

Ковалевська І.М.,

к.е.н.,

асистент кафедри екологічної безпеки  
та економіки природокористування,

Житомирський національний агроекологічний університет

## ОЦІНКА І УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДОВКІЛЛЯ

**Анотація.** У статті розглянуто сутність, класифікацію і методи оцінки екологічних ризиків, а також стан екологічної безпеки в різних регіонах України і вірогідність негативних наслідків впливу різних небезпек на навколишнє природне середовище на основі графічного методу дослідження.

**Ключові слова:** екологічна безпека, екологічна безпека, оцінка стану екологічної безпеки, система екологічних показників, процеси гео екологічної небезпеки.

**Постановка проблеми.** На початку XXI ст. відбувається перехід світового господарства на інноваційну модель розвитку. Але новітні тенденції науково-технічного й техніко-технологічного прогресу є не лише засобом вирішення нагальних проблем людства, а й стають фактором виникнення нових загроз і небезпек. На кожному кроці через невизначеність існує багато різних видів ризиків, тому підприємства мають уважно та ретельно проводити контроль, мати гнучку систему управління, щоб у випадку непередбаченої ситуації швидко переорієнтуватися, запобігти подальшому виникненню ризикових ситуацій. Але уникнути ризику неможливо. Кожен, хто стикається із проблемою вибору одного вірного рішення із багатьох, ризикує. Тому підприємства мають мінімізувати вплив ризиків на господарську діяльність. При плануванні господарської діяльності основою вирішення екологічних проблем є забезпечення балансу економічних, соціальних та екологічних інтересів. Тому оцінка і визначення ступеня екологічного ризику є першочерговим завданням.

Управління ризиком покликане забезпечити оптимальне для підприємств співвідношення результатів економічної діяльності та ризику, яким вона обтяжена. Необхідною умовою для розв'язання проблеми ризику є чітке усвідомлення цілей діяльності фірми. Виходячи з конкретних цілей, мають виконуватися збирання, обробка та аналіз інформації про зовнішнє середовище, про внутрішні показники фінансової, виробничої, комерційної діяльності фірми в минулому та в поточному періоді, формуватися прогнози щодо майбутнього. У широкому розумінні управління ризиком – це процес виявлення та оцінювання ризиків, а також вибір методів та інструментів управління для оптимізації ризику.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На практиці використовується поняття ризику як показника безпеки від дії чинників різного походження. З ризиком доводиться стикатися у повсякденній практичній діяльності. Він є необхідною складовою людської діяльності, коли існує невизначеність, нестача інформації, невпевненість у результатах того чи іншого рішення, процесу. Його неможливо уникнути в жодному з видів ділової активності. Екологічний ризик пройшов певну

еволюцію. Американські вчені розрізняють такі періоди розвитку [1, с. 21]:

- перший період охоплює час від закінчення другої світової війни до середини 60-х років XX ст.;
- другий період охоплює часові рамки із середини 60-х до початку (середини) 90-х років XX ст.;
- третій період почався у 90-х роках XX ст.

Хоч ризик має досить тривалу історію, але найактивніше різні аспекти ризику почали вивчати наприкінці XIX – на початку XX ст. У XXI ст. характерними рисами ризику є широке застосування Інтернет-технологій та поява нових видів ризику і страхування під них [2; 3].

У спеціальній літературі досі панує невизначеність у трактуванні суті, властивостей та елементів ризику, які становлять зміст цього поняття; у пошуку співвідношення об'єктивних і суб'єктивних сторін у самих цих явищах, а також щодо можливості використання цього поняття в різних природничих і суспільних науках [1–5].

Термін «ризик» походить від грецьких слів *risikon*, *ridsa* – стрімчак, скеля. В італійській мові *risiko* – небезпека, погроза; *risicare* – лавірувати між скель. У французькій *risque* – погроза, ризикувати (буквально об'їжджати стрімчак, скелю). У словнику Вебстера ризик визначається як «небезпека, можливість збитку чи втрати», у словнику Ожегова – як «можливість небезпеки», чи як «дія наугад у надії на щасливий результат» [1]. Термін «ризик» використовується як у науковому, так і в повсякденному спілкуванні. Ризик є необхідною складовою людської діяльності, коли існує невпевненість у результатах того чи іншого рішення, процесу.

