

Хмельницький національний університет  
Гуманітарно-педагогічний факультет  
Кафедра екології та біологічної освіти

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки  
Хмельницької області  
під час техногенних надзвичайних ситуацій

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Галузь знань – 10 Природничі науки

Спеціальність – 101 Екологія

Освітня програма – «Екологія»

КвРЕКОЛ. 024031.01.13.00

Виконав здобувач 2 курсу  
група ЕКОЛ<sub>м</sub> -24-1



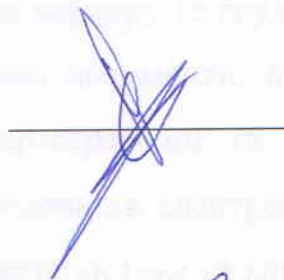
Віталій РЕДИК

Керівник к. пед. н., доцент



Андрій ДЯЧУК

Нормоконтролер



Сергій ШЕВЧЕНКО

До захисту допускаю:  
завідувач кафедри екології  
та біологічної освіти



Ольга ЄФРЕМОВА

18 грудня 2025 р.

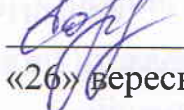
Хмельницький 2025

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет – Гуманітарно-педагогічний  
Кафедра – Екології та біологічної освіти  
Освітній рівень – другий (магістерський)  
Галузь знань – 10 Природничі науки  
Спеціальність – 101 Екологія  
Освітня-професійна програма – «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології  
та біологічної освіти

 Ольга ЄФРЕМОВА  
«26» вересня 2025 року

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Редику Віталію Олександровичу

1. Тема роботи: «Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій»

керівник роботи Дячук А.О., к.пед.н., доцент кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету.

Затверджено наказом ректора університету від 25 серпня 2025 року № 65.

2 Строк подання студентом роботи на кафедру 15 грудня 2025 року.

3 Вихідні дані до роботи: нормативні документи; літературні та інтернет-джерела; статистичні відомості; картографічні та статистичні відомості, доповіді про стан навколишнього середовища; електронні джерела інформації.

4 Зміст пояснювальної записки: Характеристика та класифікація техногенних надзвичайних ситуацій. Аналіз впливу надзвичайних ситуацій на населення та природне середовище Хмельницької області. Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій.

5 Дата видачі завдання 29 вересня 2025 року.



## АНОТАЦІЯ

Тема – «Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій».

Автор – здобувач групи ЕКОЛМ-24-1 Віталій РЕДИК.

Керівник – к.п.н., доцент кафедри екології та біологічної освіти Андрій ДЯЧУК.

Кваліфікаційна робота викладена на 71 сторінці, містить 2 таблиці, 2 рисунки, 1 додаток та перелік джерел посилань з 51 джерела.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ТЕХНОГЕННА НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, МОДЕЛЬ, ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню проблем забезпечення екологічної та техногенної безпеки на регіональному рівні на прикладі Хмельницької області. У роботі проаналізовано сучасні техногенні ризики та господарські фактори небезпеки, характерні для регіону, з урахуванням особливостей промислової, енергетичної, транспортної та комунальної інфраструктури.

На основі проведеного аналізу обґрунтовано складові організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій, визначено її структуру, функції та ключові суб'єкти управління. Запропоновано комплекс інструментів і заходів підвищення ефективності реалізації моделі.

14.12.2025 р.



Віталій РЕДИК

## ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Характеристика та класифікація техногенних надзвичайних ситуацій.....	8
1.1 Поняття техногенних надзвичайних ситуацій, причини їх виникнення.....	8
1.2 Класифікація техногенних екологічних аварій.....	22
1.3 Нормативно-правове регулювання екологічної та техногенної безпеки в Україні.....	29
2 Аналіз впливу надзвичайних ситуацій на населення та природне середовище Хмельницької області.....	33
2.1 Природно-географічні особливості Хмельницької області.....	33
2.2 Характеристика потенційно небезпечних об'єктів регіону .....	37
2.3 Аналіз рівня техногенних ризиків і господарських факторів небезпеки.....	49
3 Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій.....	57
3.1 Структурні компоненти організаційно-функціональної моделі..	57
3.2 Інструменти та заходи підвищення ефективності моделі.....	64
Висновки.....	69
Перелік джерел посилання.....	72
Додаток А Апробація результатів кваліфікаційної роботи.....	78

## ВСТУП

Сучасний етап соціально-економічного розвитку України характеризується зростанням антропогенного навантаження на довкілля, ускладненням виробничих процесів, зношеністю інженерної та енергетичної інфраструктури, а також посиленням впливу глобальних кліматичних змін. Сукупність зазначених чинників істотно підвищує рівень екологічних і техногенних ризиків, що зумовлює зростання кількості та масштабів надзвичайних ситуацій техногенного характеру як на загальнодержавному, так і на регіональному рівнях.

Проблематика екологічної та техногенної безпеки, управління ризиками надзвичайних ситуацій і забезпечення сталого регіонального розвитку є предметом ґрунтовних досліджень як українських, так і зарубіжних учених. Значний внесок у формування теоретико-методологічних засад екологічної безпеки та цивільного захисту в Україні зробили В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, О.О. Веклич, С.М. Ілляшенко, Л.Г. Мельник, І.М. Синякевич, Ю.Ю. Туниця, А.В. Яцик, В.А. Хільчевський, у працях яких розкрито екологічні ризики господарської діяльності, механізми державного та регіонального управління безпекою, питання сталого природокористування та екологізації економіки.

Питання техногенної безпеки, оцінки ризиків надзвичайних ситуацій і функціонування систем цивільного захисту досліджували В.П. Кравченко, О.В. Тягай, В.О. Шмандій, О.М. Романюк, С.О. Довгий, В.С. Загорський, які обґрунтували підходи до запобігання техногенним аваріям, прогнозування їх наслідків і організації реагування на регіональному рівні.

Водночас аналіз наукових джерел свідчить, що питання розроблення комплексної організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки на рівні окремого регіону з урахуванням його господарської специфіки,

зокрема для Хмельницької області, залишається недостатньо опрацьованим, що зумовлює доцільність і наукову новизну даного дослідження.

Метою кваліфікаційної роботи є наукове обґрунтування організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій і визначення практичних заходів щодо підвищення її ефективності.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено розв'язання таких завдань:

- проаналізувати теоретичні засади екологічної та техногенної безпеки;
- здійснити аналіз рівня техногенних ризиків і господарських факторів небезпеки в Хмельницькій області;
- оцінити сучасний стан системи забезпечення екологічної безпеки регіону під час техногенних надзвичайних ситуацій;
- дослідити організаційно-функціональну модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області;
- обґрунтувати інструменти та заходи підвищення ефективності моделі для Хмельницької області.

Об'єктом дослідження є система забезпечення екологічної безпеки на регіональному рівні в умовах виникнення та розвитку техногенних надзвичайних ситуацій.

Предметом дослідження є механізми та інструменти підвищення забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи використано сукупність загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема: аналіз і синтез, системний і структурно-функціональний підхід, метод порівняльного аналізу метод прогнозування.

Гіпотеза дослідження полягає у припущенні, що впровадження інтегрованої організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки, заснованої на системному аналізі техногенних ризиків, міжвідомчій

координації, використанні сучасних інформаційно-аналітичних інструментів і превентивних заходів, дозволить суттєво знизити екологічні та соціально-економічні наслідки техногенних надзвичайних ситуацій у Хмельницькій області.

Інноваційність роботи полягає у можливості використання запропонованої моделі та заходів в діяльності органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, а також у поєднанні екологічного, техногенного та управлінського підходів до забезпечення безпеки регіону.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному: результати дослідження, узагальнення і висновки можуть бути використані органами місцевого самоврядування – під час розроблення екологічних заходів та рішень пов'язаних з транспортною системою громади, а також фаховій підготовці екологів у закладах вищої освіти, а саме з таких дисциплін: «Збалансований розвиток територій», «Управління екологічною безпекою», «Екологічна безпека».

Апробація результатів кваліфікаційної роботи: окремі її аспекти та одержані узагальнення були оприлюднені в матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції «Виклики глобалізації для науки, освіти та суспільства: нові підходи та інновації», яка відбулася 11 грудня 2025 року у місті Ізмаїл (додаток А).

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ТЕХНОГЕННИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

## 1.1 Поняття техногенних надзвичайних ситуацій, причини їх виникнення

Особливу роль у житті людини відіграють надзвичайні ситуації, що виникають при стихійних лихах або техногенних катастрофах. Поряд із соціальним і економічним збитком надзвичайні ситуації завдають і екологічний збиток, що виражається в руйнуванні і деградації природних систем, великому забрудненні повітря, водою і ґрунтів. В результаті виникають надзвичайні екологічні ситуації.

