначити ступінь екологічного ризику для окремих груп населення.

Важливим кроком є вибір пріоритетних критеріїв для оцінки екологічних ризиків та встановлення їхньої відносної важливості. Ранжування критеріїв здійснюється відповідно до вагомості впливу на формування системи показників, а отже, й на інтегральний показник рівня екологічної безпеки.

Екологічний ризик може бути оцінений за чотирма групами критеріїв. У першу групу критеріїв оцінки екологічних ризиків входять економічні показники, які можуть включати: 1) показники оцінки ефективності проектів з урахуванням економічного збитку від екологічних порушень (чиста теперішня вартість, індекс рентабельності, внутрішня норма рентабельності, дисконтований період окупності); 2) показники зміни собівартості регіонального валового продукту, додаткового економічного ефекту, загальної еколого-економічної ефективності. До системи показників економічної ефективності входять: приріст регіонального валового продукту у фактичних цінах, регіонального валового доходу, регіонального прибутку в розрахунку на одиницю населення; зниження виробничої і комерційної собівартості продукції; зростання рентабельності виробництва.

Другу групу критеріїв формують екологічні та еколого-економічні показники. Екологічна ефективність визначається показниками зниження забруднення навколишнього середовища (обсяг викидів озоноруйнівних речовин, обсяг викидів парникових газів, обсяг викидів із зазначенням якості стічних вод), безвідходністю виробництва (відсоток використаних матеріалів, які є переробленими відходами) та витрат на ініціативи щодо зменшення відповідних викидів, скидів та збільшення безвідходності виробництва.

Третя група критеріїв ураховує інтереси суспільства загалом і включає показники соціальної ефективності. Соціальна ефективність – поняття, що відображає поліпшення соціальних умов життя людей (поліпшення умов праці й побуту, підвищення рівня зайнятості й безпеки життя

людей, скорочення тривалості робочого тижня без зменшення заробітної плати, ліквідація важкої фізичної праці тощо). Соціальна ефективність є похідною від економічної ефективності. Соціальна ефективність не завжди може бути кількісно визначена. Проте про досягнуту соціальну ефективність можна судити за такими показниками, як зміна продуктивності праці; відсоток працівників, які підвищили кваліфікацію; витрати на професійно-кваліфікаційну перепідготовку працівників; кількість працівників, які будуть працевлаштовані після вивільнення внаслідок модернізації виробництва чи інших змін; зміна рівня заробітної плати; зміна рівня соціального страхування; сума коштів, що будуть виділені на охорону праці, та ін.

Четверта група критеріїв відображає технологічну ефективність варіантів розподілу виробничих ресурсів. Показники технологічної ефективності свідчать про ефективність використання ресурсів, рівень ресурсозбереження, продуктивність праці, енерго- і капіталоемність регіональної продукції чи робіт.

На основі розглянутих груп критеріїв оцінки екологічного ризику можна запропонувати систему показників, яка може бути сформована двома блоками: екологічним та економічним [3].

До екологічного блоку, своєю чергою, можуть входити такі групи часткових показників: 1) показники екодеструктивного впливу в регіоні на навколишнє природне середовище; 2) показники техніко-екологічного рівня виробництва в регіоні; 3) показники екологічності матеріально-енергетичного забезпечення виробництва у регіоні; 4) показники екологічності продукції в регіоні та ін.

До економічного блоку можуть бути віднесені такі групи часткових показників: 1) показники рівня використання відходів; 2) показники рівня екологічних платежів; 3) показники рівня реінвестування в екологічну діяльність; 4) показники рівня стимулювання екологічності виробництва та ін.

Ця система показників обґрунтовується її функціональним значенням і характеризуватиме взаємозв'язок екологічних та економічних процесів у районах чи ОТГ Івано-Франківської області.

Під оцінку екологічного ризику розуміють процедуру використання системи натуральних, вартісних, натурально-вартісних показників, що відображають окремі основні блоки екологічної (природоохоронної) й економічної діяльності в регіоні та характеризують ступінь її впливу на стан довкілля і розвиток громади. Дана процедура в подальшому дасть змогу оцінити інтегральний показник рівня екологічної безпеки в регіоні.

Для вирішення питання визначення інтегрального показника рівня екологічної безпеки можна використовувати відомі методи комплексної оцінки, які застосовують у сфері господарсько-фінансової діяльності (метод сум, методи експертних оцінок і нечіткої логіки, метод відстаней (формула Евклідової відстані), різні види середніх: гармонійну, геометричну, квадратичну, арифметичну) за умови односпрямованості впливу окремих параметрів на розвиток регіону. Така властивість показників є необхідною умовою для порівняльної оцінки під час використання інтегральних показників, коли збільшення (зменшення) значення будь-якого часткового показника розцінюється як поліпшення результатів господарської діяльності (показники-стимулятори), а відповідно зменшення (збільшення) значення

часткового показника – як погіршення (показники-дестимулятори) [4].