Різноманітність думок про проблему ризику можна пояснити багатоаспектністю цього явища, його недостатнім вивченням та практично повним ігноруванням його нашим господарським законодавством у реальній екологічній практиці й управлінській діяльності [6; 8–10]. Окрім того, ризик – це складне явище, що має безліч розбіжних, а іноді протилежних реальних основ. Це зумовлює можливість існування декількох визначень поняття ризику з різних поглядів. Різні науковці віддають перевагу розгляду різних питань: принципів дослідження системних ризиків [11], методів аналізу й управління еколого-економічними ризиками [12]. Найбільш повний розгляд суті, видів, індикаторів, критеріїв, зон ризиків, методів та способів їх оцінки містить навчальний посібник «Гео екологічний ризик» [1].

**Мета, об'єкти і завдання дослідження.** Основною метою статті є дослідження стану екологічної безпеки в різних регіонах України. Об'єкт дослідження – методологічні аспекти оцінки ризику екологічної безпеки довкілля. Основне завдання полягає у виявленні комплексу несприятливих факторів, що

впливають на стан безпеки і складають необхідний вихідний матеріал для прогнозування можливих негативних наслідків, їх характеру і масштабів.

**Методика і результати досліджень.** Існує багато видів екологічних ризиків, які розглядаються як ймовірність несприятливих для природних ресурсів наслідків будь-яких антропогенних змін природи. У практиці природокористування ризику, що узагальнюються поняттям «екологічні», діляться наступним чином:

- ризики забруднення середовища при виробництві, зберіганні і використанні хімічних речовин, у тому числі добрив;
- ризики забруднення середовища внаслідок емісії шкідливих побічних продуктів промислового виробництва;
- ризики, пов'язані з урбанізацією (ризики скорочення ріллі, деструкції лісів, зникнення видів флори і фауни, шумового забруднення і т. д.);
- ризики стихійних лих (повнів, землетрусів та ін.).

Схему видів ризиків екологічної безпеки наведено на рис. 1.



Рис. 1. Схема видів ризиків екологічної безпеки

Оцінка ризику повинна ґрунтуватися на системному підході і вказувати на необхідність аналізу впливу на довкілля множини внутрішніх і зовнішніх чинників. В абсолютному виразі ризик може бути оцінений величиною прогнозованих втрат, а у відносному – як величина збитків відносно деякої «бази». «База» може бути обрана безпосередньо самим підприємством, у залежності від його специфіки та виду оцінюваного ризику. Нею можуть бути витрати на виробництво, вартість основних виробничих фондів, активи підприємства, прибуток, вартість окремих видів ресурсів тощо.

Як кількісну міру для оцінки ризику доцільно використовувати показник, що одночасно враховує дві характеристики несприятливої події – ймовірність її настання і величину завданого нею збитку. Найбільш поширеною мірою ризику є показник середнього ризику, що розраховується за формулою:

$$R = \sum_{t=1}^n P_t X_t,$$

де  $R$  – кількісна міра ризику (середній ризик), що виражається в тих самих показниках, що і збиток;  $n$  – кількість можливих варіантів збитків, що можуть бути при настанні несприятливої події, включаючи і нульовий збиток.  $P_t$  – ймовірність одержання збитку розміру  $X_t$  у результаті настання якої-небудь несприятливої події;  $X_t$  – величина збитку, виражена у відповідних показниках.

Економічний збиток, а також додаткові та компенсаційні витрати, включаючи витрати на запобігання негативним наслідкам забруднення навколишнього середовища, у цілому можна розглядати як економічні збитки від забруднення оточуючого середовища. Долучаючи сюди й наслідки для позаекономічної сфери суспільного відтворення, визначають суспільні витрати від забруднення навколишнього середовища. Найчастіше при цьому називають несприятливі політичні, соціальні, культурні, моральні та естетичні наслідки забруднення.