Термін «надзвичайна екологічна ситуація» вжився в наукових роботах і документах часто, але трактується недостатньо визначено. Нерідко ставиться знак рівності між цим поняттям та поняттями «екологічна катастрофа» або «екологічне лихо». В інших випадках за шкалою гостроти екологічних ситуацій надзвичайні екологічні ситуації розташовуються між катастрофічними і кризовими. На наш погляд, терміном «надзвичайна екологічна ситуація» слід позначати ті ситуації, які виникають внаслідок раптових природних лих або техногенних аварій і супроводжуються великим збитком. Характерною особливістю ЧЕС є велика гострота прояви, значне відхилення показників навколишнього середовища від норми: перевищення ГДК забруднюючих речовин в сотні, тисячі і навіть десятки тисяч разів, ураганні швидкості вітру, затоплення територій, виникнення катастрофічних селевих потоків і т. п.

Такі відхилення зазвичай тривають порівняно недовго – години, дні, десятки днів, іноді довше, після чого ступінь гостроти екологічного стану зменшується, хоча може залишатися досить високою [1].

Таким чином, між поняттями «надзвичайна екологічна ситуація» і «катастрофічна екологічна ситуація» відмінність полягає в тому, що перша триває порівняно короткий час, але настає раптово і відрізняється виключно

високими відхиленнями стану навколишнього середовища від норми, а друга триває досить довго (як правило – роки), але гострота прояви менше.

Внаслідок техногенних аварій та катастроф складається надзвичайна ситуація, раптове виникнення якої призводить до значних соціально-екологічних і економічних збитків, виникає необхідність захисту людей від дії шкідливих для здоров'я факторів, проведення рятувальних, невідкладних медичних і евакуаційних заходів, а також ліквідації негативних наслідків, які сталися.

Розглянемо основні визначення, які зустрічаються при аналізі складових техногенної аварії.

Техногенна надзвичайна ситуація – це стан, при якому внаслідок виникнення джерела техногенної надзвичайної ситуації на об'єкті, визначеній території або акваторії порушуються нормальні умови життя і діяльності людей, виникає загроза їх життю і здоров'ю, завдається шкода майну населення, економіці і довкіллю.

Джерело техногенної надзвичайної ситуації – це небезпечна техногенна подія, внаслідок чого на об'єкті, визначеній території або акваторії виникла техногенна надзвичайна ситуація.

Аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів чи завдає шкоди довкіллю.

Катастрофа – це велика за масштабом аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків.

Техногенна небезпека – це стан, внутрішньо притаманний технічній системі, виробничому або транспортному об'єкту, що реалізується у дії ураження джерела техногенної надзвичайної ситуації на людину і довкілля при його виникненні, або у вигляді прямої чи побічної шкоди для людини і навколишнього природного середовища в процесі нормальної експлуатації цих об'єктів [2].

Зона техногенної надзвичайної ситуації – це територія чи акваторія, в межах якої діє негативний вплив одного або сполучених факторів ураження джерела техногенної надзвичайної ситуації [2].

Надзвичайна ситуація може за певних умов перейти в катастрофічну. Прикладом може служити ситуація в Чорнобильській зоні. Протягом приблизно місяця радіаційна обстановка в Чорнобилі була надзвичайною. Після спорудження саркофага викиди радіоактивних елементів різко зменшилися, але забруднення до цього часу охопило великі території. Стан досить високого радіаційного забруднення триває вже більше десяти років. За оцінкою фахівців, екологічна ситуація в Чорнобильській зоні відповідає катастрофічною.

Надзвичайні екологічні ситуації можуть переходити також в інші типи: кризові, напружені, задовільні і т. д.

Висока концентрація подій у часі при надзвичайних ситуаціях вимагає використання особливих засобів та дій. Рішення необхідно приймати дуже швидко [3].

Таким чином надзвичайні ситуації виражаються у порушеннях нормального функціонування природних та природно-антропогенних систем пов'язаних з раптовими природними чи технічними діями (стихійні лиха, катастрофи, аварії), що супроводжуються соціальним, економічним і екологічним збитком і вимагають для своєї ліквідації особливих управлінських рішень [4].

Втрати проявляється в загибелі і пораненнях людей, погіршенні їх здоров'я, руйнуванні матеріальних об'єктів, структури природних і природно-антропогенних систем, втрати їх природно-ресурсного та екологічного потенціалу. Тривалий прояв надзвичайної ситуації призводить до формування зони екологічної катастрофи чи екологічного лиха.

Частота та інтенсивність техногенних аварій в кінці ХХ століття зростає, багато фахівців пов'язують це з антропогенною стимуляцією, що викликає посилення відхилень природних процесів від нормального рівня коливань.

Економічний збиток від несприятливих і небезпечних природних процесів і явищ досяг великих величин. За деякими оцінками, він росте швидше світового валового продукту, отже, в недалекому майбутньому буде досягнута межа просторового та технологічного розвитку виробництва по його здатності компенсувати збільшується збиток від неблагонадійних і небезпечних явищ.

Первинні процеси, що виникають у навколишньому середовищі слідом вище перерахованих факторів, можуть посилюватися або слабшати в залежності від природного обстановки (стійкість ландшафтів погодні умови, фаза коливань екосистеми тощо) і соціально-економічних умов (психологічна готовність (або неготовність) населення до ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, технічна оснащеність спеціальних служб, економічні можливості та ін.) Таким чином, надзвичайні екологічні ситуації в переважній більшості випадків мають комплексну природу.

Відповідно класифікацій у опрацьованих літературних джерелах вірогідність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження є наступною:

- транспортні аварії – 35 %;
- пожежі і вибухи – 33 %;
- аварії в комунальних системах життєзабезпечення – 5 %;
- викиди сильнодіючих отруйних речовин – 3,5 %;
- обвалення будівель і споруд – 1,3 %;
- радіаційне ураження (аварії на АЕС та ін.) – 1,2 %;
- інші техногенні причини – близько 5 % [2].

Надзвичайні ситуації не можуть бути зараховані ні до чисто природним (геофізичним), ні до чисто технічним явищам. Ці явища носять еколого-соціально-економічний характер, оскільки, збиток викликаний сукупністю причин. Повторюваність НС залежить значною мірою від характеру соціо- та етнокультурних умов. Фахівці з етнічної психології відзначають велику роль вищих цінностей етносів у відносинах до допустимості НС. Впливає на ставлення до НС та ступінь соціальне розшарування суспільства. В сильно

розшарованому суспільстві виникають групи, які вміють наживатися на наслідках НС і, природно, не зацікавлені в їх запобіганні.

Повторюваність НС збільшується в періоди суспільних перебудов, особливо, якщо останні супроводжуються соціально-політичними катаклізмами.

Повторюваність НС залежить також від тривалості досвіду природокористування на даній території, наявності у людей, проживають на ній, сформованих господарських традицій. багаторічний господарський досвід призводить до відбору кращих варіантів транспортних шляхів, використання земельних угідь, розміщення населених пунктів і т. д. Ясно, що нормативні документи по яких пропонується будувати господарську діяльність, не можуть замінити досвіду народу [3].

Більш висока щільність населення при інших рівних умовах підвищує ризик виникнення НС. Цьому ж сприяє і висока насиченість територій виробництвами з небезпечними технологіями. Близькість таких об'єктів визначає прояв ефектів «доміно» або ланцюгових реакцій (просторова пов'язаність, взаємозв'язок) і синергізму (можливе посилення явищ, кожне з яких окремо може бути і не дуже сильним).

Значний вплив на еколого-техногенну ситуацію в світі мають виснажливе використання природних ресурсів, природні катастрофи та техногенні аварії, негативні тенденції яких нарастають. Нерівномірним є розподіл природних катастроф на карті світу, значно відрізняється кореляція між кількістю постраждалих осіб та економічними втратами для розвинених та бідних країн. Так, за даними ООН [3], найчастіше природні НС виникали в Азії (36 %), тоді як в Африці загинуло найбільше всього людей (60 %), а країни Північної та Південної Америки зазнали найзначніших економічних збитків (88 %) [1].

До тенденцій еколого-техногенної ситуації в світі слід віднести також збільшення розриву щодо спроможності протистояти загрозам природних катастроф: зменшення вразливості для розвинених країн на тлі її збільшення для бідних країн. Відмічається також зростання ризиків економічних втрат і зменшення ризиків людському життю (людських втрат) при НС природного

походження. Причому розмір економічних втрат від природних та техногенних катастроф стає настільки значним (включаючи страхові виплати), що ця тенденція переростає в загрозу економічній стабільності у світовому масштабі. Так, за даними Swiss RE [4] – швейцарської страхової компанії, що спеціалізується на перестрахованні, – у 2019 році природні катастрофи та техногенні аварії забрали близько 15 тис. життів, спричинили страхових виплат на загальну суму 26 млрд дол. США, а економічні втрати оцінені у 62 млрд дол. [6, 8].

