

УДК 519.6

## РИЗИКИ ТА ПОКАЗНИКИ НАДЗВИЧАЙНИХ ТЕХНОГЕННИХ СИТУАЦІЙ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

Т. Є. Рак<sup>1</sup>, С. М. Михайлюк<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*IT Step University,  
вул. Замарстинівська, 83а, Львів, 79019, Україна*

<sup>2</sup>*Управління ДСНС в Чернівецькій обл.,  
вул. Комарова, 1а, Чернівці, 58018, Україна*

*На основі методів системного аналізу визначені передумови виникнення ризику, який весь час супроводжує життєдіяльність суспільства. Крім того, ризик характеризується тісним зв'язком з життєдіяльністю людини, внаслідок чого в певні періоди часу відбувається збільшення кількості ризику.*

*Показано, що у сучасному світі ризик став постійним фактором, який сьогодні оточує суспільство. У процесі здійснення будь-якого виду діяльності виникає можливість утворення і прояву ризику. Подано визначення поняттю «ризик» в галузі надзвичайних ситуацій: це потенційна можливість реалізації природного, техногенного та інших небезпек, які тягнуть за собою людські жертви і значні матеріальні збитки інтересам суспільства і держави. У сучасному суспільстві існує значна кількість надзвичайних ситуацій, які в основному класифікуються за масштабом і походженням: техногенного характеру і природного характеру. Основною метою органів влади є зниження частоти виникнення ризику і зменшення їх наслідків.*

*Звідси випливають такі важливі висновки: критичним параметром є час реагування, тобто час запізнювання; системи управління ризиком виникає зазвичай на пізній стадії еволюції суспільства; для того, щоб ця система добре працювала, повинна обов'язково володіти чутливими органами розпізнавання, які швидко реагують на слабкі сигнали і здатні якомога раніше оцінити небезпеку ризику. Цей ефект проявляється в системах найрізноманітнішої природи, зокрема також і соціальних, тобто, відноситься до класу загальносистемних феноменів, врахування яких вимагає кардинальної зміни існуючих поглядів на велику кількість ключових поняття в галузі управління ризиком.*

*Отже, обґрунтована доцільність створення цілісних людино-машинних комплексів – макросистем «людина – технічна система – техносфера», в які впроваджуються нові безпечні технології з урахуванням особливостей соціокультурного середовища.*

*Нові методи і прийоми роботи зможуть значно підвищити рівень безпеки, а також скоротити витрати на усунення наслідків НС, що підтверджено показниками офіційної статистики надзвичайних ситуацій в Україні.*

**Ключові слова:** ризик, надзвичайна ситуація, суспільство, суспільство ризику, небезпека, соціологія ризику, безпека, профілактика.

**Постановка проблеми.** Розвиток сучасного суспільства неможливо уявити без комплексу заходів, спрямованих на покращення добробуту громадян та їх захист. Набуття людиною нових знань, технологій і стилю життя створює передумови виникнення ризику, який постійно супроводжує життєдіяльність суспільства. Тривалий розвиток суспільства характеризується тісним зв'язком з життєдіяльністю людини, внаслідок чого в певні періоди часу відбувається збільшення кількості ризику. Протягом всієї історії розвитку людства питання безпеки були найбільш значущим соціальним явищем. У сучасному світі ризик став постійним фактором, який сьогодні оточує суспільство. У процесі здійснення будь-якого виду діяльності виникає можливість утворення і прояву ризику. Соціальних груп, на які не поширюються ризики, просто не існує, оскільки їхня сутність проявляється в різних сферах життя і зачіпає весь соціальний простір.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Ризики існували протягом усієї історії людства. У міру висхідного розвитку суспільства збільшувалася їх кількість та зростав критерій небезпеки. Культурно-історична еволюція демонструє величезну кількість ризиків природного походження на шляху людини і ще більше їх числа на шляху її технічного вдосконалення. Інша річ, що ризик тривалий час не усвідомлювався як самостійна проблема, наука пройшла досить довгий шлях, перш ніж заговорили про дослідження ризику в явній формі, зокрема про ризики соціальні.

