

О. М. Тесленко,
аспірант, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту,
начальник відділу моделювання пожеж та надзвичайних ситуацій науково-дослідного центру
протипожежного захисту, Інституту державного управління та наукових досліджень
з цивільного захисту
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1003-8876>

DOI: 10.32702/2306-6814.2023.13.126

МЕХАНІЗМИ КОНТРОЛІНГУ ЗАГРОЗ ТА ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У ЗОНІ ВІДЧУЖЕННЯ

О. Teslenko,
Postgraduate Student, Institute of Public Administration and Research on Civil Protection,
Head of the Fire Modeling and Emergency Situations of the Department of Scientific Research
Center for Fire Protection, Institute of Public Administration and Research on Civil Protection

MECHANISMS OF CONTROLLING THREATS AND EMERGENCIES IN THE EXCLUSION ZONE

Ця стаття присвячена дослідженню механізмів контролінгу загроз та виникнення надзвичайних ситуацій у Зоні відчуження. Метою дослідження є виявлення проблем, пов'язаних з контролінгом у цій особливій зоні, та обґрунтування стратегій щодо поліпшення механізмів контролінгу та забезпечення безпеки населення та довкілля. У процесі дослідження проведено аналіз літератури, пов'язаної з контролінгом у небезпечних зонах. Розглянуто різні аспекти контролінгу в Зоні відчуження, враховуючи обмеження та виклики, що виникають у зв'язку з цими умовами. За результати дослідження сформовано основні складові механізмів контролінгу у Зоні відчуження. Обґрунтовано необхідність поліпшення зазначених механізмів та розробки стратегій для забезпечення ефективної безпеки в цій зоні. Аналіз літератури дозволив обґрунтувати потенційні напрямки вдосконалення механізмів контролінгу в Зоні відчуження. За результатами дослідження запропоновано механізми контролінгу у Зоні відчуження на основі використання критеріїв показників параметрів безпеки за режимами функціонування системи безпеки: повсякденного режиму функціонування системи безпеки, викликів, загроз та небезпеки. Ці механізми передбачають аналіз і виявлення викликів, загроз та небезпек, що існують у зоні, а також встановлення відповідних заходів і стратегій для ефективного контролю та управління цими ризиками та включають такі механізми контролінгу: моніторинг, аналіз, прогноз, контроль.

This article is dedicated to the research of mechanisms for controlling threats and the occurrence of emergencies in the Exclusion Zone. The purpose of the study is to identify problems related to control in this particular zone and justify strategies for improving control mechanisms and ensuring the safety of the population and the environment. The research process involved an analysis of literature associated with control in hazardous zones. Various aspects of control in the Exclusion

Zone were examined, taking into account the limitations and challenges arising from these conditions. The research findings led to the formulation of the main components of control mechanisms in the Exclusion Zone. The need to improve these mechanisms and develop strategies to ensure effective safety in this zone is substantiated. The analysis of literature has provided a basis for identifying potential directions for enhancing control mechanisms in the Exclusion Zone. As a result of the research, control mechanisms in the Exclusion Zone are proposed based on the use of criteria for safety parameter indicators according to the modes of security system operation: normal operation mode, challenges, threats, and hazards. These mechanisms involve the analysis and identification of challenges, threats, and hazards existing in the zone, as well as the establishment of appropriate measures and strategies for effective control and management of these risks. They encompass monitoring, analysis, forecasting, and control. The research highlights the importance of continually improving control mechanisms for managing threats and emergencies in the Exclusion Zone. This requires the implementation of new approaches and the development of strategies and measures that contribute to ensuring the safety of the population and the environment in this unique area. Only through ongoing enhancement of control mechanisms can we achieve safety and reduce risks in the Exclusion Zone, promoting its sustainable development. Furthermore, it is essential to establish effective communication and coordination among various stakeholders involved in controlling the threats and emergencies in the Exclusion Zone. This includes government agencies, scientific institutions, local communities, and international organizations. Collaborative efforts and information sharing are crucial for comprehensive risk assessment and timely response to any potential incidents. Additionally, continuous research and development are needed to leverage technological advancements in monitoring, data analysis, and predictive modeling.

Ключові слова: державне управління, Зона Відчуження, механізми контролінгу, безпека, надзвичайні ситуації, цивільний захист, органи державного управління.

Key words: government management, Exclusion Zone, controlling mechanisms, safety, emergency situations, civil protection, government authorities.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Зона відчуження, утворена після радіаційної катастрофи та становить значну загрозу для безпеки та здоров'я населення та довкілля. Незважаючи на наявність механізмів контролінгу [1, с. 163—177], існують проблеми, пов'язані з виникненням надзвичайних ситуацій (далі — НС) у Зоні відчуження, які потребують уваги та подальшого їх розв'язання.

Однією з основних проблем є недостатня ефективність існуючих механізмів контролінгу НС. Зокрема моніторинг та аналіз не завжди забезпечують швидке виявлення загроз та вчасну реакцію на них. Це може призводити до затримок у прийнятті рішень та недостатнього контролю над розповсюдженням небезпеки, загрожуючи безпеці людей та навколишньому середовищу.

Ще одним аспектом проблеми є недостатня підготовка персоналу, відповідального за контроль та реагування на НС. Відсутність необхідних знань та навичок у сфері радіаційної безпеки може ускладнювати ефективність дій персоналу під час виникнення небезпечних ситуацій. Крім того, координація дій між різними органами управління та установами, що працюють у Зоні відчуження, часто виявляється недостатньою, що ускладнює вирішення проблем щодо забезпечення безпеки.

