

The management information system evaluates, analyzes and describes the enterprises data that provide meaningful and useful information on the basis of which management can make strategic decisions to ensure future competitiveness growth. The primary goal of a management information system is to communicate with all subsystems in an organization in the way that management can make an informative decision based on an integrated perspective through the implementation of information and communication technologies (ICT). Such technologies are expected to improve information sharing, resource allocation, communication and collaboration not only among enterprises services but also to improve the external communication system. Taken into consideration the multidimensionality of system managers, it is necessary to ensure the flow of information across different subsystems, avoiding redundancy and duplicity of data.

For the analysis efficiency of the received information, the principles on which the subsystem should be built are represented. The basis of modern information support is web analytics, web control and web page tracking. Each organizational structure of an enterprise must individually define its own personal goals so that they can maximize the use of KPIs. These goals are divided into four main areas: branding, management, sales, and engagement. The main and secondary indicators that monitor the ICT system are identified.

The practice of doing business proves that one of the promising areas of research is the analysis of social networks. Obtained information contributes to the implementation of additional programs for the enterprise development, taking into account the peculiarities of all process participants. The community on the social network meets the criteria for the existence of tightly connected groups of nodes, which allows evaluating the interests of employees of the enterprise. Social network monitoring tools are recommended that allow you to manage your social platform profiles. For business, advancements in ICT have led to new opportunities and improved decision-making.

information and communication technologies, KPI, social networks, monitoring tools

Одержано (Received) 11.11.2019

Прорецензовано (Reviewed) 26.11.2019

Прийнято до друку (Approved) 23.12.2019

УДК 330.131.7:628.5

JEL Classification: D81

DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.3\(36\).264-273](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2019.3(36).264-273)

Р.І. Жовновач, проф., д-р екон. наук

В.А. Вишневська, доц., канд. екон. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Особливості оцінки та управління екологічними ризиками на металургійних підприємствах

Стаття присвячена дослідженню проблем оцінки та управління екологічними ризиками в контексті формування сталого економічного розвитку металургійних підприємств. Визначено та проаналізовано підходи до трактування сутності екологічних та економічних ризиків, їх основних відмінностей, наведена класифікація екологічних ризиків. Розглянуто підхід до визначення ризику несприятливої події, який враховує не тільки ймовірність цієї події, але й можливі її наслідки. Представлено алгоритм стратегії управління ризиками, заснований на логічних операціях вибору напрямку дії залежно від виконання критеріїв прийнятності величини та ціни екологічного ризику. Запропоновано використання концепції прийнятного екологічного ризику, спрямованої на адекватне передбачення можливих наслідків екологічно негативної події

ризик, екологічний ризик, оцінка екологічного ризику, управління екологічним ризиком

Р.И. Жовновач, проф., д-р экон. наук

В.А. Вишневская, доц., канд. экон. наук

Центральноукраинский национальный технический университет, г. Кропивницкий, Украина

Особенности оценки и управления экологическими рисками на металлургических предприятиях

Стаття посвячена дослідженню проблем оцінки і управління екологічними ризиками в контексті формування стійкого економічного розвитку металургічних підприємств. Визначені і проаналізовані підходи до трактування сутності екологічних і економічних ризиків, їх основних відмінностей, наведено класифікація екологічних ризиків. Розглянуто підхід до визначення ризику небажаної події, який враховує не тільки ймовірність цієї події, але й можливі її наслідки. Представлено алгоритм стратегії управління ризиками, заснований на логічних операціях вибору напрямку дії в залежності від виконання критеріїв прийнятності величини і ціни екологічного ризику. Предложено використання концепції прийнятності екологічного ризику, спрямованої на адекватне визначення можливих наслідків екологічно негативної події

ризик, екологічний ризик, оцінка екологічного ризику, управління екологічним ризиком

Постановка проблеми. Підприємства постійно стикаються з різними видами ризиків - політичними, економічними, виробничими, транспортними, в тому числі і екологічними ризиками, тобто ризиками, пов'язаними з негативним впливом підприємств на навколишнє середовище. Навколишнє середовище, в свою чергу, також впливає на діяльність підприємств. Це особливо актуально для підприємств - забруднювачів, таких, як металургійні, хімічні та ін. Одним із найважливіших аспектів сталого економічного розвитку металургічних підприємств є зменшення пов'язаного з їх діяльністю техногенного навантаження, оскільки надмірні екологічні ризики можуть стати загрозою втрати ресурсів, зниження економічної ефективності та стійкості металургічних підприємств.