Хоча Україна є однією з найбільших європейських держав за територією, економічним потенціалом, природними ресурсами, а донедавна і чисельністю населення, але суто колонізаторський підхід і безгосподарність призвели до порушення природного балансу і погіршення екологічної безпеки країни.

Аналіз антропогенного впливу на природні екосистеми показав, що швидкість деградації довкілля України набула таких масштабів, що вийшла за межі швидкості біологічного пристосування живих організмів до середовища існування, тобто втрачається стійкість екосистем.

Стан потенційно небезпечних об'єктів виробничої сфери, реалізації державних програм з підвищення ядерної і техногенної безпеки продовжує викликати занепокоєння з огляду на їх вплив на екологічну, а відповідно і національну безпеку України [1].

До цих виробництв відносяться й такі, які можуть за короткий термін викликати локальні екологічні кризи і завдати істотних втрат економіці України, негативно впливати на стан національної безпеки, бо існує пов'язана з ними ймовірність виникнення техногенних аварій і катастроф з важкими наслідками. Ці виробництва у повсякденній практиці не виявляють негативних якостей, їхні наслідки можуть проявлятися тільки у випадках техногенних аварій, катастроф або стихійних лих [8].

Аналіз свідчить, що за технічними та технологічними особливостями виробництва виділяється широке коло підприємств, які необхідно розглядати як потенційні джерела техногенних аварій і катастроф в Україні. Становлять

небезпеку галузі енергетики, паливного комплексу, металургії, хімії, нафтохімії, мікробіології та ін. Особливо небезпечними є електростанції – теплові, атомні, гідроелектростанції, а також комбінати з виробництва і переробки ядерного палива, металургійні, хімічні, біологічні комбінати тощо. Підприємства харчової промисловості (великі м'ясокомбінати, бойні, консервні заводи, міськмолокозаводи), які мають холодильні установки і використовують у якості холодоагенту аміак, також потенційно небезпечні. Підприємства борошномельно-круп'яної промисловості – вибухонебезпечні.

Особливістю потенційно небезпечних об'єктів є те, що при нормальному функціонуванні вони не являють небезпеки, але при виникненні загрози техногенної аварії на них виникають НС. Які завдають значних соціально-економічних втрат. Таку особливість необхідно було б врахувати у зазначеній постанові Кабінету Міністрів України.

Аналізуючи місце і роль потенційно небезпечних виробництв у державному комплексі, необхідно зазначити, що ці виробництва щільно інтегровані у загальну структуру економіки, прямо або опосередковано пов'язані з усіма видами людської діяльності і їх неможливо виключити зі сфери виробництва. Значна частина цих галузей є трудомісткою і дуже тісно пов'язана з єдиною системою розселення України. При сучасному рівні розвитку технологій їх важко територіальне виділити від місць проживання населення [6].

На потенційно небезпечних виробництвах при певних обставинах виникають техногенні аварії та катастрофи, з яких найбільш типовими є вибухи, пожежі, затоплення, радіаційне, хімічне і біологічне зараження навколишнього середовища тощо [7].

Криза в економіці, яка супроводжується підвищенням частини застарілих технологій і обладнання, зниженням рівня модернізації та оновлення виробництва, збільшує ризик техногенних катастроф. Аналіз вікової структури обладнання народного господарства показує, що сьогодні спостерігається тенденція до старіння основних фондів. Наприклад, у 1992 р. середній вік усього обладнання на промислових підприємствах України становив 12 років. При

цьому середній вік турбін парових становив 27 років, котлів парових – 18 років. Середній вік обладнання на хімічних заводах становив 12 років, а генераторів до парових і газових турбін – 19 років.

Сьогодні стан промислового обладнання визначається такими обставинами.

– старінням і виходом із ладу обладнання, яке було виготовлене у 70 роках ХХ ст. Кількість такого обладнання значна і заміни йому немає.

– різким зниженням дисципліни праці. Це призвело до того, що обладнання у ці роки виготовлялося з великим відхиленням від стандартів зі значними дефектами.

За таких обставин вірогідність аварій у промисловості зростає, і останніми роками можна очікувати зростання числа техногенних катастроф із серйозними наслідками. Це припущення має підтвердження у численних техногенних аваріях [5, 12].

Особливого значення за таких умов набувають питання формування раціональної та дієвої системи державного регулювання й управління екологічною безпекою на національному, регіональному й місцевому рівнях стосовно умов продиктованих ринковою економікою. Ця система має бути спрямована на реалізацію стратегії екологічної безпеки та досягнення високого рівня національної безпеки.

Екологічні проблеми нині мають глобальний і зрештою загальнодержавний характер для окремо взятої країни. Проте вирішуватись вони мають на регіональному і локальному рівнях. Успіх у цій важливій справі тепер значною мірою залежить не лише від послідовної державної екологічної політики, а й від того наскільки дієвими та ефективними є регіональна екологічна політика і механізм її практичної реалізації.

З метою вивчення місця екологічної безпеки в системі національної безпеки держави важливим аспектом є вивчення стратегічного планування екологічної політики та визначення особливостей формування відповідних

прогнозованих стратегій як складової цілісної системи всебічного гарантування національної безпеки держави на середню та віддалену перспективу.

Які ж принципи доцільно покласти в основу стратегічного планування політики екологічної безпеки? В.Є. Хлобистов виділяє наступні чотири принципи:

- принцип політичних пріоритетів екологічної дія;
- принцип стратегічного планування політики екологічної безпеки;
- принцип науково-технічного обґрунтування стратегічного планування політики екологічної безпеки;
- принцип стратегічного планування політики екологічної безпеки [8, 13].

Перший принцип політичних пріоритетів екологічної діяльності (за аналогією із загальним принципом стратегічного планування, який формулюється як принцип єдності економіки і політики за пріоритету політики»). Попри те, що справді політика є концентрованим вираженням економіки, коли йдеться про екологічну політику, розуміємо, що політична воля може забезпечити широкий поступ екологічних ініціатив. Політична воля не є прерогативою суто держави, але держава об'єктивно формує простір для вираження цієї волі, її концентрації та застосування. Це означає, що саме з політичних міркувань держава може дійсно розпочати активну природоохоронну діяльність або імітувати її. Так, у суспільстві можна акцентувати зусилля суб'єктів господарювання на раціональному природокористуванні (досвід Канади, Німеччини, Швеції) чи не зважати на існування механізмів нераціонального використання (або й розкрадання) природних ресурсів (досвід багатьох країн Західної та Центральної Африки, середини ХХ століття тощо). Якщо держава на міжнародному рівні всіляко підтримує міжнародні екологічні ініціативи, а в себе ставить під загрозу існування природних резерватів вищого рівня охорони (як-то в Україні – дискусія щодо Дунайського біосферного заповідника у зв'язку з планами створення каналу «Дунай – Чорне море»), демонструється неготовність певних владних кіл (чи державної влади загалом) до сприйняття власного екологічного

інтересу і суті зовнішнього вектора його прояву на рівні послідовного впровадження політики екологічної безпеки.

Другий принцип стратегічного планування політики екологічної безпеки: принцип збалансування та взаємного доповнення національних та регіональних пріоритетів у розробці та впровадженні політики екологічної безпеки. Цей принцип реалізується системою державних замовлень на здійснення та впровадження екологічної політики та формування пріоритетів регіонального рівня через можливості залучити фінансування природоохоронних проектів на місцевому (обласному, районному, міському) рівні. Цей принцип є похідним від принципів регіональної політики вирівнювання, а саме – принципу системної збалансованості з урахуванням усіх видів державної підтримки регіону та граничне допустимої локалізації. Прикладом може слугувати система державних субсидій і трансфертів, що спрямовуються на заходи з екологічної безпеки чи надання податкових або нефінансових пільг при залученні місцевих ресурсів на реалізацію проектів з підвищення екологічної безпеки.

Третім є принцип науково-технічного обґрунтування стратегічного планування політики екологічної безпеки, який реалізується з підвищенням рівня науково-технічних та дослідно-конструкторських робіт екологічного спрямування. Обов'язковим має бути постійний науково-технічний супровід проектів з екологічної безпеки. Кінцевий рівень реалізації цього принципу у практичній площині визначається відповідністю прийнятих рішень до рекомендацій науково-технічних фахівців та науковців. Так, кожна державна соціально-економічна програма вимагає ретельного наукового обґрунтування та створення умов для постійного моніторингу її реалізації. Це, зокрема, відбито у настановах до Стратегічної оцінки навколишнього середовища (SEA), що використовується країнами Євросоюзу, США та Канади. Для України моніторинг державних програм у процесі їх виконання та після реалізації є нагальним та актуальним завданням інституційного рівня.

