

УДК 911.3:504.06

О.О. Черкаська, к. геогр. н.  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

## ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ТА КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ ЇЇ ОЦІНКИ

*Ключові слова:* безпека, ризик, метод, наслідки, збитки, чутливість.

**Вступ. Постановка проблеми.** Категорія ризику, на жаль, є невід’ємною складовою життєдіяльності сьогоденного суспільства, незалежно від рівня його розвитку та досягнених технологій. Абсолютно уникнути ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, як природного, так і техногенного походження, неможливо. Адже складність організації сучасних технічних систем, використання небезпечних речовин, значна концентрація населення у містах є тими чинниками, що можуть призводити до серйозних загроз техногенного характеру та посилення небезпечних наслідків від подій природного походження. Можливим є лише зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, їх повторюваності, уникнення їх катастрофічних наслідків шляхом вживання низки превентивних заходів. Проте розробка адекватних і ефективних заходів потребує ретельного аналізу специфіки загроз для тієї чи іншої території, їх поєднання, у тому числі з врахуванням соціально-економічного потенціалу регіону.

Питання безпеки регіонів та зниження загроз природно-техногенного характеру є не лише питанням, власне, безпеки – соціальної, економічної чи екологічної, значною мірою це питання територіального розвитку. Адже виникнення надзвичайних ситуацій чи зростання їх частоти є загрозою розвитку окремих регіонів, втрати їх потенціалу та може призвести до катастрофічних наслідків в особливо чутливих до загроз регіонах. Масштаби втрат настільки значні, що ця проблема є однією з ключових для світової спільноти та міжнародних структур. Як відзначається у доповіді Генсекретаря ООН, за період з 1992 до 2013 р. зафіксовані на міжнародному рівні надзвичайні події затронули 4,4 млрд. осіб, позбавивши життя 1,3 млн осіб. Надзвичайно високими є й економічні збитки: щорічні втрати від подій катастрофічного характеру перевищують 100 млрд дол. США [3]. Це збитки від ураганів, катастрофічних повеней, засух та інших природно-техногенних загроз. Особливо загрозливими такі події є в регіонах з низьким рівнем ВВП, що значно обмежує можливості реагування на них, їхнє попередження та пом’якшення наслідків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема безпеки територій від загроз природного і техногенного характеру є однією з найбільш гострих у світовому масштабі. У відповідності з цим Генасамблея ООН десятиліття 1989-1999 рр. визнала Десятиліттям зі зменшення

небезпеки катастроф. Цій проблемі присвячені численні аналітичні звіти ООН, Світового Банку, Єврокомісії.

В Україні питання природно-техногенної безпеки територій розкриті в роботах Б.М. Данилишина, С.П. Іванюти, А.Б. Качинського, О.Ю. Кононенко, А.Л. Мельничука, А.В. Степаненка та ін.

**Формулювання цілей статті. Постановка завдання.** Дане дослідження спрямоване на висвітлення основних кількісних прийомів аналізу природно-техногенної безпеки території з урахуванням загальносвітової стратегії, спрямованої на попередження виникнення надзвичайних ситуацій та пом'якшення їх наслідків. Результатом цієї стратегії стало впровадження нових категорій аналізу безпеки території, що розкривають ризики виникнення надзвичайних ситуацій у регіонах більш глибоко та диференційовано. Проведений аналіз дозволяє здійснити подальшу оцінку загроз та вдосконалити стратегію управління ризиками для регіонів різних типів.

**Виклад основного матеріалу.** До найпоширеніших індикаторів безпеки території належать кількість надзвичайних ситуацій та розмір збитків від них. Водночас кількість небезпечних подій не дає уявлення про ймовірність їх настання та схильність даного регіону до певного виду небезпек. У цьому зв'язку більш продуктивним є показник повторюваності небезпечних подій певного виду, що свідчить, по-перше, про частоту виникнення тих чи інших подій, а відповідно, схильність регіону до їх виникнення, а по-друге, дозволяє провести порівняльний аналіз регіонів та ідентифікувати ті з них, що потребують першочергових заходів. Особливо продуктивним є аналіз частоти тих чи інших небезпечних подій з урахуванням їх масштабу, що дозволяє виявити, по-перше, як часто трапляються небезпечні явища, а по-друге, періодичність прояву (ризик виникнення) особливо катастрофічних подій.

Серед збитків від небезпечних подій виділяють:

- Соціальні втрати (втрата життя і здоров'я);
- Економічні збитки (збитки від зруйнованих чи пошкоджених споруд);
- Екологічні збитки (витрати на відновлення стану окремих компонентів та середовища загалом) [С. 179, 5]

При цьому до великих втрат можуть призводити не лише разові події значної інтенсивності, але сумарна кількість порівняно незначних за інтенсивністю подій у випадку високої вразливості регіону, його неготовності до викликів і природного, і техногенного характеру. До зростання розміру збитків може призводити також накладання декількох негативних подій у часі (як у випадку паводків на Закарпатті) або дуже високий ступінь вразливості території, коли виникнення однієї несприятливої події може призводити до появи іншої.