Проблема також полягає в слабкому стані інженерних мереж та будівель у Зоні відчуження. Відсутність необхідного технічного обслуговування та ремонтів

може призводити до появи пошкоджень та несправностей, які підвищують ризик виникнення пожеж, витоків радіації та інших НС.

Механізми контролінгу, такі як моніторинг, аналіз, прогноз та контроль, відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки у Зоні відчуження. Кожен з цих механізмів має свою функцію та сприяє ефективному управлінню ризиками та запобіганню НС. Розглянемо кожен з них детальніше.

Моніторинг є систематичним процесом збирання, аналізу та оцінки інформації щодо стану і подій в Зоні відчуження. Цей процес забезпечує постійний контроль за різними параметрами, такими як радіаційний рівень, екологічна ситуація, стан об'єктів та інші фактори, що впливають на безпеку. Моніторинг дозволяє виявляти потенційні загрози та небезпеки, реагувати на них на ранній стадії їх утворення та вживати необхідні заходи для їх запобігання.

Аналіз передбачає ретельне вивчення та оцінку зібраної інформації для розуміння ситуації у Зоні відчуження. Цей процес допомагає виявити причини та наслідки подій, ідентифікувати потенційні ризики та знайти ефективні шляхи управління ними. Аналіз дозволяє сформулювати об'єктивні висновки та прийняти обґрунтовані рішення щодо подальших заходів для забезпечення безпеки.

Прогнозування має на меті передбачення можливих розвитків ситуацій у Зоні відчуження на основі наявних

даних та трендів. Під час прогнозування використовуються аналітичні методи для оцінки майбутніх наслідків, виявлення потенційних небезпек та визначення шляхів їх уникнення або пом'якшення. Прогноз дозволяє забезпечити передбачуваність та готовність до можливих НС.

Контроль є системою заходів та процедур для перевірки виконання завдань та дотримання встановлених норм та правил у Зоні відчуження. Цей механізм забезпечує нагляд за виконанням безпекових процедур, оцінку результатів та за необхідності коригування дій. Контроль допомагає впевнитися, що прийняті заходи сприяють забезпеченню безпеки у Зоні відчуження.

Розглянуто механізми контролінгу разом утворюють цілісну систему управління ризиками та забезпечення безпеки у Зоні відчуження. Їх використання дозволяє забезпечити постійний контроль, аналіз та прогнозування ризиків, а також вживати необхідні заходи щодо запобігання НС та забезпечення безпеки населення та довкілля.

Загальна проблема полягає в необхідності вдосконалення існуючих механізмів контролінгу та запобігання НС у Зоні відчуження. Це вимагає комплексного підходу щодо механізмів контролінгу, що включатиме в себе розробку ефективних систем моніторингу, аналізу, прогнозу та контролю для забезпечення безпеки у Зоні відчуження.

Проблема контролю загроз та виникнення НС у Зоні відчуження вимагає негайного вирішення та удосконалення існуючих механізмів. Це підвищить безпеку та захист населення, довкілля та критичної інфраструктури в Зоні відчуження. Для цього необхідна подальша наукова дослідницька робота, співпраця між науковцями, фахівцями та органами державного управління, а також впровадження нових технологій та підходів для забезпечення безпеки та здоров'я населення.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Для вивчення питань, щодо механізмів контролінгу загроз та виникнення НС у Зоні відчуження проаналізовано наукову роботу [2, с. 63], де автор розглянув питання безпеки соціальних систем, з метою виявлення потенційних загроз та розробки методів захисту від цих загроз. У теорії безпеки соціальних систем основними категоріями є "виклик", "загроза" та "небезпека". Кожна з них має власний зміст та особливості, які необхідно враховувати й застосовувати у безпековій діяльності.

Однією з головних складових теорії безпеки складних систем є аналіз ризиків виникнення НС. Ризик — це можливість виникнення загрози, що може призвести до негативних наслідків для соціальних систем. Аналіз ризиків виникнення НС полягає у виявленні потенційних загроз, оцінці їх впливу та розробці методів захисту від цих загроз. Для ефективного аналізу ризиків необхідно мати повну інформацію про систему безпеки, що досліджується, включаючи її складові частини, процеси та взаємодії між ними.

В роботі автор [3, с. 36—53] розглядає принципи та методи дослідження систем управління з позицій системного підходу. Вчений пропонує загальносистемні поняття, методологічні засади, аналіз та синтез техніч-

них, людино-машинних та організаційних систем управління. Також розглядаються особливості аналізу та синтезу різних видів систем управління.

Ці знання та підходи можуть бути застосовані в контексті механізмів контролінгу для Зони відчужень. Дослідження систем управління дозволяє аналізувати ефективність управління, виявляти проблеми та недоліки, та розробляти стратегії для покращення системи управління в умовах НС. Дане джерело [3] може надати фахівцям у галузі менеджменту, зокрема тим, що працюють у Зоні відчуження, необхідні знання та методологію дослідження систем управління. Він може стати корисним для розробки стратегій контролінгу та прийняття обґрунтованих управлінських рішень з метою покращення ефективності та безпеки у Зоні відчуження.

У роботі автори [4, с. 92—103] провели аналіз стану регіонів України з урахуванням принципу комплексної оцінки небезпеки населення як основи розробки та побудови системи інтегрального захисту від НС. У роботі автори провели комплексний аналіз стану регіонів України з урахуванням оцінки небезпеки населення як критерію ефективності державної системи цивільного захисту. Вчені розробили комп'ютерну систему для оцінки характеристик НС природного та техногенного характеру.

Зазначена комп'ютерна система може бути корисною для механізмів контролінгу в Зоні відчуження, оскільки дозволяє оцінити рівень небезпеки та динаміку змін техногенно-природного навантаження в регіонах. Вона надає можливість аналізувати техногенні та природні ризики, а також впливати на розподіл фінансових ресурсів для забезпечення ефективного запобігання НС.