Четвертий принцип стратегічного планування політики екологічної безпеки – принцип громадського контролю. Він реалізується у залученні

громадських активістів (через неприбуткові організації, ініціативні групи, окремих небайдужих громадян) та системи громадського почину до процесу планування, прийняття рішень та дій у сфері екологічної безпеки [4, 8, 14].

Так, у Першій всеукраїнській конференції екологічної громадськості (грудень 2000 р.) брали участь представники понад 150 неурядових екологічних організацій, де критичний діалог між владою та громадськими активістами набув продуктивної конкретики, рішення та рекомендації конференції стосувались як загальних, так і локальних проблем поліпшення стану довкілля. Через два роки, на Національній конференції зі сталого розвитку (листопад 2002 р.) цей діалог став ще конструктивнішим та продемонстрував відчутний вплив громадських організацій на діяльність влади у сфері екологічної політики.

Економічний аспект екологічних проблем вказує на те, що забезпечення рівноваги між інтересами економіки та екології є дуже актуальним завданням. Не є секретом той факт, що різниця у рівнях економічного розвитку країн впливає на їх потенціал у захисті від екологічних загроз. На думку експертів ООН, екологічні витрати внаслідок забруднення перевищують рівень затрат на заходи по його запобіганню. Тим паче у країнах, що розвиваються вони значно більші, ніж у розвинутих країнах. Важливим у такому випадку стає міжнародне співробітництво у галузі забезпечення екологічної безпеки. В наш час світ пов'язаний екологічною взаємозалежністю і будь-які політичні рішення з екологічними наслідками, котрі приймаються у одній країні здійснюють відчутний вплив на інші [6].

Прийняття нових світових реалій міжнародним суспільством відображає міжнародний політичний процес – головним завданням якого стане захист навколишнього середовища сьогодні і в майбутньому. Однією із умов забезпечення сталого розвитку є дотримання принципів екологічної безпеки усією світовою спільнотою.

Україна, як одна з найбільших за територією та чисельністю населення держав Європи має приймати активну участь у процесі енвайроменталізму (світовий рух щодо охорони навколишнього середовища). Заснування напряму в

міжнародній політиці відбулося на межі 70-х років. На думку багатьох фахівців найбільш яскравою подією в процесі становлення зазначеного руху слід вважати створення і роботу «Римського Клубу» [16].

В 1968 р. в Римі зібралася група з 30 осіб – вчених, педагогів, економістів, промисловців. Вони приїхали з 10 країн, утворивши таким чином неформальну міжнародну організацію. Мета її – сформулювати нове сприйняття тих проблем, що постали перед людством. Невдовзі ця група збільшилася до 70 чоловік. Для реалізації свого головного проекту «Складний стан людства» виконавчий комітет Клубу періодично замовляв окремим групам вчених або фахівцям ґрунтовні дослідження окремих конкретних проблем, транскордонне забруднення повітря на великі відстані

Починаючи з 1992 р., коли відбувся Всесвітній екологічний форум в Ріо-де-Жанейро, міжнародна увага зосередилася на найважливіших проблемах, що постали перед світовим співтовариством і визначають його майбутнє. На форумі головна увага зверталася на запобігання можливої екологічної катастрофи. Було прийнято Програму дій на ХХІ сторіччя, Заяву про принципи стосовно лісів, Конвенцію про зміни клімату та біологічне різноманіття. ООН – ініціатор форуму в Ріо-де-Жанейро – ратифікувала зазначені документи і сконцентрувала увагу на впровадження в практику міжнародного права кроків до забезпечення сталого розвитку світу в соціальній, економічній і екологічній сферах. Україна ратифікувала ряд міжнародні документів у галузі екології та екологічної безпеки [16].

Надзвичайні ситуації пов'язані в першу чергу з природними явищами, викликаються близько 70 видами небезпечних процесів і явищ. До них відносяться: метеорологічні і кліматичні (тропічні циклони, повені, смерчі, градобою, екстремальні температури і опади, засухи), ерозія, дефляція і засолення ґрунтів, абразія берегів, затоплення та осушення берегів безстічних водойм, обрушення льодовиків, схід снігових лавин, епідемії, лісові пожежі, масове розмноження шкідників сільськогосподарських культур і лісу, землетруси, виверження вулканів, цунамі, падіння метеоритів та інші [18].

Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСЗР) включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організовують проведення роботи із запобігання НС техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на НС, забезпечення цивільного захисту населення.

ЄДСЗР складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має 4 рівні: загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий [5, 7, 14].

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної з запобіганням НС та захистом населення і територій від їх наслідків.

Кожний рівень ЄДСЗР має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання НС, захисту населення і території від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

До системи повсякденного управління ЄДСЗР входять оснащені необхідними засобами зв'язку оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- центри управління в НС, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань НС та цивільного захисту населення усіх рівнів;
- диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій [16].

До складу сил і засобів ЄДСЗР входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються до виконання відповідних робіт.

Військові і спеціальні цивільні аварійно-пошуково-рятувальні формування, з яких складаються зазначені сили і засоби, укомплектовуються з урахуванням необхідності проведення роботи в автономному режимі не менше 3-х діб і перебувають у стані постійної готовності (далі – сили постійної готовності).

Сили постійної готовності, згідно із законодавством, можуть залучатися для термінового реагування у разі виникнення НС з повідомленням про це відповідних центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, керівників державних підприємств, установ та організацій.

На базі існуючих спеціалізованих служб і підрозділів (будівельних, медичних, хімічних, ремонтних та інших) в областях, районах, населених пунктах, підприємствах, установах та організаціях утворюються позаштатні спеціалізовані формування, призначені для проведення конкретних видів невідкладних робіт у процесі реагування на НС. Ці формування проходять спеціальне навчання, періодично залучаються до участі в практичному відпрацюванні дій з ліквідації НС разом із силами постійної готовності.

У виконанні робіт, пов'язаних із запобіганням і реагуванням на НС, можуть брати участь також добровільні громадські об'єднання за наявності у представників цих об'єднань відповідного рівня підготовки, підтвердженого в атестаційному порядку. Свої дії вони повинні узгоджувати з територіальними органами та уповноваженими з питань НС та цивільного захисту населення, а роботи виконувати під їх керівництвом.

Залежно від масштабів і особливостей НС, що прогнозується або виникла, може існувати один з таких режимів функціонування ЄДСЗР:

– режим повсякденної діяльності – при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній і гідрометеорологічній обстановці;

– режим підвищеної готовності – при істотному погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної, сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки (з одержанням прогнозної інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);

– режим діяльності у надзвичайній ситуації – при реальній загрозі виникнення НС і реагування на них;

– режим діяльності у надзвичайному стані – запроваджується в Україні або на окремих її територіях у порядку, визначеному Конституцією України та Законом України «Про надзвичайний стан» [7, 19].

## 1.2 Класифікація техногенних екологічних аварій

15 липня 1998 року Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» затверджено «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій».

Відповідно до цього документу розрізняють 4 класи надзвичайних ситуацій: техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види [19].

Надзвичайні ситуації техногенного характеру – це наслідок транспортних аварій, катастроф, пожеж, неспровокованих вибухів чи їх загроза, аварій з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптового руйнування споруд та будівель, аварій на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічних аварій на греблях, дамбах тощо.

Надзвичайні ситуації природного характеру – це наслідки небезпечних геологічних, метеорологічних, гідрологічних, морських та прісноводних явищ, деградації ґрунтів чи надр, природних пожеж, змін стану повітряного басейну, інфекційних захворювань людей, сільськогосподарських тварин, масового

ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміни стану водних ресурсів та біосфери тощо.

Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру – це ситуації, пов’язані з протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об’єктів ядерних установок і матеріалів, систем зв’язку та телекомунікації, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо.

Надзвичайні ситуації воєнного характеру – це ситуації, пов’язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій [12, 19].



Рисунок 1.1 – Надзвичайні ситуації техногенного характеру

Відповідно до характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняють (рисунок 1.1):

– надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове зруйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;

– надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо;

– надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, захоплення, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, зникнення (крадіжка) зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо;

– надзвичайні ситуації воєнного характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій тощо [13, 19, 20].

Крім того, необхідно знати, що, відповідно до територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків кількості людей, які загинули, за класифікаційними ознаками визначаються чотири рівні надзвичайних ситуацій:

– надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

– надзвичайна ситуація регіонального рівня – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення) – Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя, або загрожує перенесенням на територію суміжної області України а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету;

– надзвичайна ситуація місцевого рівня – це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менш одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів;

– надзвичайна ситуація об'єктного рівня – це надзвичайна ситуація, яка розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони.

Подальша класифікація як природних, так і техногенних надзвичайних ситуацій може бути проведена за такими ознаками: загальна причина виникнення, вид прояву, сфера, наслідки, терміни та масштаб прояву.