Однак, існуючі системи оцінки екологічного ризику не враховують багатфакторність виробничої діяльності металургічних підприємств та пов'язаних з нею специфічних екологічних проблем, що ускладнює пошук ефективних управлінських рішень щодо подальшого розвитку механізму управління екологічними ризиками металургічного підприємства. Тому пріоритетними на сьогоднішній день є питання розробки методичних підходів до визначення екологічних ризиків підприємств металургічної промисловості та пошук інноваційних рішень управління ними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останній час наукова проблематика вивчення та оцінки екологічних ризиків отримала розвиток у роботах багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців. Так, В. Вітлінський, Г. Великоіваненко [2], К. Семенова, К. Тарасова [9] сформулювали теоретичний базис управління ризиками. Н. Андреева, М. Барун [1], М. Хвесик, А. Степаненко, Г. Обиход [3], А. Качинський, Ю. Єгоров [5] зробили значний внесок у формуванні теоретико-методологічних основ впливу діяльності промислових підприємств на навколишнє середовище та забезпечення достатнього рівня екологічної безпеки України. Е. Сугак [10], А. Шмаль [12] збагатили дослідження механізму оцінки екологічних ризиків. Л. Кожушко, П. Скрипчук [6], В. Лукьянихин [7], К. Таранюк [11] розкрили різноманітні аспекти екологічного менеджменту як типу управління сучасним металургічним підприємством.

Аналіз наукових праць, перелічених авторів, свідчить, що проблема оцінки та управління екологічними ризиками металургічних підприємств розроблена лише частково та потребує поглибленого дослідження. Існує об'єктивна необхідність опрацювання проблем удосконалення оцінки екологічних ризиків підприємств металургічної промисловості з урахуванням специфічних виробничих факторів, визначення їх економічної вартості та фінансових можливостей здійснення заходів щодо охорони навколишнього середовища, покриття штрафів. Потребують більш ретельного вивчення та розробки сучасні методи управління екологічними ризиками на основі моделей, здатних адаптувати до галузевої специфіки металургічних підприємств загальні принципи ризик-менеджменту, підвищуючи тим самим

оперативність і виправданість прийнятих управлінських рішень в умовах невизначеності.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження особливостей оцінки та управління екологічними ризиками в контексті формування сталого економічного розвитку металургійних підприємств.

Виклад основного матеріалу. В Україні металургія, з одного боку, залишається одним з основних видів промислової діяльності, забезпечуючи до 16% загального обсягу реалізованої промислової продукції, п'яту частину товарного експорту й більше 10 млрд. дол. експортної виручки, понад 200 тис. робочих місць і приблизно 10% у загальній середньообліковій кількості штатних працівників у промисловості, що робить її стратегічно важливою для майбутнього розвитку вітчизняної економіки [4]. За підсумками 2019 року Україна посіла десяте місце в світі з виробництва чавуну з показником 20,06 млн. тон і тринадцяте - за обсягами виплавки сталі, виробивши 20,85 млн. тон цієї продукції. Про це свідчать дані асоціації Worldsteel [13],

З іншого боку, галузь відрізняється низьким рівнем екологічності виробництва – близько третини викидів шкідливих речовин в атмосферу загалом по економіці припадає на металургію, характеризується отриманням від'ємної або зовсім невисокої рентабельності операційної діяльності металургійних підприємств, низькими темпами зростання прямих іноземних інвестицій і слабкою інноваційною активністю. Це підштовхує металургійну промисловість до рішучих змін і вирішення проблеми управління системою економічної оцінки екологічного ризику.

В умовах ринкових відносин ризик - це об'єктивна категорія. Безризикових зон для господарюючих суб'єктів просто не існує. Сама ринкова економіка носить імовірнісний, а не детермінований характер, підприємництва без ризиків не буває. Головна відмінність полягає лише в рівні ризику, який залежить, перш за все, від зовнішнього середовища функціонування підприємства і від внутрішніх чинників [1].

