

ДОРЕІНЖИНІРИНГОВА ДІАГНОСТИКА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ НАФТОГАЗОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Г.С. Степанюк, Я.С. Витвицький

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, тел. (0342) 507622,
e-mail: gallistep@gmail.com

Обґрунтовано етапи проведення дореінжинірингової діагностики техногенно небезпечних нафтогазових підприємств, пропозиції щодо системи еколого-економічних показників та методичний підхід до розрахунку інтегрального показника рівня техногенної безпеки

Ключові слова: дореінжинірингова діагностика, еколого-економічний рівень техногенно небезпечного підприємства

Обосновано этапы проведения дореинжиниринговой диагностики техногенно опасных нефтегазовых предприятий, предложения по системе эколого-экономических показателей и методический подход к расчету интегрального показателя уровня техногенной безопасности

Ключевые слова: дореинжиниринговая диагностика, эколого-экономический уровень техногенно опасного предприятия

In this paper the stages of pre re-engineering diagnostic of potentially dangerous oil & gas enterprises, proposals to ecological and economical characteristics' system and methodological approach to calculation of integral characteristic of caused safety level are grounded

Keywords: pre re-engineering diagnostic, ecological and economical level of potentially dangerous enterprise

Актуальність проблеми. У процесі екологізації економіки особливе місце належить процесам реформування виробничо-господарської діяльності підприємств на засадах реінжинірингу. Такий підхід передбачає докорінну перебудову внутрішніх бізнес-процесів з метою досягнення значного підвищення ефективності роботи підприємства.

Слід наголосити на тому, що важливість кардинального удосконалення управління у виробничій сфері техногенно небезпечних підприємств (ТНП) першочергово спричинена необхідністю перепроєктування бізнес-процесів у напрямку належного забезпечення екологічної безпеки та безпеки праці на таких підприємствах. Таким чином, ТНП надають широке поле діяльності стосовно можливих організаційних змін і можуть виявитися основними об'єктами проведення еколого-економічних реінжинірингових заходів [1].

Ефективні моделі еколого-економічного реінжинірингу техногенно небезпечних підприємств ґрунтуються на проведенні комплексної діагностики потенціалу підприємства згідно запропонованої п'ятимодульної концепції техноекологічного та економічного моніторингу ТНП, описаної у роботах [1,2].

Аналіз досліджень і публікацій з проблеми. Вирішенню проблем підвищення ефективності діяльності нафтогазових підприємств загалом, розв'язанню завдань діагностування окремих складових виробничого та управлінського потенціалу підприємства присвятили наукові праці такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як: Б. Данилишин, В. Саприкін, М. Данилюк, В. Петренко, Я. Витвицький, Т. Сердюк, Д. Костров, В. Бабіченко, Ж. Сіднева, Е. Євтушенко,

Е. Докучаєв, І. Шевченко, Л. Вороніна, Д. Буш, Д. Джонстон, Ш. Райт, Р. Галлан, В. Бірюкова, О. Якуніна, М. Захарова, А. Лебедев, М. Редіна, І. Булатова та інші. Кожен із них по-різному вирішує зазначені проблеми та пропонує відповідні підходи. Але в цих працях недостатньо висвітлено питання комплексного еколого-економічного оцінювання техногенно небезпечних суб'єктів господарювання та впливу екологічних аспектів на загальну результативність їх діяльності.

Вирішення вищезазначених проблем зумовлює постановку таких завдань: обґрунтування етапів проведення дореінжинірингової діагностики ТНП; вибір узагальнюючого критерію еколого-економічного оцінювання небезпечного підприємства; пропозиції щодо системи еколого-економічних показників; обґрунтування методичного підходу до розрахунку інтегрального показника рівня техногенної безпеки підприємства.

Виклад основного матеріалу. З метою обґрунтування впровадження технології реінжинірингу бізнес-процесів виникає потреба у з'ясуванні основних причин неефективного функціонування і незадовільного розвитку всіх складових систем техногенно небезпечного виробництва та оцінювання можливостей їх успішної трансформації, тобто в проведенні дореінжинірингової діагностики.