Проведені дослідження даних про збитки дозволяють виділити їх типи і в залежності від них провести розподіл управлінських рішень (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл управлінських рішень за типами збитків

Показники	Тип збитків			
	Тривіальні	Малі	Середні	Великі
А	1	2	3	4
Частота виникнення	Дуже висока	Висока	Низька	Дуже низька
Розмір збитків	Дуже невеликий	Невеликий	Середній	Великий
Передбачуваність	Дуже висока	Розумна протягом року	Розумна протягом 10 років	Мінімальна
Показники ризику, які варто взяти до уваги	Середні	Середні	Середні і граничні	Граничні
Наслідки для організації	Дуже незначні	Незначні	Серйозні	Катастрофічні
Управлінське рішення	Нічого не робити	Самострахування, зниження ризику	Зниження ризику, часткове страхування, фінансові гарантії	Страхування, фінансові гарантії

Класифікуючи ризики на основі ймовірності їх реалізації та обсягів можливих збитків, можна виділити два граничних типи:

- ризики, які спричиняють окремі незначні збитки, мають тенденцію часто повторюватися;
- ризики, наслідком яких є катастрофічні за обсягом збитки, мають незначну ймовірність їх реалізації.

Якщо в першому випадку доцільне прийняття ризику з його оптимізуванням шляхом створення резервів коштів, то другий випадок є класичним прикладом ризику, який доцільно передавати страховику (в окремих випадках доцільно застосовувати розподіл ризику). Більшість ризиків, які загрожують економічній діяльності, є проміжними варіантами порівняно з наведеними вище.

Форма функції розподілу збитку, його середні і граничні характеристики відіграють важливу роль у виробленні стратегії управління ризиком на підприємстві. З цих позицій розглянемо різні несприятливі події, що можуть виникати у процесі діяльності підприємств.

Області втрат, в яких існує потенційна ймовірність понести збитки, називають зонами збитків, або зонами ризику. Виділяють чотири зони ризику (рис. 2):

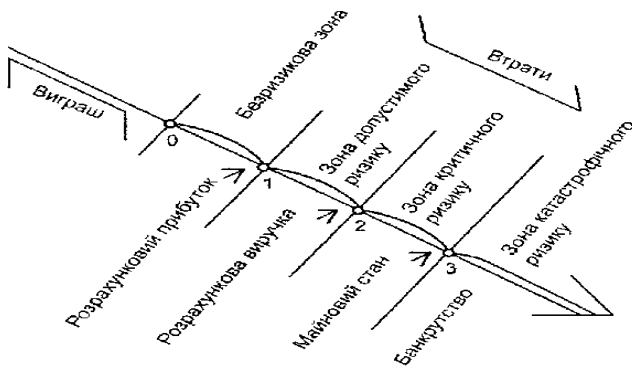


Рис. 2. Зони ризику

**Безризикова зона** – область, в якій втрати не очікуються або спостерігається перевищення прибутку.

**Зона допустимого ризику** – область, у межах якої даний вид діяльності зберігає свою доцільність; утрати мають місце, але менші очікуваного прибутку. У цій зоні діє нерівність (втрати < прибуток), тобто це зона недоодержання прибутку. Величина ймовірних втрат змінюється від нуля до значення розрахункового прибутку. Ризик у цьому варіанті вимірюється ймовірністю:

$$R = P \{ X > X_{дп} \},$$

де  $X_{дп}$  – граничне значення припустимого збитку (передбачуваний прибуток).

**Зона критичного ризику** – область, що характеризується можливістю втрат, які перевищують величину очікуваного прибутку аж до величини повного розрахункового виторгу, що представляє суму витрат і прибутку. У даній зоні діє нерівність (втрати > прибуток і втрати = виручка), тобто це зона можливих втрат доходу. Ризик у цьому варіанті вимірюється ймовірністю:

$$R = P \{ X > X_{кр} \},$$

де  $X_{кр}$  – граничне значення критичного збитку.