У фаховій літературі зустрічаються різноманітні визначення поняття ризику. Ризик - це загроза втрати підприємством частини своїх ресурсів, недоотримання доходів або появи додаткових витрат у результаті здійснення конкретних видів діяльності [9, с. 23].

Ризик – це економічна категорія в діяльності суб'єктів господарювання, пов'язана з подоланням невизначеності, конфліктності оцінювання, управління, неминучого вибору. Він має діалектичну об'єктивно-суб'єктивну структуру [2, с. 56].

Для розрахунку величині ризику може бути використана наступна формула:

$$R_i = \sum_{g=1}^n \sum_{j=1}^m P_g Y_g, \quad (1)$$

де P_g – ймовірність виникнення i -го небезпечного фактора, що впливає на j -й об'єкт, який захищають;

Y_g – збиток від впливу i -го небезпечного фактора на j -й об'єкт, який захищають;

m, n – число факторів.

Ризик є, з одного боку, мірою небезпеки, а з іншого – ймовірністю несприятливої події і діяльністю в умовах невизначеності. Ризик також оцінюється величиною можливих втрат (людських, матеріальних, інформаційних). У найзагальнішому сенсі з точки зору екологічного менеджменту екологічні ризики охоплюють загрози, які можуть виникнути перед підприємством внаслідок недооцінки з його боку значення і ролі екологічних факторів у господарській діяльності [7, с. 44]. До поняття екологічного ризику також відносяться загрози, викликані невизначеністю наслідків прийнятих управлінських рішень.

Класифікація екологічних ризиків:

1. Природно-екологічні ризики – ризики, зумовлені змінами в навколишньому природному середовищі.
2. Техніко-екологічні ризики – ризики, зумовлені появою і розвитком техносфери.
3. Ризик стійких техногенних впливів – ризик, пов'язаний зі зміною навколишнього середовища в результаті звичайної господарської діяльності.
4. Ризик катастрофічних впливів – ризик, пов'язаний зі зміною навколишнього середовища в результаті техногенних катастроф, аварій, інцидентів.
5. Соціально-екологічні ризики – ризики, зумовлені захисною реакцією держави і суспільства на загострення екологічної обстановки.
6. Еколого-нормативний ризик – ризик, зумовлений прийняттям екологічних законів і норм або їх постійним посиленням.
7. Еколого-політичний ризик – ризик, зумовлений екологічними акціями протесту.
8. Еколого-економічні ризики – ризики, зумовлені фінансово-господарської діяльністю. На основі класифікації екологічних ризиків можна виділити суб'єктів, чия діяльність є джерелом підвищеної небезпеки для навколишнього середовища, і вжити заходи щодо запобігання реалізації ризиків, щодо захисту об'єкта від впливу на нього екологічних факторів ризику.

Управління ризиком – цілеспрямовані дії по обмеженню або мінімізації ризику в системі економічних відносин.

Процес управління ризиком складається з наступних етапів:

- ідентифікація ризиків;
- оцінка ризику;
- вибір методів управління ризиком і їх застосування.

Ідентифікація екологічного ризику полягає в систематичному виявленні та вивченні ризиків, які характерні для даного виду діяльності. При цьому визначаються:

- небезпеки, які становлять загрозу;
- ресурси підприємства, які можуть постраждати;
- фактори, що впливають на ймовірність реалізації ризику;
- збитки, в яких виражається вплив ризику на ресурси.

Фактори, що впливають на ймовірність реалізації ризику, поділяються на:

9. Фактори I порядку – це первинні причини, що викликають ризик. Найчастіше вони носять об'єктивний характер і знаходяться поза контролем (стихійні лиха, аварії і т.д.).

10. Фактори II порядку впливають на ймовірність виникнення збитків і його величину. Самі по собі вони не є причиною збитку. Ці фактори, в свою чергу, діляться на об'єктивні і суб'єктивні. Об'єктивні чинники – це особливості технології виробництва, наявність системи забезпечення безпеки на підприємстві, місцезнаходження об'єкта і т.д. Суб'єктивні чинники пов'язані з особливостями поведінки і характером людини, вони мають вирішальний вплив на ризикову ситуацію. Оцінка ризику зводиться до визначення ступеня його ймовірності і розмірів потенційного збитку.