Дана система допомагає визначити стан небезпеки техногенних об'єктів, оцінювати ефективність засобів проти аварійного захисту та планувати необхідні заходи безпеки. Вона також допомагає аналізувати природні небезпеки, їх вплив на населення і розвивати процес попередження та мінімізації впливу наслідків природних НС.

Таким чином, комп'ютерна система оцінки небезпеки, що розроблена авторами, може стати важливим інструментом для механізмів контролінгу в Зоні відчуження, допомагаючи оцінити та управляти ризиками, а також планувати і розподіляти ресурси для ефективного захисту від НС.

У роботі [5] особливу увагу приділяється теорії та практиці прогнозування. Робота містить відомості про термінологію, методи та організацію прогнозних розробок, а також надає класифікацію прогнозів та інформацію про офіційні та громадські організації, що займаються прогнозуванням.

Викладені методики можуть бути корисними для механізмів контролінгу в Зоні відчуження, оскільки прогнозування є важливою складовою контрольних процесів. Це надає методичні основи прогнозування, описує різні методи прогнозування, включаючи сингулярні (симплексні) та математичні методи. Робота також розглядає комплексні системи прогнозування та організацію прогнозних робіт.

Завдяки інформації, що описує автор, механізми контролінгу можуть отримати підтримку в розробці та

здійсненні прогностичних моделей. Дані методи дають можливість використовувати інтелектуальний аналіз даних, оцінку точності прогнозів та організацію систем прогнозування. Це охоплює різні сфери прогнозування, такі як гідрометеорологічне, геологічне, біологічне, медичне, соціальне, культурно-естетичне, юридичне та військове прогнозування.

Отже, вищенаведені методи надають необхідні знання для прогнозування в різних сферах, що допоможе в ефективному управлінні та запобіганні НС.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Завданням наукової статті є дослідити механізми контролінгу загроз та виникнення НС у Зоні відчуження, виявити проблеми, що пов'язані з контролінгом у цій особливій зоні, та обґрунтувати критерії показників параметрів безпеки.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В основу проведеного дослідження покладено теоретичні (аналіз, системний аналіз та компаративний аналіз) та емпіричні (спостереження, опитування, аналіз статистичних даних) методи. Застосування комплексного підходу для аналізу механізмів контролінгу в Зоні відчуження дозволяє отримати глибше розуміння проблеми та знайти оптимальні рішення.

У рамках теоретичного підходу проведено аналіз різних теорій та концепцій, пов'язаних з контролінгом у небезпечних зонах. Застосування системного аналізу дало можливість розглянути контролінг як складову системи управління в зоні відчуження. Крім того, компаративний аналіз різних підходів та практик з інших подібних зон дозволив виявити ефективні методи та інструменти контролінгу, які можуть бути застосовані в даному контексті. У рамках емпіричного підходу були зібрані та проаналізовані реальні дані з проблематики контролінгу у Зоні відчуження.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зауважимо, що НС проходять кілька етапних фаз у своєму розвитку. Перший етап — нагромадження відхилень від нормального стану або процесу. Другий етап — ініціювання надзвичайної події, такої як аварія чи стихійне лихо. Третій етап — процес надзвичайної події, під час якого відбувається вплив на людей, об'єкти і природне середовище. Четвертий етап — дії вторинних вражаючих факторів під впливом можливих надзвичайних умов. П'ятий етап — ліквідація наслідків НС.

Так само наголошуємо, що НС можуть мати несподівані та раптові наслідки. Проте, вони є результатом дії багатьох факторів, що утворюють причинно-наслідковий ланцюг подій, що призводять до екстремальних ситуацій. Оскільки НС не є одномоментними актами, а складаються з послідовних подій, суспільство повинно активно працювати над зменшенням ризику виникнення таких ситуацій.

Аварії великого масштабу і катастрофи можуть статися внаслідок стихійних лих або порушення технологій виробництва, правил експлуатації та норм безпеки. Аварії можуть спричинити раптову зупинку роботи або порушення процесу виробництва, що призводить до

пошкодження або знищення матеріальних цінностей. Катастрофи є раптовими бідами, подіями, що мають трагічні наслідки. Особливо небезпечними є вибухи і пожежі. У нафтохімічній та газовій промисловості аварії та катастрофи можуть призвести до загазованості атмосфери, розтікання нафтопродуктів, агресивних рідин та отруйних речовин. Такі події також можуть статися в транспорті, будівництві та під час монтажних робіт.

Отже, уникнення НС та їх наслідків вимагає активної превентивної діяльності, включаючи забезпечення безпеки на всіх етапах, виконання технологічних норм та правил, а також належну підготовку і реагування на можливі небезпеки.

У своєму розвитку НС проходять певні етапні фази, що характеризуються послідовними подіями та впливом на людей, об'єкти і природне середовище. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 15 липня 1998 року № 1099 "Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій", такі ситуації можуть бути класифіковані залежно від їх походження, а саме НС техногенного, природного, соціально-політичного та воєнного характеру.

Класифікація НС дозволяє виділити загальні ознаки та типи подій, що можуть спричинити їх виникнення на території України. Враховуючи це, необхідно приділяти належну увагу запобіганню таким ситуаціям та підготовці до реагування на них шляхом виконання відповідних заходів безпеки та планування.

Особливості оцінки та реагування на НС воєнного характеру визначаються законодавством, окремими нормативними актами і відповідними оперативними і мобілізаційними планами, тому їх конкретні та спеціальні ознаки не ввійшли до класифікатору.