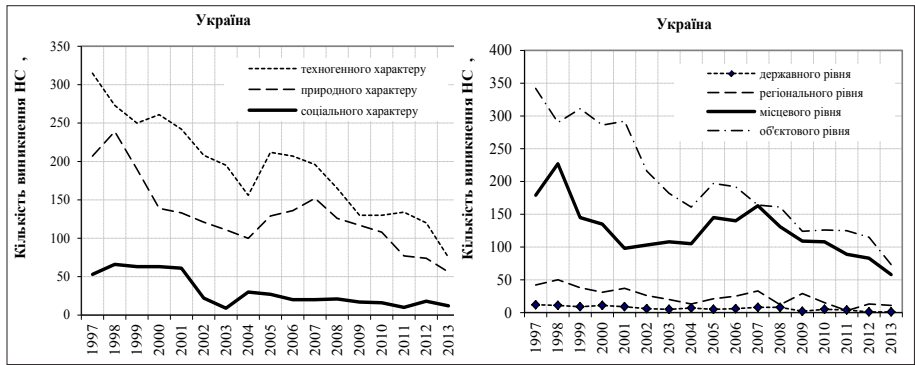


Рис. 3. Тенденції та закономірності виникнення надзвичайних ситуацій

**Зона катастрофічного ризику** – область втрат, що перевершує критичний рівень і в максимумі може досягати величини, рівної майновому стану підприємства. За міру катастрофічного ризику приймають величину ймовірності:

$$R = P \{ X > X_{КТ} \},$$

де  $X_{КТ}$  – граничне значення катастрофічного збитку.

Катастрофічний ризик здатний привести до банкрутства підприємства, його закриття і розпродажу майна. До категорії катастрофічного ризику поза залежністю від майнових і грошових збитків відносять ризик, пов'язаний із прямою небезпекою для життя людей чи загрозою виникнення екологічної катастрофи. У даній зоні діє нерівність:

$$\text{втрати} = \text{майно},$$

якщо втрати > майна – має місце банкрутство, тобто це зона втрат, що перевищують критичний рівень втрат.

**Результати дослідження.** Аналіз надзвичайних ситуацій (далі – НС) за період з 1997 по 2013 р. показав, що протягом останніх років спостерігається стійка тенденція до зменшення загальної кількості НС та їх складових відповідно за видами, рівнями і регіональним розподілом (рис. 3).

Дві діаграми рис. 3 відображують напрямки розвитку НС, на базі яких напрошується висновок про те, що за аналізований період спостерігалася тенденція покращання екологічного становища в Україні, тобто тенденція зниження кількості всіх видів надзвичайних ситуацій.

Але це зниження було нерівномірним: у 4,2 рази знизилася кількість НС техногенного і у 3,7 рази – природного харак-

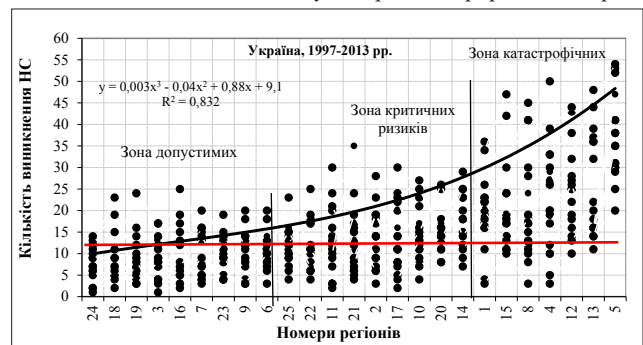


Рис. 4. Стан екологічної безпеки довкілля

24 Чернівецька	25 Чернігівська	1 АР Крим
18 Сумська	22 Хмельницька	15 Одеська
19 Тернопільська	11 Кіровоградська	8 Запорізька
3 Волинська	21 Херсонська	4 Дніпропетровська
16 Полтавська	2 Вінницька	12 Луганська
7 Закарпатська	17 Рівненська	13 Львівська
23 Черкаська	10 Київська	5 Донецька
9 Івано-Франківська	20 Харківська	
6 Житомирська	14 Миколаївська	



теру. При цьому кількість НС об'єктового рівня понизилася у 4,7 разів, а місцевого – у 3,1 рази.

Загальний стан безпеки доквілля в регіональному розрізі відображує точкова діаграма (рис. 4).