Оцінку екологічного ризику слід вважати складовою частиною процесу управління за сукупністю певних критеріїв. Перш ніж ідентифікувати їх, необхідно встановити ступінь відповідності поняття «екологічний ризик», як достатньо нового поняття, добре відомому поняттю – «економічний ризик». На перший погляд, в обох випадках ми маємо справу з невизначеністю, яку можна розрахувати як математично, так

і статистично. Однак детальний аналіз показує, що і рівень невизначеності, і тяжкість наслідків страхового випадку при зіставленні обох видів ризику далеко не ідентичні.

Можна визначити наступні складові екологічного ризику:

1. Імовірність впливу небезпечних техногенних факторів на навколишнє середовище незалежно від того, обумовлені вони екологічним правопорушенням або навмисно здійснюваною діяльністю підприємства.

2. Збиток (реальний, розрахований за приведеною формулою (1)), заподіяний навколишньому середовищу внаслідок негативного впливу при здійсненні промислової чи іншої діяльності підприємства.

3. Витрати та упущена вигода тих підприємств, на які вплинули забруднені природні об'єкти або забруднення яких проявилось в нестачі природних ресурсів, необхідних для забезпечення діяльності цих підприємств.

Відмінності екологічного ризику від економічного полягають у наступному. По-перше, в екології особа, яка приймає рішення, ризикує не саме, а перекладає ризик на так званих «третьох осіб», тобто на населення екологічно небезпечних зон. Звідси впливає питання етики рішень. Етична особа шукає інформацію про наслідки, неетична - посилається на незнання. В економіці людина ризикує власним капіталом або капіталом акціонерів, перед якими відповідальний за цілком певними статтями законів.

По-друге, економічний ризик в більшості випадків піддається визначенню через розрахунок (наприклад математичного очікування) або статистичний аналіз. Це пов'язано з одномірністю, з тим, що підсумковий вираз можна представити у грошовій формі. Екологічний ризик завжди невизначений, так як, по-перше, його наслідки багатомірні, і, по-друге, кожне з них тягне за собою інші, провокуючи ланцюгові реакції, простежити які важко, часто неможливо. Багатомірність проявляється у впливі страхових випадків на багато компонентів ландшафту і здоров'я людини, що надзвичайно складно врахувати заздалегідь через відсутність інформації та проведення випереджаючих екологічних робіт. Останні часто проводяться вже по факту виявлених порушень навколишнього середовища і в країнах з розвиненим екологічним законодавством супроводжуються порушенням позовів, не передбачених вихідними розрахунками компаній. Сума позовів може перевищити вартість самої компанії і привести до її ліквідації.

Несприятливі наслідки економічного ризику проявляються зазвичай відразу або через нетривалий період. Наслідки екологічного ризику зазвичай віддалені і можуть проявлятися найнесподіванішим чином. Як не дивно, ця обставина «працює» проти екологічних розрахунків, оскільки вся система планування і управління орієнтована на коротко- або середньостроковий (зазвичай до 5 років) період. Стратегічне планування на 10-15 років, коли може виявитися більшість несприятливих наслідків, або не ведеться, або не супроводжується екологічним аналізом. Крім того, багато фактів не можуть бути виявлені в принципі, особливо в деяких областях науково-технічного прогресу, з причини повної невизначеності в цій сфері [3].

Економічний ризик має стандартний монетарний вираз, екологічний же тільки зводимо до нього і не завжди в повній мірі. Наприклад, надзвичайно важко визначити вплив погіршення стану одного компонента природного комплексу на інші, а через них – на людину. У більшості випадків ми маємо справу з порушеннями природної рівноваги в глобальному, регіональному і локальному масштабах. Оцінка ризику трансформації екосистем, власне, і полягає у визначенні рівня допустимих флуктуацій від рівноважної точки, за яким починається їх перехід в новий стан, перехід же екосистем в новий стан згубний для сформованого типу господарства і вимагає його повної перебудови, зміни господарських стереотипів, простежується на ментальному

рівні. Еволюція екосистем, як і еволюція в цілому, необоротна, тому за своїми наслідками зміна природної рівноваги можна порівняти зі стихійними катастрофами [5].