Дореінжинірингова діагностика техногенно небезпечних підприємств – це сукупність досліджень, здатних виявити і розпізнати причини виникнення низки проблем в системі ТНП та його окремих підсистемах (організаційній, виробничо-технічній, екологічній, інформаційній, соціальній, економічній, адміністративно-

правовій), а також визначити і проаналізувати їх стан за допомогою кількісних показників та якісних характеристик для встановлення об'єктивного діагнозу існуючих проблем. Тобто призначення даного етапу полягає у визначенні стартових умов, у яких перебуває об'єкт досліджень.

Результатом такого оцінювання повинні стати пропозиції щодо заходів та моделей багаторівневої модернізації чи реорганізації небезпечних виробництв у відповідності до жорстких екологічних вимог та забезпечення внутрішньої і зовнішньої безпечності виробництва.

Технологічний процес управлінського діагностування техногенно небезпечного підприємства охоплює: створення системи моніторингу (управлінського контролю), постійний збір релевантної інформації, обробка останньої і виділення пріоритетних інформативних показників, інтерпретація останніх щодо достовірного виявлення причин, якими були генеровані ті чи інші проблемні ситуації і отримані негативні наслідки.

Така діагностика включає в себе такі види аналізу: екоаналітичний контроль, який забезпечує діагностику стану навколишнього середовища та аналіз рівня екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності на існуючому виробництві; стратегічний аналіз, який слугує для діагностики якості стратегічного планування; фінансовий, економічний та еколого-економічний аналіз – для оцінки фінансових, економічних та еколого-економічних показників роботи підприємства; управлінський аналіз, який застосовується для діагностування ефективності діючої системи управління і її відповідності функціональній і галузевій приналежності підприємства.

Весь процес дореінжинірингової діагностики (рис. 1.) складається з 4 етапів. Перший етап об'єднує рішення, що формують цілі і завдання розвитку підприємства; на другому етапі обґрунтовуються критерії оцінювання діяльності підприємства; третій етап включає формування системи класифікованих за певними ознаками показників та бази даних; четвертий – включає розроблення альтернативних заходів, в тому числі з еколого-економічного реінжинірингу, які ґрунтуються на розрахованих показниках ефективності діяльності техногенно небезпечних підприємств.

На першому етапі виявляються основні проблеми функціонування ТНП, здійснюється оцінка їх масштабу та прогнозування можливих негативних наслідків, формуються пріоритетні напрями розвитку ТНП, конкретизуються цілі і завдання дореінжинірингової діагностики. Пріоритетні напрями розвитку ТНП повинні бути спрямовані на усунення, у першу чергу, причин виникнення проблемних ситуацій у виробничій сфері, а також зниження шкідливих впливів, усунення джерел небезпеки для навколишнього природного середовища. На основі цієї інформації на другому етапі визначаються чинники, що впливають на ключові техніко-економічні показники діяльності підприємства і

ступінь їх впливу. Виходячи із встановлених причин, факторів і пріоритетності підвищення саме еколого-економічної ефективності обґрунтовується узагальнюючий критерій оцінювання і його складові.

Оскільки еколого-економічний реінжиніринг спрямований, перш за все, на забезпечення екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності, то узагальнюючим критерієм дореінжинірингової діагностики доцільно обрати прийнятний рівень безпеки.

Існують різні підходи до визначення поняття „безпека”, одне з яких характеризує безпеку як функціонування системи в умовах прийнятного ризику [3]. Під прийнятним ризиком розуміється певний рівень ризику, який виправданий з точки зору економічних і соціальних факторів.

Оскільки поняття ризику і безпеки тісно пов'язані, критерії безпеки можуть в цьому контексті визначатись через відповідні прийнятні ризики: економічні, екологічні (або еколого-економічні), соціально-психологічні. У кінцевому результаті вся сукупність ризиків повинна забезпечувати прийнятність індивідуального ризику для людини – померти, втратити здоров'я (що призводить до скорочення тривалості і якості життя) або понести матеріальний збиток у результаті дії негативних соціальних, економічних чи техногенних впливів, які спрямовані безпосередньо на людину і її майно, або які проявляються через вплив на навколишнє природне середовище [4].