В літературних джерелах [2, 8, 19] зустрічаються наступні класифікації надзвичайних ситуації техногенного характеру:

- транспортні аварії;
- пожежі та вибухи;
- наявність у довкіллі шкідливих речовин понад ГДК (гранично допустимі концентрації);
- аварії із загрозою викиду (викидом) хімічно небезпечних речовин (ХНР) і біологічно небезпечних засобів;
- аварії з загрозою викиду (викидом) радіоактивних речовин (РР);
- раптове руйнування будівель і споруд;
- аварії на системах життєзабезпечення;
- аварії на електроенергетичних спорудах;
- аварії на очисних спорудах, гідродинамічні аварії.

Транспортні аварії поділяються на аварії (катастрофи):

- на залізничному транспорті (товарних поїздів, пасажирських поїздів, поїздів метрополітену);
- на автомобільному транспорті;
- на суднах (пасажирських, вантажних);
- на авіаційному транспорті (авіаційні катастрофи в аеропортах і населених пунктах та поза ними);
- на транспорті з викидом (загрозою викиду) ХНР (хімічно-небезпечних речовин);
- на міському транспорті.

Пожежі (вибухи) поділяються на пожежі (вибухи):

- на спорудах, на комунікаціях та технологічному обладнанні промислових об'єктів;

- на об'єктах розвідки, видобування, переробки, транспортування і зберігання легкозаймистих, горючих і вибухових речовин;

- на транспорті;

- в шахтах, підземних та гірничих виробітках;

- в будівлях та спорудах громадського призначення;

- на радіаційних, хімічних та біологічно небезпечних об'єктах.

Аварії з викидом (загрозою викиду) ХНР і БНР поділяються на:

- аварії з викидом (загрозою викиду) ХНР, утворення та розповсюдження ХНР під час виробництва, переробки або зберігання (поховання);

- аварії з викидом (загрозою викиду) БНР на підприємствах промисловості і науково-дослідних установках [12, 20].

Аварії з викидом (загрозою викиду) РР трапляються:

- на атомних станціях, атомних енергетичних установках виробничого або дослідного призначення;

- на підприємствах ядерно-паливного циклу (окрім атомних електростанцій);

- з джерелами іонізуючого випромінювання (включаючи ядерно-паливний цикл);

- з радіоактивними відходами, які не виробляються атомними станціями.

Раптове руйнування будівель та споруд включає: елементів транспортних комунікацій; виробничого призначення; громадського призначення.

Аварії на електроенергетичних системах: атомних електростанціях; гідроелектростанціях; теплоелектростанціях; автономних електроенергетичних станціях; інших електроенергетичних станціях; електроенергетичних мережах; транспортних електричних контактних мережах; порушення стійкості або поділ об'єднаної енергосистеми України.

Аварії на системах життєзабезпечення: – на каналізаційних системах з масовим викидом забруднюючих речовин; на теплових мережах; – на системах забезпечення населення питною водою; – на магістральних і комунальних

газопроводах; – на нафтопроводах і продуктопроводах; – на системах зв'язку та телекомунікацій.

Аварії на очисних спорудах: стічних вод з масовим викидом забруднюючих речовин; промислових газів з масовим викидом забруднених речовин в повітря.

Гідродинамічні аварії (катастрофи) трапляються при: прориві гребель (дамб, шлюзів тощо) з утворенням проривного потоку або з утворенням хвиль прориву та катастрофічного затоплення; спрацюванні водосховищ у зв'язку з загрозою прориву гідроспоруди [7, 18].

Скептики можуть сказати, що в всесвітніх масштабах наша Земля практично нічого не означає і, тому техногенні катастрофи які відбуваються з нею ніяк не позначаються на загальному ході розвитку всесвіту і нам, власне, не про що турбуватися. Але нам жити тут, на Землі (ну, принаймні найближчі роки 200) і тому треба зробити все можливе, щоб не прискорювати процеси розвитку Землі (тенденція яких – деградація планети), а навпаки, прикладати всі сили, щоб загальмувати ці процеси, або, хоча б, не втручатися в них.

### 1.3 Нормативно-правове регулювання екологічної та техногенної безпеки в Україні

Система забезпечення екологічної та техногенної безпеки в Україні ґрунтується на розгалуженій сукупності конституційних норм, спеціальних законів, підзаконних актів, державних стандартів і галузевих програм. Її формування відбувається в умовах євроінтеграційного курсу держави, імплементації Угоди про асоціацію з ЄС та адаптації національного законодавства до *acquis communautaire* у сфері довкілля, промислових викидів, управління відходами та цивільного захисту [21].

Основою правових відносин та визначень є Конституція України, яка закріплює фундаментальні засади екологічної безпеки, визначаючи право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої

порушенням цього права шкоди. На конституційних положеннях базується рамковий Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає правові, економічні та організаційні основи охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Цим Законом встановлено принципи пріоритетності збереження навколишнього природного середовища, запобіжного підходу, наукового обґрунтування природоохоронних рішень та відповідальності забруднювача за відшкодування екологічної шкоди[18].

До базових актів також належать закони, що регулюють використання окремих видів природних ресурсів (Земельний, Водний, Лісовий кодекси, Кодекс України про надра), а також законодавство у сфері охорони атмосферного повітря, рослинного й тваринного світу. У сукупності ці акти формують нормативне середовище, в якому екологічна безпека розглядається як складова національної безпеки та сталого розвитку територій [22].

Важливою сучасною складовою правового регулювання є впровадження процедур оцінки впливу на довкілля (ОВД) та стратегічної екологічної оцінки (СЕО). Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» запровадив європейський підхід до попереднього аналізу екологічних наслідків планованої діяльності, передбачаючи обов'язковість оцінки для об'єктів із значним потенційним впливом на атмосферне повітря, водні ресурси, ґрунти та здоров'я населення. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» поширює екологічні вимоги на рівень державних і місцевих стратегій, програм, містобудівної документації, що є ключовим для інтеграції питань екологічної та техногенної безпеки в систему просторового планування та регіонального розвитку [23].

Центральним актом у сфері техногенної безпеки та реагування на надзвичайні ситуації є Кодекс цивільного захисту України, який замінив низку попередніх законів про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Кодекс визначає правові та організаційні засади функціонування єдиної державної системи цивільного захисту, класифікацію надзвичайних ситуацій,

порядок запобігання їм, реагування та ліквідації наслідків, а також повноваження органів державної влади, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання та громадян [24].

У межах техногенної та екологічної безпеки важливе місце посідає Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки», який встановлює правовий режим для підприємств, де зосереджені значні обсяги небезпечних речовин або функціонують потенційно небезпечні технології. Закон регламентує порядок ідентифікації та декларування безпеки таких об'єктів, розроблення планів локалізації і ліквідації аварій (ПЛАС), вимоги до страхування ризиків та інформування населення про потенційні загрози [15].

Доповнює цю систему законодавство у сфері державного нагляду (контролю) у господарській діяльності, яке встановлює ризик-орієнтовані підходи до перевірок суб'єктів, що експлуатують екологічно і техногенно небезпечні об'єкти. Водночас на рівні підзаконних актів Кабінету Міністрів деталізовано порядок функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту, класифікації надзвичайних ситуацій, ведення моніторингу небезпечних факторів, а також обов'язки підприємств щодо створення аварійно-рятувальних служб і проведення навчань [23, 24].

Суттєву роль відіграють державні санітарні норми та правила (наприклад, НРБУ-97, ДСП 201-2010), які встановлюють гранично допустимі рівні іонізуючого випромінювання та санітарні зони навколо радіаційно небезпечних об'єктів, а також галузеві стандарти щодо поводження з небезпечними відходами, хімічними речовинами, вибухопожежонебезпечними матеріалами [23].

Нормативно-правове регулювання екологічної та техногенної безпеки реалізується через діяльність уповноважених центральних органів виконавчої влади. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України формує та реалізує державну політику в галузі охорони довкілля, управління відходами, кліматичної політики, а також координує імплементацію актів ЄС у цих сферах. Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) відповідає за

організацію цивільного захисту, попередження і ліквідацію надзвичайних ситуацій, функціонування систем оповіщення, підготовку населення до дій в умовах аварій і катастроф [21-23].

Органи місцевого самоврядування та обласні військові адміністрації, у межах делегованих повноважень, забезпечують виконання вимог законодавства щодо екологічної та техногенної безпеки на територіальному рівні: затверджують місцеві програми охорони довкілля, цивільного захисту, схеми санітарних і протирадіаційних зон, організують роботу місцевих комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій. Після початку повномасштабної агресії РФ додатково посилено правові механізми реагування на воєнно-обумовлені екологічні та техногенні загрози (руйнування промислових об'єктів, обстріли ГЕС, складів ПММ, хімічних підприємств) [26].