Економічний захист ризику полягає в прогнозуванні рівня додаткових затрат, оцінці тяжкості можливих збитків, використанні всього фінансового механізму для ліквідації загрози ризику або його наслідків.

Останнім часом все більшого поширення набуває підхід до визначення ризику несприятливої події, який враховує не тільки ймовірність цієї події, але і її можливі наслідки [10]. Таке «двовимірне» визначення ризику використовується при його кількісному вимірюванні - ризик може бути визначений як добуток імовірності події на міру очікуваних наслідків [6; 10]. Якщо протягом періоду (найчастіше року) може статися кілька небезпечних подій, то показником ризику є сума збитків від всіх можливих подій [10; 12]:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i U_i \quad (2)$$

де R – кількісна міра ризику (середній ризик), що виражається в тих же показниках, що і збитки;

n – число можливих варіантів збитків при настанні несприятливої події, включаючи нульовий збиток;

p_i – ймовірність настання несприятливої події (групи подій);

U_i – величина збитків у вартісному вираженні:

$$U = \sum_{i=1}^n W_i C_i \quad (3)$$

де W_i – узагальнена складова прогнозованої шкоди по різних компонентах навколишнього середовища;

C_i – ціна i -ої складової шкоди на одиницю виміру з урахуванням її соціально-економічного значення.

Таким чином, для визначення величини ризику за виразом (2) необхідно мати інформацію, яка має відповідність значень P_i та W_i , $i = 1, 2, \dots, n$. Така інформація в найпростішому випадку визначає закон розподілу ймовірностей в просторі збитків. У припущенні безперервної залежності ймовірності P_i від значень збитку u отримаємо $P_i = P(u)$ і вираз (2) може бути представлено в інтегральному вигляді [12]:

$$R = \int_{-\infty}^{\infty} u P(u) du \quad (4)$$

У більш загальному випадку, коли збиток можна отримати внаслідок різних несприятливих і незалежних один від одного подій, середній ризик може бути визначений відповідно за такою формулою:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} U_i \quad (5)$$

де P_{ij} – ймовірність отримання збитків U_i при настанні події j -го типу.

Ймовірність отримання збитку за формулою (5) визначається як умовна ймовірність відповідно до наступного добутку:

$$P_{ij} = P_j P_i(j) \quad (6)$$

де P_j – ймовірність настання несприятливої події j -го типу;

$P_i(j)$ – ймовірність отримання збитків U_i при настанні події j -го типу.

За умови, що збитки від різних подій вимірюються за однією шкалою (наприклад в вартісному вираженні) і з урахуванням формули (6) для визначення величини середнього ризику замість виразу (2) можна використовувати наступну формулу [12]:

$$R = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_j P_i(j) U_i \quad (7)$$

У формулі (7) P_j виражає закон розподілу ймовірностей настання несприятливих подій, а $P_i(j)$ – закони розподілу збитків при настанні кожної з таких подій.

Таким чином, для кількісної оцінки екологічних ризиків необхідно знати, перш за все, самі ризики (чинники екологічної небезпеки), а також методи оцінки збитку від їх прояву.

Інформаційною основою для оцінки екологічних ризиків є інформація про різні процеси та явища, результати моніторингу екологічної обстановки, дані оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС), екологічної експертизи та аудиту [6].

При оцінці ризику ймовірність виступає як міра (показник) ризику, зручна для порівняння ризиків для одного об'єкта або суб'єкта від різних подій або для різних об'єктів (суб'єктів) в типових умовах функціонування (діяльності).

Оцінка збитку від прояву факторів екологічної небезпеки є одним з найважливіших інструментів управління природоохоронною діяльністю. Однією із основних цілей управління, які сформульовані у Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2030 року», є зниження екологічних ризиків з метою мінімізації їх впливу на екосистеми, соціально-економічний розвиток та здоров'я населення [8].

Для екологічних ризиків можуть бути застосовані чотири методи управління ризиком:

- 1) ухилення;
- 2) запобігання втрат і контроль;
- 3) страхування;
- 4) поглинання.

Ухилення виключає будь-яку діяльність в зоні ризику. Метод абсолютно надійний, але його застосування означає повне згортання діяльності.

Запобігання втрат означає проведення превентивних заходів, що виключають або зменшують ризик виникнення небажаного процесу.