Проблема оцінки величини ризику для техногенно небезпечних підприємств полягає, перш за все, в ідентифікації потенційних небезпек та ймовірності їх виникнення. Проте тільки такої оцінки для прийняття рішення про доцільність реалізації проектів еколого-економічного реінжинірингу чи програм „зеленої” модернізації виробничої структури небезпечних підприємств не достатньо.

Для діагностики техногенно небезпечного підприємства та визначення загального результату його діяльності потрібний певний набір еколого-економічних показників (індикаторів), за допомогою яких можна представити зміну параметрів господарської діяльності економічних суб'єктів (витрати, доходи, результати), у відповідь на процеси використання природних благ і провести оцінювання їх впливу на навколишнє середовище. У зв'язку з великою кількістю таких показників виникає необхідність у визначенні узагальнюючого критерію еколого-економічного оцінювання. Таким критерієм може бути еколого-економічний рівень техногенно небезпечного підприємства.

На основі аналізу запропонованих у наукових роботах і стандартах [5, 6] класифікацій еколого-економічних показників діагностики діяльності підприємства, пропонується така система показників для оцінювання еколого-економічного рівня техногенно небезпечного нафтогазового підприємства (ЕЕР ТНП) (рис. 2.). Ця система показників обґрунтовується їх функціональною значущою і характеризує