Особливе місце посідають процедури доступу до екологічної інформації та участі громадськості у прийнятті рішень. Україна є стороною Орхуської конвенції, а відповідні положення імплементовані у закони про охорону довкілля, ОВД, СЕО та у підзаконні акти, що регулюють проведення громадських слухань, оприлюднення звітів, реєстрів викидів та забруднювачів. Це сприяє посиленню громадського контролю за дотриманням вимог екологічної та техногенної безпеки [15, 24].

Угода про асоціацію між Україною та ЄС закріплює зобов'язання щодо поступового наближення українського законодавства до європейських директив і регламентів у сферах охорони довкілля, управління промисловими викидами, відходами, якістю повітря, вод, а також у питаннях промислових аварій та цивільного захисту. Додаток XXX до Угоди визначає перелік із майже трьох десятків екологічних актів ЄС, що підлягають імплементації, включно з Директивою 2010/75/ЄС про промислові викиди, директивами щодо ОВД та СЕО, Водною рамковою директивою та іншими документами.

Питання правового забезпечення екологічної та техногенної безпеки активно аналізуються у сучасних наукових працях. Зокрема, дослідження М.І. Хилька та співавторів акцентують увагу на необхідності інтеграції

екологічної політики в економічні реформи, а також на посиленні інституційної спроможності органів влади у сфері екологічної безпеки. Монографії Національної академії наук України щодо екологічної та техногенної безпеки регіонів підкреслюють важливість просторово орієнтованого підходу, врахування територіальних ризиків, уразливості інфраструктури та необхідності комплексних регіональних програм безпеки.

Паралельно із виконанням Угоди про асоціацію Україна враховує вимоги Європейського зеленого курсу, що передбачає глибоку декарбонізацію, підвищення енергоефективності, розвиток відновлюваної енергетики й посилення стандартів екологічної та техногенної безпеки промислових об'єктів. Це вимагає подальшого оновлення законодавства, зокрема щодо інтегрованих дозволів на викиди, системи торгівлі викидами парникових газів, управління ризиками промислових аварій, адаптації до зміни клімату [19, 23-25].

Отже, нормативно-правове регулювання екологічної та техногенної безпеки в Україні є багаторівневою та динамічною системою, що поєднує рамкові конституційні гарантії, спеціальні закони екологічного та техногенного профілю, підзаконні акти, державні стандарти, а також міжнародні зобов'язання держави. Її розвиток визначається не лише внутрішніми потребами мінімізації екологічних та техногенних ризиків, а й об'єктивними вимогами євроінтеграційного курсу.

Водночас, попри суттєвий прогрес у створенні нормативної бази (запровадження ОВД, СЕО, кодифікація цивільного захисту, регулювання об'єктів підвищеної небезпеки), гострою залишається проблема практичної реалізації правових норм, належного контролю, достатнього фінансування превентивних заходів та спроможності органів влади на місцевому рівні. Для таких регіонів, як Хмельницька область, де зосереджені промислові, енергетичні й транспортні об'єкти, успішне застосування цієї нормативної бази є ключовою передумовою зниження техногенних ризиків та забезпечення екологічної безпеки населення.

## 2 АНАЛІЗ ВПЛИВУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА НАСЕЛЕННЯ ТА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

### 2.1 Природно-географічні особливості Хмельницької області

Хмельницька область розташована на заході Правобережної частини України, межує з п'ятьма областями: на сході – з Вінницькою, північному сході – з Житомирською, заході – з Тернопільською, північному заході – з Рівненською, півдні – з Чернівецькою областями. Поділяється на 3 адміністративних райони – Кам'янець-Подільський, Хмельницький та Шепетівський, що включають 60 територіальних громад (рисунок 2.1). Обласним центром є місто Хмельницький [24].



Рисунок 2.1 – Карта-схема районів Хмельницької області

Клімат області є помірно-континентальним з теплим літом, м'якою зимою та достатньою кількістю опадів. Останніми роками спостерігається збільшення середньої річної температура повітря з плюс 8,3 °C у 2021 році до плюс 10,3 °C у 2023 році. На території Хмельницької області за 2023 рік в атмосферне повітря з викидами надійшло 2029,1 тис. тонн CO<sub>2</sub>.

На території Хмельницької області річкова мережа представлена басейнами Дністра (38 %), Південного Бугу (22 %) та Дніпра (40 % території області). Забір прісної свіжої води всіма галузями та населенням області у 2023 році склав 104,545 млн м<sup>3</sup>, з них: з поверхневих джерел – 62 %, з підземних відповідно 38 %. Найбільшими водокористувачами є промисловість (38 %) та сільське господарство (19 %) [24, 25].

Поверхневі води басейнів річок області характеризуються високим вмістом розчинених органічних сполук, азоту амонійного, нітритів, БСК<sub>5</sub>. Найбільш забрудненими у межах області є поверхневі води басейну р. Південний Буг.

Площа прибережних захисних смуг по області орієнтовно становить 52,5 тис. гектарів. Прибережні смуги багатьох водойм області потребують негайних заходів щодо покращення їхнього екологічного і санітарного стану, оскільки має місце використання земель у супереч вимогам природоохоронного законодавства.

Земельний фонд Хмельницької області за даними Головного управління Держгеокадастру у Хмельницькій області на 1 січня 2024 року складає близько 2,1 млн га; в структурі земельного фонду майже 3/4 території зайнято сільськогосподарськими землями (рисунок 18), з них близько 60 % припадає на рілля. За агрохімічною оцінкою орні землі Хмельниччини відносяться до середньої якості. Середньозважений по області вміст гумусу складає 2,79 %. Реакція середовища в ґрунтах області близька до нейтральної (6,2 одиниці рН сольове). Кислими є ґрунти лише на Вінковеччині (рН 5,04) та в районі Нової Ушиці (рН 5,5 од.). Усього кислі ґрунти в області займають близько 22 %. За вмістом лужногідролізованого азоту ґрунти мають переважно низьке

(555,1 тис. га; 57,4 %) та дуже низьке (360,5 тис. га; 37,3 %) забезпечення. Рухомим фосфором ґрунти області забезпечені краще. Підвищений, високий і дуже високий вміст фосфору присутній у ріллі на площі 599,3 тис. га (61,9 %). Ґрунтів з низьким та дуже низьким вмістом фосфору небагато – 49,7 та 4,4 тис. га відповідно. Вміст обмінного калію в ґрунтах ріллі області подібний до вмісту фосфору – підвищений, високий і дуже високий вміст на площі 728,3 тис. га (75,3 %). Хімічні забруднюючі речовини та радіонукліди містяться в ґрунті в кількостях, не перевищують гранично-допустимих концентрацій [24, 25].

Рослинний світ Хмельницької області включає близько 1700 видів рослин, з яких до Червоної книги України входять 116 видів, до Європейського червоного списку – 7 видів. Близько 150 видів рослин підлягають особливій охороні на території Хмельницької області, на 37 видів поширена лімітована заготівля, до Зеленої книги України занесені 20 рослинних угруповань. Територія області характеризується значною присутністю інвазійних видів рослин. Фауна області – різноманітна, основними проблемними питаннями у сфері охорони використання та відтворення тваринного світу є створення відтворювальних ділянок для рідкісних тварин та тих, які мають мисливське значення, браконьєрство на суходолі та на воді [25].

Територія природно-заповідного фонду Хмельницької області становить близько 16 % від загальної території області. Попри значний відсоток ПЗФ у межах області, у багатьох територіальних громадах він є надзвичайно низьким.

Територію області охоплює регіональна екологічна мережа, що включає 15 природних ядер та 11 екокоридорів різних рівнів. Також у межах Хмельницької області знаходяться 8 природних територій (зарезервовано дві території), що включені до переліку об'єктів Смарагдової мережі Європи для України, а також два водно-болотні угіддя міжнародного значення.

На території Хмельницької області знаходиться транскордонний об'єкт, включений до списку Всесвітньої спадщини (пам'ятка науки і техніки), – Геодезична дуга Струве, а також трансєвропейський об'єкт Всесвітньої

природної спадщини «Букові праліси і давні ліси Карпат та інших регіонів Європи» [24, 25].

Основними джерелами утворення відходів на території Хмельницької області є підприємства агропромислового комплексу, металургійного виробництва, виробництва готових металевих виробів та сфери комунально-побутового обслуговування; 311 суб'єктів господарювання утворюють небезпечні відходи. На території області накопичено 172,0543 тонни заборонених і непридатних до використання пестицидів. Системний збір від населення небезпечних відходів здійснюється тільки в межах Хмельницької міської територіальної громади. В області функціонує установка зі спалювання відходів, що утворюються від надання послуг з охорони здоров'я. Основним способом видалення твердих побутових відходів є їх захоронення на полігонах та сміттєзвалищах області (близько 99,9 %), частка компостування та рециклінгу залишається незначною [26].