Страхування є розподілом можливих втрат серед великої групи фізичних і юридичних осіб, що піддаються однотипного ризику.

Поглинання передбачає визнання ризику без розподілу його за допомогою страхування. Управлінське рішення про поглинання може бути прийняте з двох причин:

1) у випадках, коли не можуть бути використані інші методи управління ризиком (для ризиків, ймовірність яких досить мала);

2) при застосуванні самострахування.

Управління ризиком вирішує два основні завдання:

- аналіз величини екологічного ризику і прийняття рішень, спрямованих на його зниження до меж, що відповідають прийнятному рівню ризику;
- аналіз ціни екологічного ризику і реалізація методів його зниження.

Алгоритм стратегії управління ризиком побудований на логічних операціях вибору напрямку дій в залежності від виконання критеріїв прийнятності величини і ціни екологічного ризику.

1. Якщо оцінка величини екологічного ризику показує, що він малий у порівнянні з дуже незначним рівнем ризику, то екологічний ризик приймається дуже незначним і подальші кроки не обов'язкові.

2. Якщо ризик виявляється в діапазоні між дуже незначним і гранично допустимим, то на основі оцінки ризику проводиться розрахунок ціни екологічного ризику. Якщо вона задовольняє заданим вимогам, то подальші заходи не плануються. Якщо ціна екологічного ризику перевищує прийнятний рівень, то необхідно реалізувати заходи, спрямовані на зниження ризику і запобігання шкоди. Якщо реалізація запланованих заходів призведе до зниження ціни екологічного ризику до прийнятного рівня, то завдання з управління ризиком вирішена.

3. Якщо екологічний ризик в результаті оцінки перевищив гранично допустимий рівень, то необхідно: а) оцінити заходи щодо підвищення технічної безпеки техногенного об'єкту, спрямовані на зниження ймовірності реалізації несприятливих ефектів (основний напрям); б) оцінити ефект від підвищення захищеності об'єктів навколишнього середовища (додатковий напрям). У разі досягнення прийнятного рівня екологічного ризику в залежності від його величини реалізується або перший або другий варіант. Тому пропонуємо використовувати метод зменшення ризиків, який дозволяє реалізувати управління екологічним ризиком у вигляді ітераційного процесу.

Нехай в початковий момент часу відомі значення екологічного ризику R_0 , шкоди Y_0 і ціни екологічного ризику G_0 . Нехай заходи щодо зниження ризику і збитку в сумі складуть:

$$Z_{\partial\partial\partial}^{RO} + Z_{\partial\partial\partial}^{YO} = Z_{\partial\partial\partial}^{GO}, \quad (8)$$

Якщо ця величина в сумі з новим значенням G_1 виявиться менше початкового значення G_0 , то витрати, спрямовані на зниження ризику привели до позитивних результатів. Практика багатьох країн показує, що принаймні на початковому етапі впровадження системи управління екологічним ризиком порівняно малі вкладення призводять до істотного зниження ціни ризику. Процедура може повторюватися до тих пір, поки вартість нових заходів не перевищить зменшення ціни екологічного ризику від їх реалізації.

Висновки та перспективи подальших досліджень В результаті дослідження особливостей оцінки та управління екологічними ризиками металургійних підприємств в контексті сталого економічного розвитку можна зробити висновки, що дане управління представляє собою процес балансування між рівнем можливих втрат і потенційною вигодою від реалізації екологічно ризикового господарського рішення за допомогою застосування найбільш результативного набору методів впливу на рівень екологічних ризиків. Таким чином, рекомендується використовувати концепцію прийнятного екологічного ризику, яка передбачає виділення трьох різночасових рівнів ризику і вимагає проведення аналізу, що сприяє зниженню його початкового рівня до оціненого, і розробки відповідних заходів і дій, що призводять оцінений рівень ризику до кінцевого, прийнятного (доцільному з точки зору співвіднесення одержуваних вигід і понесених втрат або витрат).

Методологія управління екологічними ризиками підприємства має базуватися на загальноприйнятій методології ризик-менеджменту, відмінною рисою якої є

функціональне розмежування етапів, пов'язаних з аналізом, управлінням ризиком і інформуванням про нього, і узгоджується з методологією екологічного менеджменту.