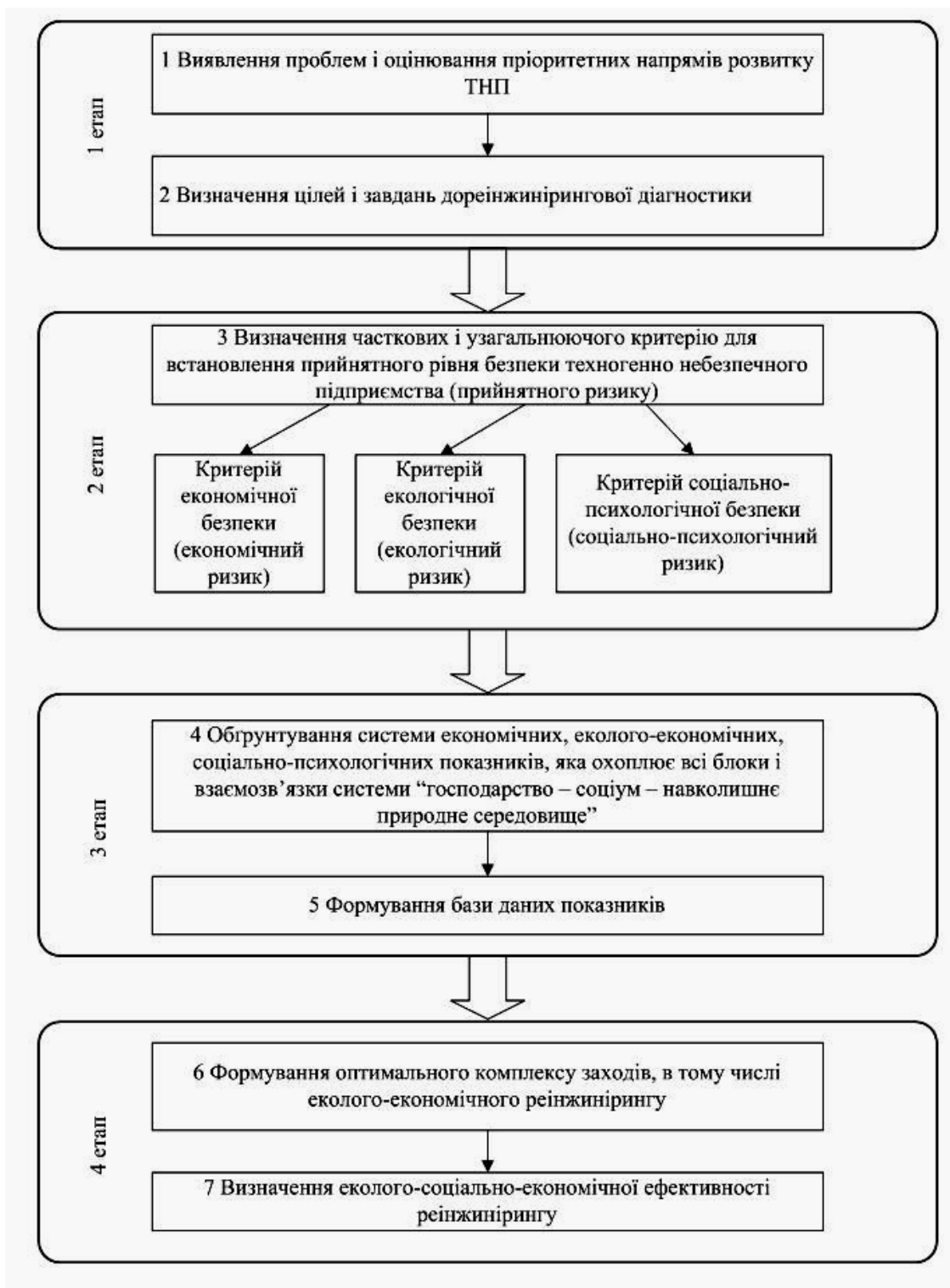


Рисунок 1 – Процес дореінжинірингової діагностики техногенно небезпечного нафтогазового підприємства

взаємозв'язок екологічних і економічних процесів на підприємстві. Також система показників для підприємств різних сфер діяльності у нафтогазовому комплексі (геологорозвідка, видобування, переробка, транспортування нафти і газу) має відображати специфіку діяльності цих підприємств.

Під ЕЕР ТНП розуміють процедуру використання системи натуральних, вартісних, натурально-вартісних показників, що відобража-

ють окремі основні складові (блоки) екологічної (природоохоронної) та економічної діяльності підприємства і характеризують ступінь її впливу на стан біогеоценозів, ефективність освоєння і відновлення природних ресурсів у взаємозв'язку і взаємообумовленості з виробничими ресурсами, умовами та кінцевими (проміжними) економічними, фінансовими, соціальними і екологічними результатами діяльності такого підприємства.