Загальними ознаками НС є:

1. Наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;
2. Заподіяння економічних збитків;
3. Істотне погіршення стану довкілля.

Людина повинна, перш за все, сама турбуватися і приймати рішення по захисту від небезпеки, вміти захищати своє життя. Для прийняття рішення щодо заходів захисту необхідно знати фактори ураження даного типу НС і характеристики осередку ураження. Осередком ураження називається територія, на яку впливають негативні фактори НС (стихійного лиха, техногенної аварії та ін.), викликаючи масові ураження людей, пошкодження (руйнування) будівель і споруд, пожежі, зараження місцевості. Осередки ураження бувають прості і складні (комбіновані). Простим осередком ураження називається осередок, який виникає під дією одного вражаючого фактору. Складний осередок ураження виникає в результаті дії декількох вражаючих факторів.

Для запобігання небезпекам на території Зони відчуження необхідно виявляти та аналізувати потенційні загрози які можуть перетворитись в реальні загрози та об'єкти критичної інфраструктури, що можуть призвести до небезпеки. Також необхідно вживати заходів щодо запобігання та мінімізації негативного впливу небезпек на місцеве населення та навколишнє середовище. Отже, небезпека в контексті Зони відчуження є серйозною загрозою для життя та здоров'я місцевого населення та стану природи, тому необхідно приділяти особливу увагу її запобіганню та мінімізації наслідків.

Так, у контексті контролінгу прогноз, моніторинг та аналіз небезпек та виконання відповідних заходів можуть використовуватися для виявлення та оцінки загроз та небезпек на території Зони відчуження, а також для визначення необхідних заходів щодо їх запобігання та мінімізації наслідків.

Відповідно до аналізу ризиків, здійсненого з використанням контролінгу, можуть бути розроблені плани заходів, реалізація яких допоможе мінімізувати ризик виникнення небезпек та забезпечити безпеку в Зоні відчуження. Ці заходи можуть включати в себе покращення критичної інфраструктури, забезпечення моніторингу природних явищ, здійснення профілактики, вдосконалення систем раннього виявлення та реагування на загрози та небезпеки.

Отже, застосування контролінгу щодо аналізу небезпек та виконання необхідних заходів може допомогти забезпечити безпеку в Зоні відчуження та зменшити ризик виникнення небезпек, що можуть завдати шкоди місцевому населенню та навколишньому середовищу. Стан системи безпеки може змінюватись каскадно: від виклику до загрози та небезпеки.

Виходячи з цього пропонується вжити наступні тлумачення понять, що використовуються у механізмі контролінгу, що наведено нижче.

Виклик в контексті Зони відчуження — це зміни в безпековому середовищі, що утворюють нову ситуацію, яка ставить нові вимоги до рішень та дій органів влади та учасників процесу відновлення території. Виклик може включати необхідність реагування на непередбачувані події, наприклад, лісові пожежі або стихійні лиха, а також до ухвалення рішень щодо відновлення природи та життєвих умов на території Зони відчуження. Виклик може також мобілізувати зусилля учасників процесу відновлення, таких як науковці, експерти, громадські організації та інші, щодо розробки нових підходів та технологій, що допоможуть відновити територію та забезпечити життєві умови для місцевого населення та довкілля. Отже, виклики в контексті Зони відчуження можуть створювати мотиваційне середовище для розвитку та покращення стану природи та життєвих умов на території.

Загроза в контексті Зони відчуження — це дестабілізуюча дія природних або техногенних факторів, яка може порушити безпекову рівновагу та завдати шкоди місцевому населенню, навколишньому середовищу та критичній інфраструктурі. Загрози можуть виникати внаслідок природних явищ, таких як лісові пожежі, повені, сейсмічна активність, або техногенні аварії на об'єктах ядерної енергетики та інших промислових підприємствах.

Відмінність двох понять, як загроза та виклик, полягає в тому, що загроза передбачає можливість настання негативних наслідків, тоді як виклик може бути сприйнятий як можливість своєчасного виявлення та запобігання його перетворенню у загрозу.

Для забезпечення безпеки на території Зони відчуження необхідно протидіяти загрозам, оскільки в іншому разі може виникнути небезпека, що може завдати непоправної шкоди місцевому населенню та навколишньому середовищу. Загроза завжди має потенціал завдати шкоди конкретному об'єкту, яким у контексті Зони

відчуження можуть бути будівлі, критична інфраструктура та навколишнє середовище. Межею, за якою починається для Зони відчуження небезпека, є деструктивні граничні зміни, що можуть спричинити значні збитки та мають негативний вплив на стан навколишнього середовища та здоров'я місцевого населення. Отже, для запобігання небезпекам на території Зони відчуження необхідно визначати та зменшувати потенційні загрози, що можуть спричинити негативний вплив на життя та здоров'я місцевого населення та стан природи.

Небезпека в контексті Зони відчуження — це деструктивні зміни в досліджуваній системі, які можуть виникнути внаслідок реалізації загрози та спричинити кризовий стан на території. Небезпека може мати серйозний вплив на життя та здоров'я місцевого населення, а також на стан природи та об'єктів критичної інфраструктури. Небезпека може виникати внаслідок природних явищ, техногенних аварій, порушень законодавства або дій недобросовісних суб'єктів.

Для запобігання небезпекам на території Зони відчуження необхідно виявляти та аналізувати потенційні загрози які можуть перетворитись в реальні загрози та об'єкти критичної інфраструктури, що можуть призвести до небезпеки. Також необхідно приймати заходи щодо запобігання та мінімізації негативного впливу небезпек на місцеве населення та навколишнє середовище. Отже, небезпека в контексті Зони відчуження є серйозною загрозою для життя та здоров'я місцевого населення та стану природи, тому необхідно приділяти особливу увагу її запобігання та мінімізації наслідків.