У подальших дослідженнях слід зосередити увагу на удосконаленні методологічних підходів до управління екологічним ризиком на конкретних металургійних підприємствах.

Список літератури

1. Андрєєва Н. М., Барун М. В. Методичні підходи до діагностики та комплексної оцінки ефективності інвестицій в природоперетворювальні проекти: соціо-еколого-економічний аспект : монографія. Одеса : Фенікс, 2013. 124 с.
2. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві : монографія. К. : КНЕУ, 2004. 480 с.
3. Екологічна модернізація в системі природно-техногенної та екологічної безпеки / [М. А. Хвесик, А. В. Степаненко, Г. О. Обиход та ін.]; за наук. ред. д.е.н., проф., акад. НААН України М. А. Хвесика. К. : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2016. 455 с.
4. Економічний огляд металургійної галузі України. Рейтинг. Бізнес в офіційних цифрах. URL: <https://rating.zone/ekonomichnyj-ohliad-metalurhijnoi-haluzi-ukrainy/> (дата звернення: 06.11.2019).
5. Качинський А. Б., Єгоров Ю. В. Екологічна безпека України: системні принципи та методи її формалізації. *Національна безпека: український вимір*. К. : ІПНБ, 2009. №4. С. 71-79.
6. Кожушко Л. Ф., Скрипчук П. М. Екологічний менеджмент : підручник. К. : Академія, 2007. 432 с.
7. Лукьянихин В. А. Экологический менеджмент: принципы и методы : монография. Сумы : Университетская книга, 2004. 408 с.
8. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лют. 2019 р. № 2697-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 20.11.2019).
9. Семенова К. Д., Тарасова К. І. Ризики діяльності промислових підприємств: інтегральне оцінювання: Монографія. Одеса : ФОП Гуляєва В.М., 2017. 234 с.
10. Сугак Е. В. Современные методы оценки экологических рисков. *European Social Science Journal* (Европейский журнал социальных наук). 2014. № 5 (44). Т. 2. С. 427-433.
11. Таранюк. К. В. Методичні основи управління екологічними ризиками на регіональному рівні. *Механізм регулювання економіки*. 2012. № 4. С. 132-138.
12. Шмаль А. Г. Факторы экологической опасности & экологические риски. Бронницы : МП «ИКЦ БНТВ», 2010. 191 с.
13. Worldsteel Association / Офіційний сайт Світової асоціації виробників сталі (WSA). URL: <http://www.worldsteel.org>. (дата звернення: 04.11.2019).

References

1. Andrieieva, N.M. & Barun, M. V. (2013). *Metodychni pidkhody do diahnostyky ta kompleksnoi otsinky efektyvnosti investysij v pryrodoperetvoriuvalni proekty: sotsio-ekoloho-ekonomichnyj aspekt* [Methodical Approaches to Diagnostics and Comprehensive Assessment of Investment Performance in Nature-Transforming Projects: Socio-Ecological and Economic Aspects]. Odessa: Feniks [in Ukrainian].
2. Vitlins'kyj, V.V., & Velykoivanenko, H.I. (2004). *Ryzykologhiia v ekonomitsi ta pidpriemnytstvi* [Risk in economics and entrepreneurship]. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].
3. Khvesyk, M.A., Stepanenko, A.V., & Obykhod, H.O. (2016). *Ekolohichna modernizatsiia v systemi pryrodno-tekhnohennoi ta ekolohichnoi bezpeky* [Ecological modernization in the system of natural-technogenic and ecological safety]. Kyiv: Derzhavna ustanova «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku Natsional'noi akademii nauk Ukrainy» [in Ukrainian].
4. Ekonomichnyj ohliad metalurhijnoi haluzi Ukrainy. Rejtynh. Biznes v ofitsijnykh tsyfrakh [Economic Review of the Metallurgical Industry of Ukraine. Rating. Business in official numbers]. *rating.zone* Retrieved from <https://rating.zone/ekonomichnyj-ohliad-metalurhijnoi-haluzi-ukrainy/> [in Ukrainian].
5. Kachyns'kyj, A. B., & Yehorov, Yu. V. (2009) *Ekolohichna bezpeka Ukrainy: systemni pryntsyppy ta metody ii formalizatsii*. [Ecological safety of Ukraine: system principles and methods of its formalization.] *Natsional'na bezpeka: ukrains'kyj vymir. - National security: the Ukrainian dimension*, 4, 71-79 [in Ukrainian].