На основі матеріалів дисертаційного дослідження Г.С. Степанюк [5] пропонується методичний підхід до формування інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону (РЕБР), етапи якого представлено на рис. 1.

На першому кроці запропонованої методики формують бази вихідних даних із кожної групи часткових показників РЕБР X_1, X_2, \dots, X_k , де k – число груп показників. Для k -ої групи показників структура цієї бази даних може бути визначена в такий спосіб: $X_k = (X_{ij})_k, i = [1; n], j = [1; m]$, де X_{ij} – значення i -го показника в j -ому досліджуваному періоді; n – число показників, що входять в k -у групу; m – число досліджуваних періодів.

Ваговий коефіцієнт показника у групі може бути визначений за допомогою експертних статистико-математичних методів, пропорційного методу або методу попарного порівняння. Розрахунок вагових коефіцієнтів слід здійснювати у два етапи. Перший передбачає вибір групи експертів і проведення ними оцінювання важливості окремих показників. На другому етапі отримані бальні оцінки необхідно трансформувати у вагові коефіцієнти для кожного показника. Для визначення вагових значень кожного показника у k -ій групі пропонуємо метод попарних порівнянь.

Оскільки часткові показники виражені в абсолютних і відносних величинах, а також мають різні одиниці виміру, то на третьому кроці слід здійснити переведення розрахункових значень показників у зіставну індексну форму. Для перетворення показників в індексну форму доцільно використовувати такі підходи [6]:

– для показників, збільшення яких поліпшує оцінку РЕБР, індекс I_{ij} розраховується за формулою:

$$I_{ij} = (X_{ij} - \min X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}), \quad (1)$$

Тобто чим більшим є значення X_{ij} в межах діапазону їх коливань, тим ближчим до 1 буде величина I_{ij} ;

– для показників, зменшення яких поліпшує оцінку РЕБР, індекс I_{ij} має такий вигляд:

$$I_{ij} = (\max X_{ij} - X_{ij}) / (\max X_{ij} - \min X_{ij}), \quad (2)$$

тобто величина I_{ij} буде наближатися до 1 за наближення фактичного значення X_{ij} до $\min X_{ij}$.

Відповідно до формул (1) та (2), за базу порівняння вибирають як мінімальні, так і макси-

мальні значення еколого-економічних показників досліджуваного регіону, або ж можна використовувати аналогічні показники об'єктів-еталонів за наявності відповідної бази даних.

Так, якщо відомі значення показників q об'єктів порівняння (еталонів), то вихідною інформацією для оцінки є база даних, рядки якої характеризують РЕБР окремого j -го об'єкта за n -ми різними показниками. Кожний i -ий еколого-економічний показник на j -му об'єкті заданий величиною X_{ij} .

Також за відсутності порівняльної бази даних еталонів чи обґрунтованих граничних (допустимих) значень розрахованих показників для переведення таких показників в індексну форму можна скористатися процедурою їхньої стандартизації.

Результатом третього кроку є набір матриць індексних значень показників кожної групи I_1, I_2, \dots, I_{ij} . Описані вище обчислювальні процедури є основою для розрахунку окремого комплексного показника рівня екологічної безпеки, який здійснюється за формулою (3) [7]:

$$K_{\text{екол.екоп}} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i, \quad (3)$$

де: q_i – вага часткового показника; p_i – значення часткового показника в індексній формі; i – кількість показників ($i = 0, 1, 2, \dots, n$).

Узагальнюючий (інтегральний) показник, що характеризує екологічну безпеку в регіоні, загалом розраховується шляхом сумування окремих комплексних показників вищих рівнів ієрархічної структури, помножених на їхні вагові коефіцієнти (вагу двох блоків показників рекомендується приймати у рівних значеннях 0,5). Тому формула розрахунку інтегрального показника буде мати такий вигляд:

$$K_{\text{РЕБР}} = 0.5 \cdot K_{\text{екол}} + 0.5 \cdot K_{\text{екоп}}, \quad (4)$$

де: $K_{\text{РЕБР}}$ – інтегральний показник рівня екологічної безпеки регіону; $K_{\text{екол}}$ – комплексний показник екологічного блоку; $K_{\text{екоп}}$ – комплексний показник економічного блоку.

Інтегральний показник рівня екологічної безпеки регіону може набувати значення від 0 до 1. Для характеристики діапазонів зміни інтегрального показника пропонується використовувати відому шкалу Харрінгтона.