Так, у контексті контролінгу, прогноз, моніторинг та аналіз небезпек та виконання відповідних заходів можуть бути використані для виявлення та оцінки загроз та небезпек на території Зони відчуження, а також для визначення необхідних заходів щодо їх запобігання та мінімізації наслідків.

Відповідно до аналізу ризиків, здійсненого з використанням контролінгу, можуть бути розроблені плани заходів, які допоможуть мінімізувати ризик виникнення небезпек та забезпечити безпеку в Зоні відчуження. Ці заходи можуть включати в себе покращення критичної інфраструктури, забезпечення моніторингу природних явищ, здійснення профілактики, вдосконалення систем раннього виявлення та реагування на загрози та небезпеки.

Отже, застосування контролінгу щодо аналізу небезпек та виконання необхідних заходів може допомогти забезпечити безпеку в Зоні відчуження та зменшити ризик виникнення небезпек, що можуть завдати шкоди місцевому населенню та навколишньому середовищу. Схему механізмів контролінгу та стадії змін в системі безпеки Зони відчуження наведено на рис. 1.

Оцінка ризику для Зони відчуження в разі аварій на об'єкті підвищеної небезпеки, зокрема для населення, може проводитись за критеріями, які визначають прийнятні рівні ризику. Згідно з методикою визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, рекомендується використовувати такі значення критеріїв [6]:

1. Прийнятний рівень (при виклику): $R < 1 \cdot 10^{-8}$. Це означає, що ризик вважається абсолютно прийнятним, коли ймовірність виникнення аварії на об'єкті підвище-

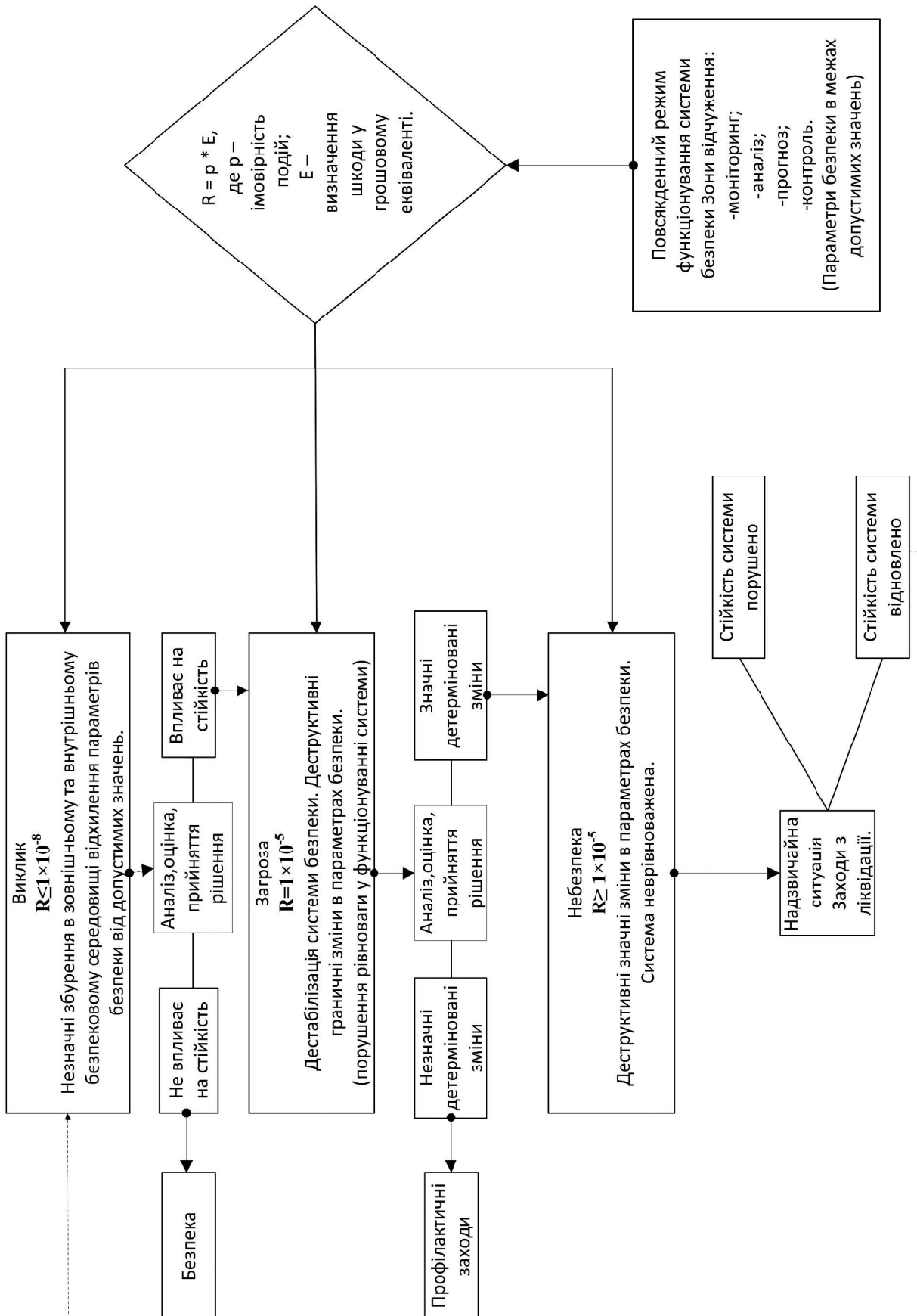


Рис. 1. Схема механізмів контролю НС у Зоні відчуження за критеріями показників параметрів безпеки

ної небезпеки дуже мала і менша за зазначене значення.