На території реалізації Стратегії (Хмельницька область) визначено 730 потенційно небезпечних об'єктів, 58 об'єктів підвищеної небезпеки.

Динаміка чисельності населення області до повномасштабного вторгнення російської федерації мала стійку тенденцію до зниження із превалюванням міського населення (58 %) над сільським (42 %). Чисельність представниць жіночої статі (53,5 %) на 7 % перевищувала населення Хмельниччини чоловічої статі (46,5 %). Найбільшими за чисельністю мешканців (більше 100 тис. осіб) є Хмельницька та Кам'янець-Подільська міські територіальні громади. Станом на грудень 2024 року кількість внутрішньо переміщених осіб у Хмельницькій області становить 120 906 осіб.

Захворюваність населення області за більшістю показників є меншою, ніж по Україні в цілому, водночас за інфекційними захворюваннями цей показник є вищим, зокрема, ГРВІ помітно перевищують показник України (на 58,54 %).

## 2.2 Характеристика потенційно небезпечних об'єктів регіону

Аналіз офіційних статистичних даних ДСНС України за період з 2018 року по 2022 рік дає змогу простежити певні тенденції у динаміці надзвичайних ситуацій техногенного характеру. У 2018 р. на території України було зареєстровано 128 надзвичайних ситуацій, із яких 48 класифіковано як техногенні (близько 37,5 %). У 2019 р. їх загальна кількість зросла до 146 випадків, при цьому кількість НС техногенного характеру збільшилася до 60, тобто частка техногенних подій перевищила 41 % від загальної кількості зареєстрованих надзвичайних ситуацій [25-27].

У 2020 р. спостерігалось зниження загальної кількості класифікованих НС до 116, з яких 47 належали до техногенного класу (приблизно 40,5 %). У 2021 р. кількість надзвичайних ситуацій знову зросла до 124, причому число техногенних НС досягло 53 випадків, що становить близько 42,7 % від їх загальної кількості. Найменшу за аналізований період сумарну кількість НС зафіксовано у 2022 р. – 66 випадків, з яких 33 мали техногенний характер; таким чином, частка техногенних надзвичайних ситуацій досягла 50 %, тобто кожна друга зареєстрована НС була пов'язана саме з техногенними факторами [24, 26-27].

Узагальнюючи наведені дані, можна констатувати, що з 2018 року до 2022 року кількість класифікованих надзвичайних ситуацій техногенного характеру коливалася в діапазоні від 33 випадків до 60 випадків на рік, при цьому їх частка в загальній структурі НС поступово зростала: від 37 % до 41 % у період з 2018 року до 2020 року до майже половини всіх зареєстрованих НС у 2022 р. Така динаміка свідчить про стабільно високий рівень техногенних ризиків у національному масштабі, а також про необхідність посилення системи управління техногенною безпекою, з урахуванням впливу додаткових факторів – пандемії COVID-19 у 2021 рр. та збройної агресії РФ у 2022 р., які істотно ускладнили умови функціонування критичної інфраструктури та служб цивільного захисту [25, 29].

Стрімкий розвиток техніки та технологій істотно підвищує рівень комфорту та продуктивності людської діяльності, проте водночас супроводжується зростанням ризиків, пов'язаних із техногенними аваріями та катастрофами. Подібні події завдають значних людських втрат і формують потужні економічні збитки для держав, регіонів і суб'єктів господарювання. Аналіз окремих резонансних техногенних інцидентів в Україні та за її межами засвідчує масштабність потенційних наслідків таких подій.

Прикладом аварій, що мають великий вплив на стан навколишнього середовища, є аварії на нафтодобувних установках та нафтопроводах. У травні 2010 р. відбулася значна аварія на насосній станції Трансальяскінського нафтопроводу, в результаті якої нафтопровід було перекрито, нафтодобувні компанії на 16 % скоротили поставки нафти. У січні 2011 р. на Алясці знову призупиняли роботу нафтопроводу (ділянка протяжністю понад 1,2 тис. км була тимчасово виведена з експлуатації через витік нафти). Після катастрофічного витоку нафти у липні 2010 р. в Мексиканській затоці було введено мораторій на буріння у зовнішньому континентальному шельфі США. Через це рішення було призупинено роботу на 33-х платформах. Компанії-власники тоді ж опротестували дії керівництва країни через суд. За даними цих компаній, зупинка роботи щомісячно коштувала їм від 165 млн дол. США до 330 млн дол. США [28].

За територіальним розподілом найбільшу кількість НС техногенного характеру протягом травня 2009 - 2019 років зареєстровано на території Донецької області – 22 випадки. У Запорізькій – 16, Харківській – 10, Вінницькій, Львівській і Одеській – по 9, Дніпропетровській – 8, Луганській і Рівненській – по 7 [14, 19].

Натомість, у Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Кіровоградській, Тернопільській, Херсонській, Хмельницькій, Чернівецькій областях, м. Севастополі кількість НС техногенного характеру за цей період не перевищує 2 випадків [17].

Протягом 2021 року зареєстровано 97 надзвичайних ситуацій техногенного характеру, що майже не змінилось порівняно із аналогічним періодом 2020 року, коли виникло 99 надзвичайних ситуацій.

За масштабами надзвичайні ситуації техногенного характеру, які сталися протягом даного періоду, розподілено на:

- державного рівня – 4;
- місцевого рівня – 39;
- об'єктового рівня – 54.

За видами надзвичайні ситуації техногенного характеру розподілилися на:

- пов'язаних із пожежами та вибухами – 46;
- на транспорті – 28;
- унаслідок аварій на системах життєзабезпечення – 9;
- унаслідок раптового руйнування будівель та споруд – 9;
- пов'язані із аваріями на електроенергетичних системах – 3;
- пов'язані із наявністю у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) та радіоактивних речовин понад ГДК – 2.

В 2021 році внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 206 осіб (з них 15 дітей) та постраждало – 156 (з них 8 дітей) [13].

Найбільшу кількість загиблих у надзвичайних ситуаціях техногенного характеру зареєстровано внаслідок пожеж та вибухів (загинуло 120 осіб), причому більшість з них загинули в житлових будинках (72 особи).

Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано унаслідок надзвичайних ситуацій на транспорті (постраждало 82 особи, з них 7 дітей). В середньому у 2022 році в кожній надзвичайній ситуації, пов'язаній із пожежами гинуло троє осіб та одна особа травмувалася, а в кожній надзвичайній ситуації унаслідок аварій на автомобільному транспорті – гинуло п'ять та травмувалось троє осіб [10].

За орієнтовними розрахунками матеріальні збитки внаслідок НС техногенного характеру перевищили 20 млн грн [29].

Головними причинами виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, які виникли протягом 2021 року були:

- порушення правил дорожнього руху;
- недотримання правил пожежної безпеки;
- порушення вимог технологічних процесів;
- застарілість та фізична зношеність обладнання, комунікацій тощо.

Найбільш резонансними надзвичайними ситуаціями техногенного характеру, окрім надзвичайних ситуацій державного рівня, були:

– на трасі Харків – Сімферополь – Ялта поблизу с. Просяного Нововодолазького району Харківської області, де внаслідок дорожньо–транспортної пригоди за участю мікроавтобуса та вантажного автомобіля загинуло 2 особи та 24 було травмовано;

– у м. Хмільнику, де внаслідок пожежі у санаторії Поділля загинуло 2 особи та 10 постраждало. Причиною НС було коротке замикання електричної мережі;

– у м. Луганську, де внаслідок пожежі в консультативно–діагностичній поліклініці № 7 пошкоджено покрівлю та міжповерхові перекриття будівлі, знищено меблі, медичне обладнання та документи (загальною площею близько 450 м<sup>2</sup>). Сума матеріальних збитків становить понад 2,2 млн грн. Причина надзвичайної ситуації – коротке замкнення електричної мережі [29, 30].

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС із викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

Найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища є аварія, яка відбулася в 1986 році на Чорнобильській АЕС. Внаслідок грубих порушень правил експлуатації та помилкових дій 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. За оцінками спеціалістів, відбулись викиди

50 мегакюрі – небезпечних ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів. Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусії, Росії, де зараз проживає 5 мільйонів чоловік [7, 31].

Після Чорнобильської аварії це питання є актуальним для жителів багатьох районів України. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування, потрібно знати запобіжні й профілактичні заходи, щоб сприяти виведенню з організму цих шкідливих речовин.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

- обмеження надходження радіонуклідів з їжею;
- гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;
- підвищення захисних сил організму [11, 31].