На рис. 4 відображено вертикальний і горизонтальний розподіл регіонів за кількістю виникнення НС у регіонах. Горизонтальною лінією відображено середню по Україні кількість випадків НС (13), горизонтальними пунктирними лініями – середні зональні рівні кількості випадків.

Крапки вертикальних стовпчиків характеризують щорічну кількість НС у кожній області. Ранжируваний ряд регіонів, побудований за середньорічною кількістю НС у регіонах, дозволів визначити три зони ризику, які відділені одна від одної вертикальними лініями.

У зону допустимого ризику з кількістю виникнення НС нижче середньодержавного рівня (9 проти 13 випадків), увійшло 9 областей – Чернівецька, Сумська, Тернопільська, Волинська, Полтавська, Закарпатська, Черкаська, Івано-Франківська, Житомирська. Ця зона має не тільки найнижчі рівні виникнення НС, але й найнижчу амплітуду їх коливань як у розрізі областей (від 8 до 11 випадків НС у середньому за досліджуваний період), так і в часі (від 1 до 17 випадків по окремих роках). Найнижчу кількість виникнення НС має Чернівецька, а найвищу – Житомирська область.

У зону критичних ризиків з кількістю виникнення НС на рівні середньодержавних рівнів (14 проти 13 випадків), увійшло також 9 областей – Чернігівська, Хмельницька, Кіровоградська, Херсонська, Вінницька, Рівненська, Київська, Харківська, Миколаївська. У зоні спостерігається більш висока (проти попередньої зони) амплітуда коливань як у розрізі областей (від 11 до 17 випадків НС в середньому за досліджуваний період), так і в часі (від 2 до 30 випадків по окремих роках). Найнижчу кількість виникнення НС має Чернігівська, а найвищу – Миколаївська область.

У зону катастрофічних ризиків з кількістю виникнення НС набагато вищих середньодержавних рівнів (24 проти 13 випадків), увійшло 7 потенційно екологічно-небезпечних областей з надмірним техногенним навантаженням на довкілля та постійними загрозами виникнення НС. Ці області розташовані насамперед на території Донбасу, Дніпропетровщини, Запорізького, Київського, Львівського, Одеського промвузлів. У зоні спостерігається найбільш висока в державі амплітуда коливань як у розрізі областей (від 19 до 37 випадків НС у середньому за досліджуваний період), так і в часі (від 3 до 53 випадків по окремих роках). Найнижчу кількість виникнення НС має АР Крим, а найвищу – Донецька область.

Ця невелика за розміром діаграма містить величезний масив цифрової інформації за 17 років по всіх 25 регіонах України, яка свідчить про загальну параболічну закономірність формування кількості виникнення НС в Україні.

Порівняльні оцінки ризику різних регіонів України суттєво різняться, що зумовлено як розвитком їхнього промислового комплексу, природно-ресурсним потенціалом, так й екологічною ситуацією. Тому оптимальна система управління природно-техногенною безпекою кожного з них має бути різною, що вимагає передусім вирішення питань щодо розмірів цільового фінансування заходів зі зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС.

**Висновки.** Рівень техногенного навантаження на довкілля в більшості регіонів України значно перевищує гранично допустимі рівні. Усі промислові підприємства представляють потен-

ційну небезпеку для персоналу, населення та навколишнього середовища.

Вірогідність негативних наслідків впливу цих небезпек на навколишнє природне середовище, які призводять до його незворотної деградації, називають (згідно з ДСТУ 2156-93) екологічним ризиком.

За аналізований період з 2008 по 2013 р. спостерігалася тенденція покращання екологічного становища в Україні, тобто тенденція зниження кількості всіх видів надзвичайних ситуацій. При цьому темп зниження кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру був більш високим (4,2 рази) проти природного (3,7 рази), а кількість надзвичайних ситуацій об'єктового рівня понизилася у 4,7 рази, у той час як місцевого – у 3,1 рази.

Загальний стан безпеки доквілля в регіональному розрізі дуже нерівномірний з високою варіацією кількості виникнення надзвичайних ситуацій як в територіальному розрізі, так і в часі.