2. Гранично допустимий ризик (при загрозі): $R = 1 \cdot 10^{-5}$. Цей рівень де проявляє себе небезпека та вважається суспільством найвищою з тих, що можна дозволити з урахуванням досягнутих рівнів життя, економічного та соціально-політичного розвитку, коли імовірність виникнення аварії наближається до критичного значення.

3. Надмірний ризик (при небезпеці): $R > 1 \cdot 10^{-5}$. У такому випадку ризик вважається небезпечним, коли імовірність виникнення аварії перевищує зазначене значення.

Якщо розглядати критерії виклики, загрози та небезпеки для Зони відчуження, можна розглянути їх взаємозв'язок наступним чином:

1. Виклик в даному контексті може бути розглянутий як ситуація або проблема, яка потребує вирішення або відповіді, де спостерігаються збурення в зовнішньому середовищі та відхилення параметрів безпеки від їх допустимих значень. Виклики можуть включати в себе різні фактори, такі як екологічні, соціальні, економічні чи технологічні аспекти.

2. Загроза вказує на потенційні негативні події або фактори, які можуть призвести до появи ризикованих ситуацій у Зоні відчуження, дестабілізації системи безпеки та відбуваються деструктивні граничні зміни в параметрах безпеки. Загрози можуть бути природного походження, техногенного походження або антропогенного походження, такі як природні катаклізми, технічні аварії, недотримання правил безпеки тощо.

3. Небезпека відображає потенційну шкоду або небезпечність, яка може виникнути внаслідок загрози, внаслідок чого відбуваються значні деструктивні зміни в параметрах безпеки. Це можуть бути фізичні, хімічні, біологічні або інші небезпечні фактори, що можуть створити ризик для життя та здоров'я населення, навколишнього середовища або економічної стійкості Зони відчуження.

Міжкритеріальні взаємозв'язки між станами системи безпеки Зони відчуження можна описати таким чином:

— виклики можуть спричинити появу загроз у зоні відчуження, оскільки проблеми або ситуації, які потребують вирішення, можуть вплинути на безпеку та стабільність цієї зони;

— загрози можуть призвести до появи небезпек у Зоні відчуження. Наприклад, природні катаклізми або технічні аварії можуть створювати небезпеку для оточуючого середовища та населення;

— небезпеки можуть призвести до виникнення НС, може потребувати подальшого вирішення чи управління.

Своєчасне виявлення викликів є необхідним елементом в системі контролінгу для організації та забезпечення оповіщення про загрозу виникнення або виникнення НС. З метою максимально ефективного і прогнозованого оповіщення, використовуються різні терміни та класифікації систем оповіщення [7].

Одним з ключових термінів є "автоматизована система оповіщення", яка включає в себе сукупність алгоритмів дій, процесів, технологій та програмних і технічних засобів електронних комунікацій. Ця система забезпечує своєчасне доведення сигналів та інформації з питань цивільного захисту до різних органів влади, уста-

нов, організацій та населення під час загрози або виникнення НС.

Аналізуючи виклики в системі оповіщення та класифікацію їх за принципом можна виділити наступні типи викликів:

1. Виклики, здійснені за допомогою автоматизованої системи оповіщення:

— централізоване оповіщення через загальнодержавну автоматизовану систему централізованого оповіщення, що спрямоване на оповіщення осіб керівного складу, чергових служб та населення на національному рівні;

— територіальне оповіщення через територіальні автоматизовані системи централізованого оповіщення, яке охоплює відповідні територіальні одиниці та забезпечує оповіщення на рівні регіонів.

— місцеве оповіщення за допомогою місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення, спрямоване на оповіщення осіб керівного складу, чергових служб, підприємств, установ, організацій та населення на місцевому рівні.

2. Виклики, здійснені за допомогою системи автоматизованого виклику:

— виклик визначеної категорії осіб на основі складених списків за допомогою системи автоматизованого виклику, що дозволяє швидко та ефективно повідомляти відповідних людей про загрозу або виникнення НС.

3. Інформування населення у сфері цивільного захисту:

— доведення інформації про НС через засоби масової інформації та телерадіомережу, з визначенням класифікації ситуацій, їх меж поширення і наслідків, а також надання рекомендацій щодо захисту та дій у цивільному захисті.

4. Локальна система оповіщення:

— локальна система оповіщення застосовується на об'єктах підвищеної небезпеки, гідротехнічних спорудах або гідроелектростанціях напірного типу. Вона спрямована на оповіщення персоналу об'єкта та населення на території об'єкта в разі загрози або під час виникнення НС, які можуть поширюватися й на інші об'єкти або заселені території.

5. Спеціальна система оповіщення:

— спеціальна система оповіщення створюється на об'єктах критичної інфраструктури, таких як атомні електростанції, магістральні аміакопроводи, нафто- та газопроводи. Вона призначена для оповіщення персоналу об'єкта та населення в разі загрози виникнення або під час виникнення НС, які можуть мати вплив на об'єкт та його навколишній простір.

Така класифікація викликів в системі оповіщення відображає різні рівні оповіщення, специфічні потреби та характеристики різних типів об'єктів. Це дозволяє ефективно та швидко реагувати на загрози та НС, забезпечуючи захист та безпеку населення та об'єктів критичної інфраструктури.

Одним із способів уникнення НС на ЧАЕС та в Зоні відчуження є проведення запобіжних робіт. Для цього служба цивільного захисту має використовувати найсучасніші технології та методи роботи з радіоактивними матеріалами, забезпечувати безпеку працівників та мешканців на території Зони відчуження.