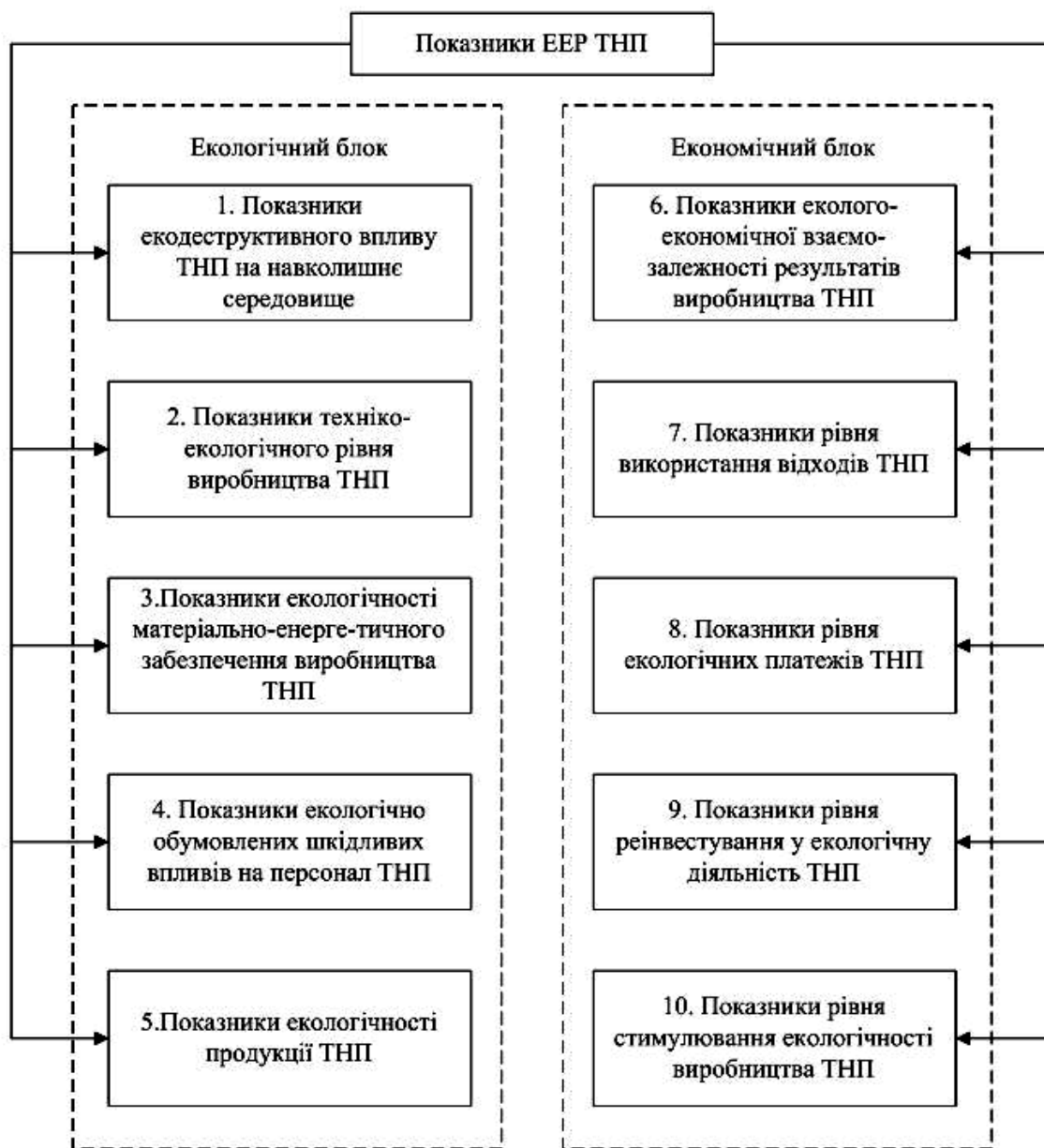


Рисунок 2 – Система показників для оцінювання еколого-економічного рівня техногенно небезпечного нафтогазового підприємства

Ця процедура дозволяє здійснити комплексну оцінку ЕЕР ТНП. Варто зазначити, що комплексна оцінка ЕЕР ТНП не завжди є необхідною. У деяких випадках достатньо мати тільки диференційовану оцінку за допомогою однієї з складових системи показників, наприклад, у випадку порівняння двох об'єктів з метою вибору кращого з них. Проте якщо об'єктом оцінки є техногенна безпека підприємства, її стан може бути оцінений тільки за сукупністю властивостей, оскільки окрема з них самостійно не може характеризувати рівень безпеки підприємства загалом, враховуючи розмаїття її проявів, структуру і специфіку.

Для вирішення питання визначення інтегрального показника ЕЕР ТНП можна використати відомі методи комплексної оцінки, які застосовують у сфері господарсько-фінансової

діяльності підприємства (метод сум, методи експертних оцінок і нечіткої логіки, метод відстаней (формула Евклідової відстані), різні види середніх: середню гармонійну, середню геометричну, середню квадратичну, середню арифметичну) за умови односпрямованості впливу окремих параметрів на ефективність виробництва [7, 8]. Така властивість показників є необхідною умовою для порівняльної оцінки під час використання інтегральних показників, коли збільшення (зменшення) значення будь-якого часткового показника розцінюється як покращення результатів господарської діяльності (показники стимулятори), а відповідно зменшення (збільшення) значення часткового показника – як погіршення (показники дестимулятори) [9].

Пропонується методика формування інтегрального показника рівня техногенної безпеки (ЕЕР ТНП), яка містить такі основні кроки:

Крок 1. Формування бази (матриць) вихідних даних за групами часткових показників.

Крок 2. Ранжування часткових показників за їх важливістю і визначення відповідних вагових коефіцієнтів.

Крок 3. Переведення розрахункових значень показників у зіставну індексну форму.

Крок 4. Розрахунок комплексних показників у межах групи – складових інтегрального показника рівня техногенної безпеки.