Зміни, що відбуваються в суспільній свідомості, які визначають оцінку і сприйняття соціальних цінностей та соціальної поведінки, впливають і на розуміння ризику. Відсутність прояву ризику створює сприятливі умови сталого соціального та економічного розвитку суспільства, що призводить до покращення якості життя індивідів та може стати фактором покращення соціального самопочуття населення [1].

Забезпечення безпеки територій досягається прогнозуванням і запобіганням надзвичайних ситуацій (НС). Ці заходи є складним процесом, в якому необхідно враховувати низку важливих факторів, таких як, наприклад, частота виникнення ризиків, причини виникнення і результати впливу їх на соціальний простір. Одним із прикладів ризику є надзвичайні ситуації, які за своєю сутністю характеризуються невизначеністю результату події при обов'язковій наявності несприятливих наслідків, внаслідок чого на початковому етапі виникнення НС ризик є причиною походження тих чи інших несприятливих подій.

**Мета статті.** Для сучасного суспільства в XXI столітті ключовою проблемою стало істотне збільшення питомої ваги штучних регуляторів в єдиній цілісній суперсистемі «суспільство – техносфера – природа». Водночас основна увага вчених, політиків і громадськості концентрується насамперед на фундаментальних проблемах управління, пов'язаних з безпечними ресурсозберігаючими технологіями і новою організацією відкритого суспільства ризику. Принципова відмінність

стратегій технологічної діяльності людини на початку XXI століття полягає в освоєнні істотно нових типів об'єктів і процесів, що представляють складні взаємопов'язані макросистеми із саморозвитком. З них найважливіше місце посідають «людинорозмірні системи», які включають в себе людину як особливого компонента. Отже, метою статті є обґрунтування доцільності створення цілісних людино-машинних комплексів – динамічних, що розвиваються, макросистем «людина – технічна система – техносфера», в які впроваджуються нові безпечні технології з урахуванням особливостей соціокультурного середовища.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Згідно з представленнями синергетики відомо, що в таких комплексах, як у відкритих самоорганізованих макросистемах, виникають кооперативні явища, що базуються найперше не на силових, а на інформаційних взаємодіях. У результаті кооперативних ефектів складні системи можуть породжувати нові структури без будь-яких зовнішніх силових впливів. Інакше кажучи, в складних макросистемах виникають процеси самоорганізації, що вивчаються сучасною нелінійною динамікою і синергетикою. Такі принципово нові кооперативні явища в складних макросистемах потрібно неодмінно враховувати під час розробки ефективних технологій техносферної безпеки [2, 3].

Розглядаючи соціальне середовище сучасного суспільства, можна його охарактеризувати як ризикогенне, тобто таке, що сприяє відтворенню та розповсюдженню ризику в суспільстві. Організація прогнозування та профілактики ризиків є основним ключем до запобігання їх виникнення. Часом інтерпретувати поняття «ризик» досить складно, оскільки однозначного розуміння сутності ризику просто не існує. У сучасній науці сформульовано багато визначень поняття «ризик», але одночасно неможливо надати перевагу одному з них. У кожній галузі науки поняття «ризик» має свою окрему сутність і значення. Безсумнівно, спільною рисою поняття «ризик» є невизначеність результату подій, що характеризується можливістю виникнення ризику. Сутність поняття «ризик» залежить від ступеня його застосування в певній галузі наук. Наприклад, поняттю «ризик» в галузі НС можна дати таке визначення: ризик це — потенційна можливість реалізації природного, техногенного та інших небезпек, які тягнуть за собою людські жертви і значні матеріальні збитки інтересам суспільства і держави. У сучасному суспільстві існує значна кількість надзвичайних ситуацій, які загалом класифікуються за масштабом і походженням.

Звернемо увагу на класифікацію НС за походженням, яка найчастіше трапляється у суспільстві:

1. Техногенного характеру:

- пожежі, вибухи;
- транспортні аварії (катастрофи);
- аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних речовин (НР);
- гідродинамічні аварії тощо;
- аварії на системах життєзабезпечення населення;
- раптовий обвал будівель.

## 2. Природного характеру:

- інфекційні захворювання людей;
- геологічні явища;
- природні пожежі;
- гідрологічні явища;
- метеорологічні явища;
- морські гідрологічні явища тощо.