Перевагами запропонованого методичного підходу до оцінки рівня екологічної безпеки регіону є: комплексний підхід до вирішення цієї проблеми; використання системи еколого-еконо-

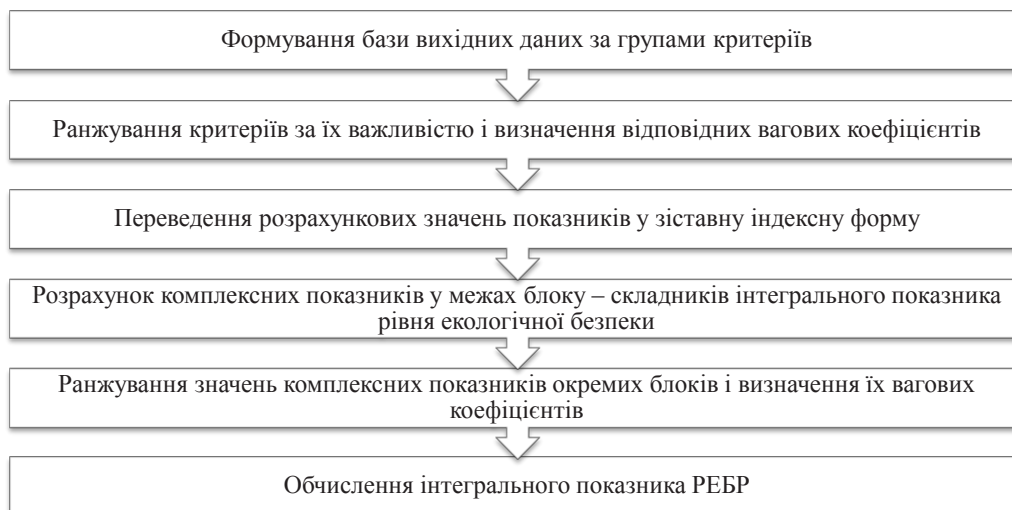


Рис. 1. Етапи формування інтегрального показника РЕБР

мічних показників, що характеризують найважливіші аспекти розвитку регіонів. Окрім того, можливість застосування порівняльної оцінки дасть змогу враховувати сучасні досягнення у сфері екологізації регіонів.

Рішення щодо господарської діяльності у регіоні повинні прийматися з таким розрахунком, щоб не перевищувати границі шкідливого впливу на навколишнє середовище. Встановити ці границі об'єктивно є складним процесом, оскільки межа впливу багатьох як антропогенних, так і природних факторів невідома, тому оцінювання екологічного ризику має бути вірогідним і різноманітним, з урахуванням ризику для здоров'я людини і природного середовища.

Висновки. Запропонована система показників дає змогу оцінити рівень екологічної безпеки регіону у взаємозв'язку і взаємозумовленістю зі ступенем використання виробничих ресурсів, умовами та кінцевими (проміжними) економічними, фінансовими, соціальними й екологічними результатами діяльності. Вона може змінюватися залежно від особливостей території, основних видів діяльності, природних умов і т. д. Практичне значення інтегрального показника рівня екологічної безпеки регіону дасть можливість встановлювати проблемні зони, на основі якої може здійснюватися розподіл коштів фондів охорони навколишнього природного середовища.

Список використаних джерел:

1. Доповідь ООН щодо сталого розвитку вказує шлях до екологічно безпечного зростання. URL: <http://www.un.org.ua>.
2. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення: монографія. URL: <http://www.niss.gov.ua/book/Kachin/index.htm>.
3. Рюмина Е.В. Оценка экономического ущерба от экологических нарушений при разработке планов и программ. Проведение оценки воздействия на окружающую среду в государствах – участниках СНГ и странах Восточной Европы. М.: Государственный центр экологических программ, 2004. С. 33-40.
4. Войтович А.Д., Гурьянова Л.С. Комплексна оцінка рівня соціально-економічного розвитку регіонів України. Моделювання регіональної економіки. 2009. № 2(13). С. 13-21.
5. Степанюк Г.С. Еколого-економічний реінжиніринг виробничих процесів техногенно небезпечних нафтогазових підприємств: дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (нафтова і газова промисловість)». Івано-Франківськ, 2011. 272 с.
6. Багатомірний статистичний аналіз / П.О. Іващенко, І.В. Ременяк, В.В. Іванов. Х.: Основа, 1992. 144 с.
7. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н. Многомерный статистический анализ в экономике. М.: Юнити, 1999. 598 с.

Гавадзин Н. О.

Тришак Л. С.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Резюме

Исследованы теоретические вопросы определения интегрального показателя уровня экологической безопасности региона. Для этого рассмотрены подходы к оценке уровня экологических рисков. Экологический риск может быть определен по группам критериев, на основе которых формируется система показателей по экологическому и экономическому блокам. Предлагается характеризовать диапазоны изменения интегрального показателя по шкале.

Ключевые слова: критерий, оценка, экологический риск, интегральный показатель, экологическая безопасность, регион.

Havadzyn N. O.

Tryshak L. S.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

CRITERION FOR EVALUATION OF ENVIRONMENTAL RISKS AND INTEGRAL INDICATOR FOR THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF REGION

Summary

The theoretical questions for determination integral index of level of ecological safety in the region are investigated. For this purpose, approaches to assessing the level of environmental risks are considered. Environmental risk can be determined by the group of criteria on the basis of which the system of indicators for environmental and economic units is formed. It is proposed to characterize the ranges of the integral index change on a scale.

Key words: criterion, estimation, ecological risk, integral index, ecological safety, region.