Крок 5. Ранжування значень комплексних показників окремих груп і визначення їх вагових коефіцієнтів.

Крок 6. Обчислення узагальнюючого (інтегрального) показника ЕЕР ТНП.

На першому кроці запропонованої методики формують матриці вихідних даних з кожної групи часткових показників ЕЕР ТНП X_1, X_2, \dots, X_k , де k – число груп показників. Для k -ої групи показників структура цієї матриці 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.

Аналіз за кожною окремою складовою рівня техногенної безпеки підприємства дасть можливість встановлювати проблемні зони у діяльності підприємства та приймати превентивні заходи щодо усунення небезпеки.

Ваговий коефіцієнт показника у групі, як правило, визначається за допомогою експертних статистико-математичних методів (наприклад, простого ранжування (правило Фішберна), пропорційного методу або методу попарного порівняння) [10]. Розрахунок вагових коефіцієнтів здійснюється у два етапи. Перший передбачає вибір групи експертів і проведення ними оцінювання важливості окремих показників. На другому – отримані бальні оцінки необхідно трансформувати у вагові коефіцієнти для кожного показника.

Для визначення вагових значень кожного показника у k -ій групі нами використовувався метод попарних порівнянь [10].

Оскільки часткові показники виражені в абсолютних і відносних величинах, а також мають різні одиниці виміру, то на третьому кроці здійснюють переведення розрахункових значень показників у зіставну індексну форму.

Для перетворення показників підприємства у індексну форму доцільно використовувати підходи, запропоновані у працях [11, 12]:

– для показників, збільшення яких покращує оцінку ЕЕР ТНП, 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 покращує оцінку ЕЕР ТНП, 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 наближатись до 1 при наближенні фактичного значення X_{ij} до $\min X_{ij}$.

Згідно з формулами (1, 2) за базу порівняння вибирають як мінімальні, так і максимальні значення еколого-економічних показників досліджуваного підприємства або ж можна використовувати аналогічні показники об'єктів-еталонів, у випадку наявності відповідної бази даних.

Так, якщо відомі значення показників q об'єктів порівняння (підприємств-еталонів), то вихідною інформацією для оцінки є матриця, рядки якої характеризують ЕЕР ТНП 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 у разі відсутності порівняльної бази даних підприємств-еталонів чи обґрунтованих граничних (допустимих) значень розрахованих показників для переведення таких показників у індексну форму можна скористатись процедурою їхньої стандартизації [13].

Результатом третього кроку є набір матриць індексних значень показників кожної групи I_1, I_2, \dots, I_j .

Описані вище обчислювальні процедури є основою для розрахунку окремого комплексного показника рівня техногенної безпеки, який здійснюється за формулою (3):

$$K_{(II,III)} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot p_i, \quad (3)$$

де: q_i – вага часткового показника;

p_i – значення часткового показника у індексній формі;

i – кількість показників ($i=0, 1, 2, \dots, n$).

Узагальнюючий (інтегральний) показник, що характеризує еколого-економічний рівень техногенно небезпечного підприємства, 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:

$$K_{ЕЕРТНП} = 0,5 \cdot K_{p11} + 0,5 \cdot K_{p12}, \quad (4)$$

де: $K_{ЕЕРТНП}$ – інтегральний показник рівня техногенної безпеки;

K_{p11} – комплексний показник екологічного блоку;

K_{p12} – комплексний показник економічного блоку.

Інтегральний показник рівня техногенної безпеки може набувати значення від 0 до 1. Для характеристики діапазонів зміни інтегрального показника пропонується використовувати відому шкалу Харрінгтона [14] (табл. 1).

Перевагами запропонованого методичного підходу до оцінки еколого-економічного рівня техногенно небезпечних нафтогазових підприємств є: комплексний підхід до вирішення цієї проблеми; використання системи еколого-економічних показників, що характеризують

найважливіші сторони і специфіку їх діяльності; можливість застосування порівняльної оцінки дає змогу враховувати сучасні досягнення у сфері екологізації та техногенної безпеки виробництва.