Взявши до уваги класифікацію НС, можна зауважити, що розмаїття видів ризику пропорційне розмаїттю їхніх наслідків, і оцінити, який ризик небезпечніший неможливо. Найхарактернішими наслідками надзвичайних ситуацій є людські жертви і матеріальні збитки, що несприятливо позначаються на політичній, економічній, соціально-груповій та інших сферах суспільного життя. Основною метою органів влади є зниження частоти виникнення ризику і зменшення їх наслідків.

Однак для досягнення цих цілей необхідно провести дослідження в цій галузі з подальшим впровадженням нових форм і методів роботи з профілактики НС. Нові методи і прийоми роботи зможуть значно підвищити рівень безпеки, а також скоротити витрати на усунення наслідків НС. Для наочного прикладу можна розглянути показники офіційної статистики надзвичайних ситуацій в Україні. Найбільш значущими критеріями оцінки НС можна вважати такі показники, як загальна кількість подій, кількість загиблих і постраждалих осіб. Для аналізу статистики НС наводяться показники, НС з 1991 по 2018 рр. (рис. 1) [6].

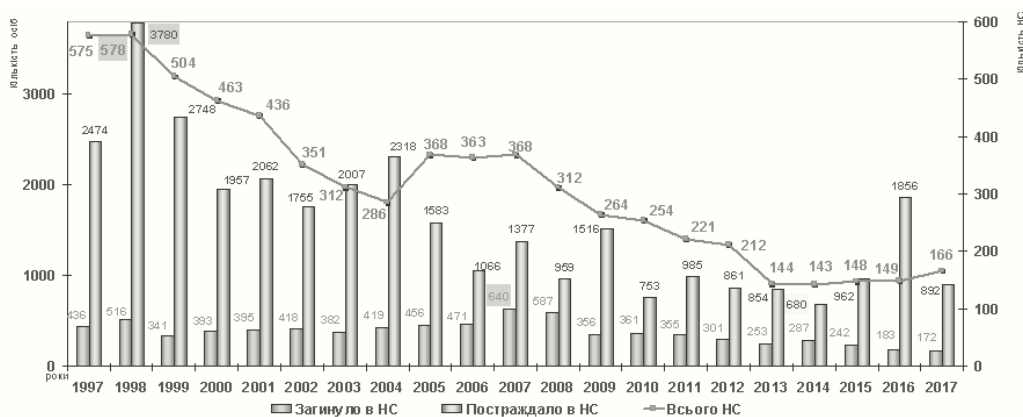


Рис. 1. Показники НС з 1991 по 2018 рр.

Аналізуючи цю статистику, стає очевидним, що динаміка НС досить нестійка: якщо в один період спостерігається зниження показників НС, то в інший період відбувається досить різке їх збільшення. Зі статистики видно, що зростання ризику відбувається не тільки тоді, коли в країні відбуваються несприятливі зміни в політичній, соціальній та економічній сферах життя, а й при досить стабільному розвитку суспільства.

Складність і масштабність проблем управління ризиками змушує поглянути на них з позицій системного підходу, суть якого пов'язана з уявленням про кількість цілей, критерії ефективності системи і кількість можливих стратегій, більш перспективних, порівняно з існуючими на сьогодні.

Якщо порівняти суспільство з організмом, то своєрідним аналогом системи управління ризиками може слугувати імунна система, яка, як відомо, прецизійно розпізнає мільйони різних чужорідних молекул і реагує так, щоб ефективно очищати від них організм. З цієї природної аналогії випливають такі важливі висновки: для обох систем критичним параметром є час реагування, тобто час запізнювання; обидві системи виникають зазвичай на пізній стадії еволюції складного організму і суспільства; для того, щоб зазначені суперсистеми добре працювали, вони повинні обов'язково володіти чутливими органами розпізнавання, які швидко реагують на слабкі сигнали і здатні якомога раніше оцінити небезпеку ризику.

Дотримуючись зазначеної аналогії, можна виявити загальні «системні недуги» обох систем: імунної та управління ризиками. Цілком очевидно, що збільшення часу реагування, тобто недосконалість поточного моніторингу та оцінки інформації, що надходить, різко знижують ефективність зазначених систем. Схоже, що для обох систем характерний «ефект надмірно малих концентрацій». Останнім часом багато вчених звертали увагу на незвичайну дію деяких уражаючих факторів, для яких характерна залежність «доза-ефект» у вигляді кривої на рис. 2.