6. Kozhushko, L. F., & Skrypchuk, P. M. (2007), *Ekolohichnyj menedzhment [Environmental management]*. Kyiv: Akademiia [in Ukrainian].
7. Lukyanikhin, V. A. (2004) *Ekologicheskij menedzhment: printsipy i metody [Environmental management: principles and methods]*. Sumy: Unyversytetskaia knyha [in Russian].
8. Pro Osnovni zasady (stratehiiu) derzhavnoi ekolohichnoi polityky Ukrainy na period do 2030 roku : Zakon Ukrainy vid 28 liutoho 2019 r. № 2697-VIII [On the Fundamental Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the Period up to 2030: Law of Ukraine of February 28, 2019 No. 2697-VIII]. *zakon.rada.gov.ua* Retrieved from [http:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19) [in Ukrainian].
9. Semenova, K.D., & Tarasova, K. I. (2017). *Ryzyky dial'nosti promyslovykh pidpriemstv: intehral'ne otsiniuvannia [Risks of industrial enterprises: Integrated assessment]*. Odesa: FOP Hul'iaieva, V.M. [in Ukrainian].
10. Sugak, Ye. V. (2014). Sovremennye metody otsenki ekologicheskikh riskov [Modern methods for assessing environmental risks]. *Evropeiskiy zhurnal sotsyalnykh nauk - European Social Science Journal*, vol. 2, 5(44), 427-433 [in Russian].
11. Taraniuk, K. V. (2012). Metodychni osnovy upravlinnia ekolohichnymy ryzykamy na rehional'nomu rivni [Methodological basis for environmental risk management at the regional level]. *Mekhanizm rehuliuвання ekonomiky - The mechanism of regulation of the economy*, 4, 132-138 [in Ukrainian].
12. Shmal A. G. (2010) *Faktory ekologicheskoy opasnosti & ekologicheskije riski [Environmental hazards & environmental risks]*. Bronnitsy : MP «IKTs BNTV» [in Russian].
13. Worldsteel Association. Ofitsiyni cait Svitovoi acotsiatsii vypobnykiv ctali [The official site of the World Association of Steel Producers]. *worldsteel.org*. Retrieved from <http://www.worldsteel.org>.

Ruslana Zhovnovach, Professor, Doctor in Economics (Doctor of Economic Sciences)

Victoria Vyshnevskya, PhD in Economics, Associate Professor (Candidate of Economic Sciences)

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Features of Environmental Risk Assessment and Management at Metallurgical Enterprises

The operation of metallurgical enterprises is related to numerous risks, including environmental risks, that is, risks associated with the negative environmental impact of enterprises. Therefore, a major challenge today is finding innovative solutions to manage such risks. The article identifies and analyzes approaches to the interpretation of the nature of environmental and economic risks, their main differences, presents the classification of environmental risks, discusses the main stages of the risk management process. An approach to determining the risk of an adverse event is considered, which takes into account not only the probability of this event, but also its possible consequences. The algorithm of risk management strategy based on logical operations of choice of action direction depending on fulfillment of criteria acceptability of magnitude and price of environmental risk is considered.

The study found that environmental risk management is a process of balancing between the level of potential losses and the potential benefits of implementing an environmentally risky business decision by applying the most effective set of methods for influencing the level of environmental risks. Thus, it is recommended to use the concept of acceptable environmental risk, which involves the allocation of three different levels of risk and requires analysis, which reduces its initial level to the estimated, and the development of appropriate measures and actions that bring the estimated level of risk to the final, appropriate (appropriate). in terms of reconciling the benefits received and the losses or expenses).

The methodology of environmental risk management of the enterprise is based on the accepted methodology of risk management, a distinguishing feature of which is the functional separation of stages related to the analysis, risk management and information on it, and is coordinated with the methodology of environmental management.

risk, environmental risk, environmental risk assessment, environmental risk management

Одержано (Received) 04.11.2019

Прорецензовано (Reviewed) 26.11.2019

Прийнято до друку (Approved) 23.12.2019