До ключових завдань у сфері безпеки належать:

- Аналіз стану природно-техногенної безпеки регіону та її прогнозування;

- Порівняльна оцінка природно-техногенної безпеки територій, що може передбачати, зокрема, розробку інтегрального показника небезпеки.

Аналіз стану природно-техногенної безпеки пов'язаний з оцінкою ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та їх різносторонньою оцінкою з метою зниження цих ризиків та управління ними. Категорія ризику відображає ймовірність виникнення певної події та розраховується як відношення кількості її несприятливих випадків до загальної кількості елементів сукупності. Аналіз ризиків проводиться для таких цілей:

- Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій;
- Оцінка ризику їх виникнення в певній галузі та для певного класу об'єктів;
- Оцінка ризику смертності від надзвичайних ситуацій (індивідуальний ризик смертності).

Окрім елементів теорії ймовірності, для аналізу стану природно-техногенної безпеки досить широко застосовуються статистичні методи:

- Кількість надзвичайних ситуацій різного походження;
- Кількість постраждалих;
- Обсяг матеріальних збитків;
- Кількість потенційно небезпечних об'єктів;
- Площа зон можливого враження;
- Кількість населення, що проживає в цих зонах.

Як видно, значна частина цих показників відображає наслідки несприятливих подій, тоді як першочерговим завданням є зниження їх частоти та можливих наслідків, що потребує використання дещо інших підходів.

З метою прогнозування несприятливих явищ досить широко використовується метод побудови рядів динаміки, що дозволяє: виконати ретроспективний аналіз, проаналізувати тенденції розвитку окремих несприятливих процесів, прогнозувати різні параметри тих чи інших явищ на основі встановлення тренду.

Для порівняльної оцінки небезпеки регіонів застосовуються такі відносні показники:

- Середній індивідуальний ризик смерті в рік від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру;
- Скорочення очікуваної середньої тривалості життя в результаті надзвичайних ситуацій;
- Частка матеріальних втрат в бюджеті у результаті надзвичайних ситуацій;
- Частка потенційно небезпечної території, на якій можлива дія надзвичайних ситуацій;

- Частка населення регіону, що проживає в зоні можливого враження.

Однією з найбільш важливих методичних проблем у сфері природно-техногенної безпеки регіонів є поєднаний аналіз загроз та можливих наслідків при виникненні небезпечних подій. Адже очевидно, що різні регіони чутливі до різного роду загроз, а одна й та ж за рівнем інтенсивності подія може призвести до дуже різних за масштабами наслідків, зважаючи на особливості території. Понад те, специфіка території, що перебуває під впливом того чи іншого негативного явища, може сприяти посиленню його інтенсивності та зростанню масштабу катастрофічних наслідків, призводячи до виникнення нових негативних явищ. Або ж навпаки, за умови низької вразливості території навіть значна за інтенсивністю подія не здатна спричинити катастрофічні наслідки. Такого роду оцінки є важливими, виходячи з необхідності порівняльного аналізу регіонів за особливостями загроз та можливих збитків, а відповідно, більш раціонального та ефективного розподілу зусиль у напрямі зниження ризику виникнення небезпек. У міжнародних дослідженнях цей підхід реалізований у межах концепції «чутливості» регіонів. Відповідно до Міжнародної стратегії зниження ризику катастроф, чутливість визначається як «фізичні, соціальні, економічні та екологічні чинники і процеси, що підвищують вразливість спільноти до впливу небезпечних ситуацій» [4]. Єврокомісією розроблена багаторівнева система чутливості регіону до небезпечних подій, яка складається з трьох елементів:

- схильність до настання небезпечної події – ступінь, тривалість або широта взаємодії системи з небезпечним явищем, фактично, це рівень залежності регіону від катастрофічних подій;
- сприйнятливість – ризик економічних, соціальних та екологічних втрат, що оцінюються з використанням регіонального ВВП на 1 ос. (відображає можливі економічні збитки), щільності населення (кількість осіб, які можуть зазнати впливу), рівня можливих екологічних втрат;
- та здатність реагувати на небезпечні події, що розуміється, власне, не лише, як здатність своєчасного реагування, а вся система заходів з попередження та пом'якшення небезпек. Вона значною мірою є похідною від рівня економічного розвитку, відповідно визначається рівнем ВВП на 1 ос. [6].