Виявляється, що при надмірно малих дозах виникають сильні ураження (ділянка А), а при малих — організм (суспільство) успішно справляється з впливом (ділянка В). Однак при великих «дозах» система знову виявляється у важкому стані (ділянка С).

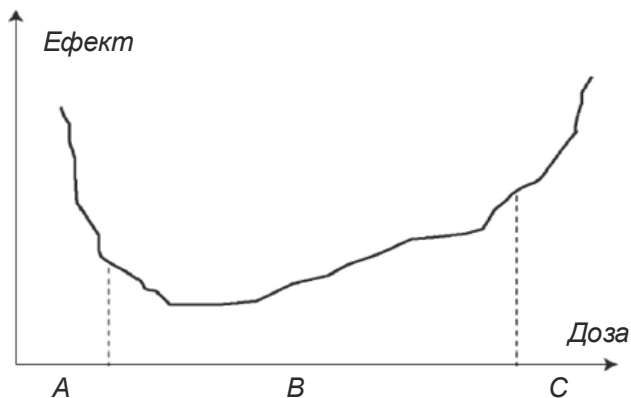


Рис. 2. Типова залежність «доза впливу-ефект», яка виникає під час надмірно малих концентрацій

Для пояснення цього ефекту висловлюється гіпотеза, що під час надмірно малих «доз», які є за межами чутливості систем, захист не включається і це цілком зрозуміло, оскільки малі зовнішні шуми будуть викликати занадто багато

хібних небезпек, а зниження порога чутливості може розлагодити і зробити неефективною всю систему. У міру наростання «доз впливу» захист системи починає функціонувати і здатний майже повністю компенсувати зовнішній несприятливий вплив. Однак під час великих «доз» компенсація виявляється неповною, тому захист практично не діє.

Описаний вище ефект проявляється в системах найрізноманітнішої природи, зокрема також і соціальних, тобто він належить до класу загальносистемних феноменів, врахування яких вимагає кардинальної зміни існуючих поглядів на велику кількість ключових поняття в галузі управління ризиком щонайменше вони потребують уточнення і конкретизації. Зрозуміло, що це повною мірою належить до понять «системна криза» і «системні властивості».

**Висновки.** Отже, система [5, 6] — це деяке об'єднання довільних елементів, що розглядаються як зв'язане ціле, що реалізує бажану мету. Інакше кажучи, «система» — це деяка «цілісність», елементи якої пов'язані один з одним для реалізації зовнішньої мети. Зрозуміло, що в системі існують зв'язки з рештою світу, але вони не настільки істотні, або система має властивість відносної автономності. Зазначені універсальні властивості систем, незалежні від їхньої природи, свідчать про те, що в системному підході існують певні правила і закони, загальні для більшості систем різної природи. Однак основним недоліком такого розуміння системного підходу є мала конкретність, тобто відсутність однозначного «операційного» визначення, що дає змогу в кожному конкретному випадку чітко вказати, де насправді система, а де — ні, і які практично корисні класифікації систем і їх властивостей. Наприклад, схожі труднощі виникають в таких складних завданнях, як управління регіонами, визначення стратегії розвитку великих соціальних систем, безпека суспільства, людини і держави тощо. Тому теорія систем, яка загалом використовується для опису системних ризиків — це наука, яка остаточно ще не сформувалася, має невирішені поки завдання управління та прийняття рішень. Саме з цими невирішеними завданнями і пов'язані головні сучасні проблеми суспільства в цілому і Україні зокрема. До них належать: проектування майбутнього, узгодженого з концепцією сталого розвитку суспільства, стратегічне управління ризиками, перехід від одних алгоритмів розвитку до інших, від однієї соціально-технологічної системи до іншої.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Douglas M. Risk Acceptability According to the Social Sciences. N. Y.: Russel Sage Foundation, 1985.
2. Luhmann N. Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt. M, 1990, S. 662.
3. Оцінка ризиків багатьох загроз в національному масштабі. Університет Твенте, факультет геоінформаційної науки та спостережень за Землею (ITC) PO Box 217, 7500 AA Еншеде, Нідерланди, 2013.
4. Reduction and Predictability of Natural Disaster / Eds. Rundle J. B., Turcotte D. L., Klein W. Proceedings of the Workshop «Reduction and Predictability of Natural Disasters» (January 5–9, 1994). Santa Fe. New Mexico, 1995.