Таблиця 1 – Оцінка інтегрального показника рівня техногенної безпеки

Якісна оцінка рівня техногенної безпеки	Кількісні значення інтегрального показника
Дуже низький (кризовий рівень безпеки)	0 – 0,2
Низький (критичний рівень безпеки)	0,2 – 0,37
Середній (нестабільний рівень безпеки)	0,37 – 0,63
Високий (нормальний рівень безпеки)	0,63 – 0,8
Дуже високий (“абсолютна” безпека)	0,8 – 1

Висновки. Запропонована система показників дозволяє характеризувати еколого-економічний рівень техногенної безпеки підприємства у взаємозв'язку і взаємообумовленість з ступенем використання виробничих ресурсів, умовами та кінцевими (проміжними) економічними, фінансовими, соціальними і екологічними результатами діяльності нафтогазового підприємства. Практичне значення системи показників і методи розрахунку інтегрального показника рівня техногенної безпеки – забезпечити оцінку стану еколого-економічної діяльності підприємства, зробити висновки про можливі шляхи покращення (погіршення) такої діяльності, а також використовувати її як основу для управління техногенно небезпечними нафтогазовими підприємствами.

Література

1 Степанюк Г.С. Еколого-економічний реінжиніринг – новий напрям в управлінні техногенно небезпечними підприємствами / Г.С. Степанюк // Науковий вісник ІФНТУНГ. – 2008. – №2 (18). – С. 161-165.

2 Степанюк Г.С. Екологічний інжиніринг як системоутворююча функція менеджменту техногенно небезпечною виробництва в контексті “зелених” технологій / І.М. Смоленський, Г.С. Степанюк // Регіональна економіка. – 2006. – № 2. – С. 226-233.

3 Acceptable Risk / [B.Fischhoff, S. Lichtenstein, P.Slovic, and oth.]. – Cambridge University Press, 1984. – 204 p. – ISBN 0521278929.

4 Keeney R.L. A Prescriptive Risk Framework for Individual Health and Safety Decisions / R.L. Keeney, D.von Winterfeldt // Risk Analysis. – 1991. – Vol.11, No.3. – P. 523-533.

5 Оценка экологической эффективности в системе менеджмента охраны окружающей среды: СТО ГАЗПРОМ 9-2005. – [Дата введения: 2005-10-17]. – М.: Открытое акционерное общество «Газпром», 2005. – 55 с. – (Стандарт организации).

6 Экологические показатели (EN). Версия 3.0 [Электронный ресурс]; пер. на русс. язык выполнен Эколайн при поддержке ВР в России. – 2000-2006 GRI. – Режим доступа:

http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/D9583813-D9CD-4F9C-906B-C73035490C77/2705/G3_RU_IP_EN_Final_with_cover.pdf

7 Дубров А.М. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров / Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 352 с.: ил. – ISBN 5-279-01945-3.

8 Войтович А.Д. Комплексна оцінка рівня соціально-економічного розвитку регіонів України / А.Д. Войтович, Л.С. Гурьянова // Моделювання регіональної економіки: зб. наук. праць. – Івано-Франківськ: Плай, 2009. – №2(13). – С. 13-21.

9 Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях / В. Плюта. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.

10 Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

11 Іващенко П.О. Багатомірний статистичний аналіз / Іващенко П.О., І.В. Ременяк, В.В. Іванов. – Х.: Основа, 1992. – 144 с.

12 Мороз О.В. Інституціональні особливості превентивного антикризового управління підприємством: [монографія] / О.В. Мороз, І.В. Шварц. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 137 с. – ISBN 966-641-197-0. 112. Сошникова Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А.Сошникова, В.Н. Тамашевич. – М.: Юнити, 1999. – 598 с.

13 Сошникова Л.А. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А.Сошникова, В.Н. Тамашевич. – М.: Юнити, 1999. – 598 с.

14 Глотов В.А. Векторная стратификация / В.А. Глотов, Павельев В.В. – М.: Наука, 1984. – 132 с.

Стаття поступила в редакційну колегію

12.08.10

Рекомендована до друку професором

В. П. Петренко