Для забезпечення безпеки на території Зони відчуження також потрібно використовувати механізми контролю, зокрема здійснювати моніторинг радіаційної ситуації та вести постійний контроль за забрудненням довкілля. Надійний контроль за зберіганням та утилізацією радіоактивних відходів є також одним із важливих завдань для служби цивільного захисту. Також необхідно розробляти та уточнювати плани евакуації та дій в НС, щоб забезпечити безпеку населення та працівників у разі загрози їх виникнення.

Для забезпечення безпеки в Зоні відчуження необхідно залучати різні міністерства, відомства, організації та служби цивільного захисту, наукові установи, міжнародні організації тощо. Важливим завданням цивільного захисту є інформування громадськості про ризики та заходи безпеки, що допомагає підвищити рівень свідомості та готовності до дій у НС.

Отже, забезпечення безпеки складних систем є важливим завданням органів державного управління, особливо в таких складних та потенційно небезпечних місцях, як Зона відчуження. Забезпечення безпеки потребує вдосконалення технологій та методів роботи органів управління, постійного моніторингу та контролю за станом довкілля та радіаційної ситуації, зберіганням та утилізацією радіоактивних відходів, розробки планів цивільного захисту та евакуації, залучення відомств та організацій, інформування громадськості про ризики та заходи безпеки.

Прикладом успішної роботи служби цивільного захисту в Зоні відчуження є впровадження системи електронного моніторингу радіаційної ситуації "Chornobyl NPP Radiation Monitoring System" (Радіомоніторингова система Чорнобильської АЕС). Ця система дозволяє збирати та аналізувати дані про радіаційну ситуацію на території Чорнобильської АЕС та в Зоні відчуження. Це допомагає вчасно виявляти загрози і небезпеки та приймати необхідні заходи для забезпечення безпеки працівників та мешканців території.

У даному випадку, служба цивільного захисту відповідає за забезпечення безпеки населення та виконання рятувальних робіт в НС, а також за організацію евакуації та надання допомоги потерпілим. Важливим елементом забезпечення безпеки в Зоні відчуження в такій ситуації є планування та виконання евакуаційних та рятувальних робіт, а також забезпечення комунікації між рятувальними службами та координації їх дій.

Крім того, важливим елементом безпеки в Зоні відчуження є передбачення можливих загроз та розробка заходів щодо їх запобігання та боротьби з ними. Наприклад, можливі загрози в Зоні відчуження можуть включати кібератаки, терористичні акти та інші виклики, які можуть стати причиною порушення безпеки. У цьому випадку, служба цивільного захисту може забезпечити захист критичної інфраструктури Зони відчуження, розробивши та впровадивши системи кібербезпеки, заходи щодо запобігання терористичних актів та інші заходи забезпечення безпеки.

Отже, безпека Зони відчуження безпосередньо пов'язана зі службою цивільного захисту, яка забезпечує захист соціальних систем від можливих загроз та небезпек. Служба цивільного захисту відповідає за планування та виконання рятувальних робіт, евакуацію населен-

ня та надання допомоги, а також за розробку заходів щодо запобігання та боротьби з можливими загрозами.

Крім того, служба цивільного захисту також займається профілактикою НС завдяки проведенню навчань та тренувань, а також моніторингу стану безпеки та ризиків у різних сферах життєдіяльності.

Однією з ключових сфер, на які звертає увагу служба цивільного захисту, є техногенна безпека. У сучасному світі, техногенні катастрофи можуть мати непоправні наслідки для соціальних систем та населення. Такі катастрофи можуть виникнути в результаті аварій на підприємствах, транспортних засобах, енергетичних мережах та інших техногенних об'єктах. У таких випадках, служба цивільного захисту відповідає за захист населення, території та майна від наслідків техногенних катастроф, а також за організацію рятувальних та попереджувальних заходів.

Одним із прикладів заходів, які може запровадити служба цивільного захисту для забезпечення техногенної безпеки, є встановлення систем раннього виявлення та автоматичного контролю та виявлення аварій на техногенних об'єктах. Ці системи дозволяють швидко виявляти потенційні загрози та вживати необхідні заходи щодо їх запобігання. Крім того, служба цивільного захисту може проводити навчання та тренування для працівників підприємств, які працюють на потенційно небезпечних об'єктах, щоб забезпечити високий рівень безпеки та запобігти можливим аваріям.

Згідно з документом [8], об'єкти критичної інфраструктури визначаються як об'єкти інфраструктури, системи, їх частини та їх сукупність, які відіграють важливу роль у функціонуванні економіки, забезпеченні національної безпеки та оборони, а порушення їх функціонування може спричинити значну шкоду життєво важливим національним інтересам.

Це означає, що об'єкти критичної інфраструктури є тими складовими, які є невід'ємною частиною системи функціонування країни і мають ключове значення для її стійкості та розвитку. Ці об'єкти можуть включати такі сфери, як енергетика, транспорт, телекомунікації, медичні заклади, водопостачання, фінансову систему та інші.

Захист об'єктів критичної інфраструктури є надзвичайно важливим завданням, оскільки їх порушення або недоступність можуть мати серйозні наслідки для економіки, безпеки нації та життєвого благополуччя населення. Механізми контролю, які включають моніторинг, аналіз, прогнозування та контроль, грають важливу роль у забезпеченні безпеки об'єктів критичної інфраструктури. Вони дозволяють виявляти потенційні загрози та ризики, передбачати небезпеки та приймати відповідні заходи для запобігання та реагування на НС. Такий підхід допомагає забезпечити надійність та стійкість критичної інфраструктури в Зоні відчуження, зберігаючи безпеку та захищаючи національні інтереси.