5. Haken H. Synergetics. An Introduction Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology. Second Enlarged Edition With 152 Figures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.
6. Інформаційно-аналітична довідка про виникнення надзвичайних ситуацій в Україні у 2017 році. URL: <http://www.dsns.gov.ua/>.

#### REFERENCES

1. Douglas, M. (1985). Risk Acceptability According to the Social Sciences. N. Y.: Russel Sage Foundation (in English).
2. Luhmann, N. (1990). Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt. M, 662 (in German).
3. Otsinka ryzykiv bahatokh zahroz v natsionalnomu masshtabi. Universytet Tvente, fakultet heoinformatsiinoi nauky ta sposterezhen za Zemleiu (ITC) PO Box 217, 7500 AA Enshede, Niderlandy, 2013 (in Ukrainian).
4. Eds. Rundle, J. B., Turcotte, D. L., & Klein, W. (1995). Reduction and Predictability of Natural Disaster. Proceedings of the Workshop «Reduction and Predictability of Natural Disasters» (January 5–9, 1994). Santa Fe. New Mexico (in English).
5. Haken, H. (1978). Synergetics. An Introduction Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology. Second Enlarged Edition With 152 Figures. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (in English).
6. Informatsiino-analitychna dovidka pro vynyknennia nadzvychainykh sytuatsii v Ukraini u 2017 rotsi. Retrieved from <http://www.dsns.gov.ua/> (in Ukrainian).

doi: 10.32403/1998-6912-2018-2-57-82-89

### RISKS AND INDICATORS OF EXTRAORDINARY TECHNOLOGICAL SITUATIONS OF MODERN SOCIETY

T. Ye. Rak<sup>1</sup>, S. M. Mykhailiuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*IT Step University, Lviv,  
83a, Zamarstynivska St., Lviv, 79019, Ukraine  
rak.taras74@gmail.com*

<sup>2</sup>*Department of DSNS in Chernivtsi region, Chernivtsi,  
1a, Komarov St., Chernivtsi, 58018, Ukraine*

*In the work, the preconditions for the emergence of risk, which always accompanies the life of society, have been determined based on the methods of system analysis. In addition, the risk is characterized by a close relationship with human life, resulting in an increase in the number of risks in certain periods of time.*

*It has been shown that in the modern world, the risk has become a constant factor that today surrounds the society. In the course of any type of activity, there is the possibility of formation and manifestation of risk. The definition of the concept of*

*“risk” in the field of emergencies has been given: it is a potential opportunity for the implementation of natural, man-made and other hazards that entail human sacrifices and significant material damage to the interests of society and the state. In modern society, there are a significant number of emergencies, which are mainly classified by scale and origin: man-made and nature-related. The main purpose of the authorities is to reduce the incidence of risk and reduce its impact.*

*Hence there are the following important conclusions: the critical parameter is the response time, that is, the time lag; risk management systems arise, as a rule, at a late stage in the evolution of society; for this system to work well, it must necessarily have sensitive recognition bodies that respond quickly to weak signals and are able to assess risk as soon as possible. This effect is manifested in systems of a wide variety of nature, including social ones, that is, it refers to a class of system-wide phenomena, the consideration of which requires a radical change of existing views on a large number of key concepts in the field of risk management.*

*Thus, the expediency of creating integral man-machine complexes – macrosystems “man – the technical system – technosphere”, in which new safe technologies are introduced taking into account the features of the socio-cultural environment, has been substantiated.*

*New methods and techniques of work will significantly increase the level of safety, as well as reduce the costs of eliminating the consequences of the emergency, as confirmed by indicators of official statistics of emergencies in Ukraine.*

**Keywords:** *risk, emergency situation, society, society of risk, danger; sociology of risk, safe, prevention.*

*Стаття надійшла до редакції 29.05.2018.*

*Received 29.05.2018.*