Саме комбінація цих чинників визначає, наскільки той чи інший регіон схильний до виникнення надзвичайних ситуацій та який масштаб наслідків можливий. Відповідно, це дає змогу виділити найбільш вразливі регіони, де впровадження превентивних заходів та моніторингу є особливо важливим, а також розробити територіально диференційовані заходи для окремих груп регіонів, що чутливі до того чи іншого типу загроз, впроваджувати їх системно, знижуючи таким чином рівень загрози. Водночас запровадження превентивних заходів значною мірою залежить від ВВП країни, що

призводить до ситуації, коли найбільш вразливими регіонами до небезпечних подій з катастрофічними наслідками стають регіони найменш забезпечених країн. Для них переважно характерна тенденція не попередження виникнення катастроф, а подолання їх наслідків, що є неефективним, як з соціальної, так і з економічної точки зору.

Визнаючи високу територіальну неоднорідність регіонів за рівнем чутливості до небезпечних подій, варто відзначити також існуючі соціальні відмінності за рівнем чутливості – вікові, гендерні, матеріальні. Так, навіть на однорідних за рівнем чутливості територіях спостерігаються істотні відмінності в індивідуальних ризиках, що є особливо високими для найбільш соціально незахищених верств населення, а найвищий ризик постраждати при настанні небезпечної події мають люди похилого віку, що потребує врахування, як при розрахунку ризиків, так і при розробці стратегій їхнього зниження.

**Висновки і перспективи подальших розвідок.** Оскільки характер природних та техногенних небезпек має значні територіальні відмінності, особлива роль належить врахуванню специфіки тієї чи іншої території та масштабів можливих вражень, тому територіальний підхід є одним з ключових принципів у дослідженні безпеки регіонів. Адже дозволяє розробити найбільш ефективні стратегії зниження ризиків з урахуванням територіальних особливостей: «Окремі типи регіонів стикаються з різними викликами» [С.25, 6], а відповідно, потребують розробки різних заходів для зниження ризиків, а сама політика зниження небезпек потребує територіальної диференціації. Цей принцип знайшов дуже широке відображення в сучасних міжнародних підходах до аналізу проблем безпеки. В Україні розрахунок ризиків переважно здійснюється на рівні областей, проте це не дозволяє виявити і врахувати специфіку регіонів за походженням та характером ризиків повною мірою. Так, в Національній доповіді про стан техногенної та природної безпеки відзначається, що «оптимальна стратегія управління природно техногенною безпекою кожного з них [регіонів обласного рівня] має бути різною...» [С. 345, 2]. Саме її забезпечення є передумовою відходу від стратегії реагування на природно-техногенні виклики до зниження ризиків їх виникнення.

#### **Список використаних джерел.**

- 1) Данилишин Б.М., Степаненко А.В., Ковтун В.В. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки. – К., 2004.
- 2) Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2013р. [Електронний ресурс] – Режим доступу. –URL: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html)
- 3) Осуществление Международной стратегии уменьшения опасности бедствий. [Електронний ресурс] – Режим доступу. –URL: Доклад Генерального секретаря 2013. <http://www.unisdr.org/files/resolutions/SGreportRussian2013.pdf>

4) Hyogo Framework for Action 2005-2015: I S D R International Strategy for Disaster Reduction International Strategy for Disaster Reduction Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. [Електронний ресурс] – Режим доступу. – URL: [www.unisdr.org/wcdr](http://www.unisdr.org/wcdr)

5) Minakova T.B., Buldakova E.V. and oth. Vulnerability assessment and protective measures for natural hazards [Електронний ресурс] – Режим доступу. – URL: – <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0350-7599/2013/0350-75991303175M.pdf>

6) Territorial dynamics in Europe. Natural hazards and climate change in European regions. Territorial Observation No 7. May 2013.

**Черкаська О.О. Підходи до аналізу природно-техногенної безпеки та кількісні методи її оцінки**

У статті розкрито сучасні підходи до дослідження природно-техногенної безпеки та основні методи її аналізу. Висвітлено традиційні вітчизняні підходи, що передбачають використання статистичних методів для оцінки наслідків надзвичайних ситуацій та ризиків їх виникнення. Розкрито категорію чутливості території до виникнення небезпечних ситуацій, її складові елементи та напрями аналізу.

**Ключові слова:** безпека, ризик, метод, наслідки, збитки, чутливість.

**Черкаская Е.А. Подходы к анализу природно-техногенной безопасности и количественные методы ее оценки**

В статье раскрыты современные подходы к исследованию природно-техногенной безопасности и основные методы ее анализа. Освещены традиционные отечественные подходы, предусматривающие использование статистических методов для оценки последствий чрезвычайных ситуаций и рисков их возникновения. Раскрыта категория чувствительности территории к возникновению опасных ситуаций, ее элементы и направления анализа.

**Ключевые слова:** безопасность, риск, метод, последствия, убытки, чувствительность.

**Cherkaska O. Approaches and methods of the natural disasters and technological accidents investigations**

The article deals with modern approaches to the study of natural disasters and technological accidents and basic methods of their analysis. Traditional approaches that involve the use of statistical methods for disasters assessment and risk of their occurrence are revealed. The category of vulnerability of the territory and its elements are characterized.

**Keywords:** safety, risk, method, impact, damages, vulnerability.