Недостатня увага до питань безпеки може призвести до серйозних наслідків для населення та персоналу в Зоні відчуження. Тому, забезпечення безпеки соціальних систем є важливим завданням, яке потребує постійного вдосконалення та оновлення заходів та технологій. Зокрема, важливим елементом забезпечення безпеки є попередження можливих загроз та розробка си-

стем запобігання та боротьби з ними, що потребує участі та співпраці різних відомств та організацій.

У цьому контексті, служба цивільного захисту є ключовим гравцем у забезпеченні безпеки складних систем та повинна забезпечувати надійний та ефективний захист від можливих небезпек. Для цього необхідно постійно вдосконалювати технології та заходи безпеки, проводити навчання та тренування працівників, здійснювати моніторинг ризиків та розвивати нові методи та технології для забезпечення безпеки складних систем.

ВИСНОВКИ ТА НАПРЯМИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження механізмів контролінгу загроз та виникнення НС у Зоні відчуження, зокрема на основі сучасного розпізнавання викликів, загроз та небезпек, виявилось важливим та актуальним для забезпечення безпеки населення та території.

Проведений аналіз літератури дозволив виявити проблеми, що пов'язані з контролінгом загроз та виникнення НС в Зоні відчуження та підтвердив необхідність розробки спеціалізованих механізмів контролінгу для цієї зони з урахуванням її особливостей та небезпечних факторів. Дані зі статистики, досліджень та практичних досвідів стверджують наявність значних ризиків та потенційних загроз для безпеки населення у цій зоні.

Запропоновані механізми контролінгу, що засновані на критеріях показників параметрів безпеки, що дозволяють ідентифікувати настання викликів, загроз та небезпек. Зазначений інструментарій виявився ефективним для виявлення, оцінки та управління ризиками виникнення НС в Зоні відчуження. Він дозволяє систематизувати та аналізувати потенційні небезпеки, а також встановлювати превентивні заходи для запобігання надзвичайним ситуаціям.

Отримані результати дослідження можуть бути використані організаціями, що займаються безпекою та управлінням ризиками у Зоні відчуження. Розроблений механізм контролінгу може бути використаний як основа для подальшого розвитку системи безпеки та управління ризиками у цій особливій зоні.

Наукове дослідження допомагає зрозуміти складність проблеми контролінгу у Зоні відчуження та розробити науково обґрунтований підхід до управління ризиками. Результати дослідження слугують основою для подальших досліджень та розробок у цій галузі, сприяючи поліпшенню безпеки та мінімізації ризиків в Зоні відчуження.

Література:

1. Тесленко О.М. Механізми контролінгу загроз та виникнення надзвичайних ситуацій у Зоні відчуження. Науковий вісник: Державне управління. 2023 № 1(13) С. 163-177. URL: <https://nvdu.undicz.org.ua/index.php/nvdu/article/view/298/272>.
2. Франчук В. І. Теорія безпеки соціальних систем: підручник / В. І. Франчук. Львів: ЛьвДУВС, 2016. С. 63.
3. Мухин В.И. Исследование систем управления: Учебник для вузов / В.И. Мухин. М.: Издательство "Эк-замен", 2003. С. 36—53.
4. Левтеров О.А., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Оцінка небезпеки населення регіонів України як критерій ефек-

тивності державної системи цивільного захисту. Національний університет цивільного захисту України. № 12. 2010. С. 92—103. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/2351/1/Levterov8.pdf>

5. Рабочая книга по прогнозированию / редкол.: И. В. Бестужев-Лада (отв. ред.). М.: Мысль, 1982. 430 с.

6. Про схвалення Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. № 37-Р Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text>

7. Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та організації зв'язку у сфері цивільного захисту. Постанова Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2017 р. № 733 Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2017-%D0%BF#Text>

8. Закон України. Про Критичну інфраструктуру. від 05.12.2022, підстава — 2684-IX. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>

References:

1. Teslenko, O.M. (2023), "Mechanisms of controlling threats and emergencies in the Exclusion Zone", Scientific Bulletin: Public Administration, vol. 1(13), pp. 163-177, available at: <https://nvdu.undicz.org.ua/index.php/nvdu/article/view/298/272>. (Accessed 21 June 2023).
2. Franchuk, V.I. (2016), Teoriia bezpeky sotsial'nykh system [Theory of security of social systems], LvDUVS, Lviv, Ukraine.
3. Mukhin, V.I. (2003), Issledovanie sistem upravleniya [Research of management systems: textbook for universities], "Examen" Publishers, Moscow, Russia, pp. 36—53.
4. Levterov, O.A., Tyutyunik, V.V. and Shevchenko, R.I. (2010), "Assessment of the population's danger in Ukrainian regions as a criterion for the effectiveness of the state civil defense system", National University of Civil Protection of Ukraine, vol. 12, pp. 92-103, available at: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/2351/1/Levterov8.pdf>. (Accessed 21 June 2023).
5. Bestuzhev-Lada, I.V. (1982), Rabochaja kniga po prognozirovaniju [Workbook on forecasting], Mysl Publishers, Moscow, Russia.
6. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Resolution "On approval of the Concept of Risk Management of Technogenic and Natural Emergencies", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text>. (Accessed 21 June 2023).
7. Cabinet of Ministers of Ukraine (2017), Resolution "On approval of the Regulation on the Organization of Alerting about the Threat or Occurrence of Emergencies and Communication in the Sphere of Civil Protection", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2017-%D0%BF#Text>. (Accessed 21 June 2023).
8. Verkhovna Rada of Ukraine. (2022), Law of Ukraine "On Critical Infrastructure", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>. (Accessed 21 June 2023).

Стаття надійшла до редакції 23.06.2023 р.