Більшість ризиків, які загрожують довкіллю, людині і економічній діяльності, є проміжними варіантами порівняно з допустимими і катастрофічними ризиками та мають середній рівень втрат.

Прогнозування кількості виникнення надзвичайних ситуацій в Україні слід здійснювати за параболічною закономірністю: областям безризикової зони слід приймати ризик (управлінці можуть взяти на себе тільки обґрунтований ризик); областям зони критичних ризиків слід уникати ризику або мінімізувати ступінь впливу ризику на свою діяльність чи створювати резерви, запаси; областям зони катастрофічних ризиків слід прогнозувати можливість певних (негативних) подій і домагатися зниження ступеня відповідного ризику до допустимих меж, або проводити зовнішнє страхування чи розподіл ризику.

Природно, кожне підприємство може прийняти свою градацію рівнів ризиків та ймовірностей збитків на підставі досліджень та експертних оцінок і будувати свою таблицю рішень. Підкреслимо, що в реальному житті доцільно використовувати поєднання окремих способів зниження ризику, комбінуючи зовнішні та внутрішні методи оптимізації ризику.

#### Література:

1. Тарасова В.В. Геоекологічний ризик : [навч. посіб.] / В.В. Тарасова, В.П. Дубровський, І.М. Ковалевська [та ін.] ; за наук. ред. В.В. Тарасової. – Житомир : ЖНАУ. – 2008. – 419 с.
2. Найт Ф. Риск, неопределенность и прибыль / Ф. Найт. – М. : Дело, – 2003. – 360 с.
3. Олейник К. Экологические риски хозяйственной деятельности: сущность, основные виды / К. Олейник // Управление риском. – 2000. – № 3. – С. 42–45.
4. Ризикологія : [навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц.] / П.І. Верченко, Г.І. Великоіваненко, Н.В. Демчук [та ін.]. – К. : КНЕУ, 2006. – 176 с.
5. Штангрет А.М. Поняття «безпека», «небезпека», «ризик», «загроза»: суть та взаємозв'язок / А.М. Штангрет // Формування ринкових відносин в Україні : зб. наук. праць. – 2010. – № 9(112). – С. 37–42.
6. Акимов В.А. Природные и техногенные ситуации: опасности, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев. – М. : Деловой экспресс, 2001. – 344 с.
7. Довкілля України у 2013 році / Державна служба статистики України. – К. : Держстат України, 2014. – С. 6.
8. Дорогунцов С. Ризик надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру / С. Дорогунцов, О. Бутрим // Економіка України. – 2001. – № 4. – С. 68–73.

9. Клименко С.Д. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків : [навч. посіб.] / С.Д. Клименко, О.С. Дуброва. – К. : КНЕУ, – 2005. – 252 с.
10. Тарасова В.В. Статистика риска в предпринимательстве : [учеб. пособ.] / В.В. Тарасова. – Тирасполь : ПГУ. – 1998. – 86 с.
11. Цветкова Л.И. Принципы исследования системных рисков / Л.И. Цветкова, М.Р. Миняев // Управление риском. – 2005. – № 2. – С. 28–34.
12. Тихомиров Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками : [учеб. пособ.] / Н.П. Тихомиров, И.М. Потравный, Т.М. Тихомирова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА. – 2003. – 350 с.

**Ковалевская И.Н. Оценка и управление рисками экологической безопасности окружающей среды**

**Аннотация.** В статье рассмотрены суть, классификация и методы оценки экологической безопасности окружающей среды, а также состояние экологической опасности в разных регионах Украины и вероятность отрицательных последствий влияния разных опасностей на окружающую природную среду на основе графического метода исследований.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, экологическая опасность, оценка состояния экологической безопасности, система экологических показателей, процессы геоэкологической опасности.

**Kovalevska I.N. Estimation and management the risks of ecological safety of environment**

**Summary.** The article is aiming at the study of environmental hazards in different regions of Ukraine. It's main objective is to identify the set of adverse factors affecting the state of danger and compose a necessary starting material for the prediction of possible negative consequences, their nature and extent.

**Keywords:** ecological safety, environmental hazards, assessment of ecological safety, system of environmental indicators, processes of geo-ecological threats.