Третій напрям передбачає пошук та створення радіозахисних харчових речовин і продуктів, які мають антиоксидантну та імуностимулюючу активність і здатні підвищувати стійкість організму до несприятливої дії радіоактивного випромінювання (антимутагени та радіопротектори). На допомогу приходять природні «захисники». До цих речовин належать: листя чаю, виноград, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпиха, банани, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів – шпинат, брюссельська і цвітна капуста, боби, петрушка. Для того, щоб радіонукліди не засвоювались організмом, потрібно постійно вживати продукти, які містять пектин, зокрема яблука. Насіння соняшнику належить до групи радіозахисних продуктів. Багаті на біорегулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки.

Серед потенційно небезпечних виробництв особливе місце займають радіаційно-небезпечні об'єкти (РНО). До них відносяться атомні електростанції (АЕС), атомні теплоелектроцентралі (АТЕЦ), атомні станції тепlopостачання (АСТ), підприємства по виготовленню, переробці ядерного палива і похованню

радіоактивних відходів, науково-дослідні і проектні організації, які працюють з ядерними установками, ядерні енергетичні установки на об'єктах транспорту й ін.

У період нормального функціонування РНО з метою профілактики і контролю виділяють дві основні зони безпеки.

Санітарно-захисна зона РНО – територія навколо об'єкта, на якій рівень опромінення людей в умовах нормальної експлуатації об'єкта може перевищити межу дози.

Зона спостереження – територія, де можливий вплив радіоактивних скидань і викидів РНО і де опромінення проживаючого населення може досягати встановленої межі дози [13].

Найбільшу небезпеку для персоналу РНО і населення, що живе поблизу, представляє радіаційна аварія [6].

Радіаційна аварія – аварія, пов'язана з викидом радіоактивних продуктів і (або) виходом іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації РНО межі в кількостях, що перевищують встановлені межі безпеки експлуатації об'єкта.

Наслідки аварій і руйнування об'єктів із ядерними компонентами характеризуються, насамперед, масштабами радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення. Вони залежать від: геофізичних параметрів атмосфери, що визначають швидкість розносу викиду; розміщення людей, тварин, сільськогосподарських угідь, житлових і виробничих будівель у зоні аварії; здійснення захисних заходів та ряду інших чинників. Найбільш небезпечними із всіх аварій на РНО, є аварії з викидом радіонуклідів в атмосферу, що призводять до радіоактивного забруднення навколишнього природного середовища. Ступінь забруднення характеризується поверхневою (об'ємною) щільністю зараження радіонуклідами і вимірюється активністю того чи іншого радіонукліда.

Радіаційна дія на персонал об'єктів і населення в зоні радіоактивного забруднення оцінюється величиною дози зовнішнього і внутрішнього

опромінювання людей. Основними дозиметричними величинами, за допомогою яких оцінюється дія радіації на людину, є поглинута і еквівалентна доза її опромінювання (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Залежність тяжкості променевої хвороби від дози опромінювання людини

Доза опромінювання		Тяжкість захворювання	Клінічна форма хвороби
Зв	Бер		
12,5	100 – 250	I – легка	
2,5 – 4	25 – 400	II – середня	Кістково-мозкова
4 – 6	400 – 600	III – тяжка	
6 – 10 10 – 80 >80	600 – 1000 1000 – 8000 > 8000	IV – дуже тяжка	Перехідна Кишкова Церебральна

Характер і масштаби радіоактивного забруднення місцевості при аваріях на АЕС залежать від типу реактора, ступеня його руйнування, метеорологічних умов, рельєфу місцевості і від характеру вибуху (тепловий або ядерний).

Основними вражаючими факторами радіаційних аварій є радіаційний вплив і радіоактивне забруднення. Аварії можуть починатися і супроводжуватися вибухами і пожежами.

Наслідки радіаційних аварій в основному оцінюються масштабом і ступенем радіаційного впливу і радіоактивного зараження, а також складом радіонуклідів і кількістю радіоактивних речовин у викиді.

У ході і після аварії на рівень і довговічність наслідків, а також радіаційну обстановку значний вплив здійснюють природний розпад радіоактивних речовин, міграція цих речовин у навколишньому середовищі, метеорологічні і кліматичні фактори, результативність робіт з ліквідації наслідків аварії, у тому числі дезактивація і водоохоронні заходи.

У початковий період після аварії найбільший внесок у загальну радіоактивність вносять радіонукліди з коротким періодом напіврозпаду (до 2-х місяців). Потім спад активності визначається нуклідами з великим періодом напіврозпаду – від кількох сотень діб до тисяч років [31].

З них довгий час основну роль у динаміці радіаційної обстановки відіграють біологічно небезпечні радіонукліди: цезій-137, стронцій-90, плутоній -239.

Радіаційному впливу піддаються люди, тварини, рослини і прилади, чутливі до випромінювань.

Радіоактивному забрудненню піддаються спорудження, комунікації, технологічне устаткування, транспортні засоби, майно, матеріали і продукти, сільськогосподарські угіддя і природне середовище [3].

У народному господарстві України діє понад 1200 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено понад 13,6 млн т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

Вибухи, і як їх наслідок – пожежі, трапляються на об'єктах, які виробляють або зберігають вибухонебезпечні та хімічні речовини в системах і агрегатах під великим тиском (до 100 атм), а також на газо- і нафтопроводах [16].

В процесі виробництва за певних умов стають небезпечними і легко спалахують деревний, вугільний, торф'яний, алюмінієвий, борошняний та зерновий пил, а також пил з бавовни та льону.

Переважає кількість вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів розташована в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- і газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства, функціонує розгалужена мережа нафто-, газо-, аміакопроводів, експлуатуються нафто- та газопромисли і вугільні шахти, у тому числі надкатегорійні по метану та вибухонебезпеці вугільного пилу.

Щорічно в дим та попіл перетворюються цінності на мільярди гривень. Кожну годину у вогні гине 1 особа і близько 20 осіб отримують опіки та травми. Внаслідок 121 пожежі (вибухів) на промислових об'єктах та на транспорті загинуло 141 та постраждало 154 особи. Крім того, зареєстровано 83 побутові пожежі (вибухи), внаслідок яких загинуло 134 та постраждало 99 осіб [13].

Аварія на трубопроводі – аварія на трасі трубопроводу, пов'язана з викидом (розливом) шкідливих хімічних чи пожежо-вибухо-небезпечних

речовин, що призвела до загибелі людей чи отримання ними тілесних ушкоджень чи завдала шкоди довкіллю. Залежно від виду транспортного продукту, розрізняють аварії на газопроводах, нафтопроводах, продуктопроводах та інших трубопроводах.

По території України протяжність магістральних газопроводів становить понад 35,2 тис. км, магістральних нафтопроводів – 3,9 тис. км. їх роботу забезпечує 31 компресорна нафтоперекачувальна і 89 компресорних газоперекачувальних станцій. Протяжність продуктопроводів становить 3,3 тис. км [12, 22].

Аналіз стану основних фондів та технічного обладнання нафто-, газо- і продуктопроводів показує, що існуюча їх мережа до теперішнього часу виробила свій ресурс і нежиття заходів з її відновлення найближчим часом може призвести до значного підвищення аварійності в цій галузі економіки. При цьому 4,79 тис. км (14 %) лінійної частини магістральних газопроводів відпрацювали свій амортизаційний строк, а 15 тис. км (44 %) мають малонадійні та неякісні антикорозійні покриття з полімерних стрічкових матеріалів, що призводить до інтенсивної корозії металу труб. Потреба в оновленні лінійної частини магістральних газопроводів становить 500 км на рік. Фактичне виконання робіт з капітального ремонту та реконструкції газотранспортної системи майже у 10 разів нижча від потреби.

Досить критичне становище в країні склалося у комунальному господарстві. Сучасний стан водопровідно-каналізаційного господарства (далі – ВКГ) характеризується незадовільним технічним станом споруд, обладнання, недосконалістю структури управління галуззю та нормативно-правової бази для забезпечення її надійного й ефективного функціонування.

Четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж (у вартісному виразі) фактично відпрацювала термін експлуатації, 22 % мереж перебуває в аварійному стані. Скінчився термін експлуатації кожної п'ятої насосної станції. Фактично закінчився строк експлуатації половини насосних агрегатів, з яких 40 % потребує заміни. Планово-попереджувальний ремонт виконується на 73 %.

Кількість аварій на водопровідних мережах України значно перевищує відповідний рівень у країнах Європи. У системах каналізації амортизовані 26 % мереж і 7 % насосних станцій, а також 48 % насосних агрегатів, 46 % з яких потребує заміни. Планово-попереджувальний ремонт виконується лише наполовину [17].

На сьогодні 344 870 об'єктів комунального господарства підлягає обстеженню для визначення їх технічного стану. Непридатними для подальшої експлуатації визначено 900 об'єктів, з них 250 об'єктів та 4370 км інженерних мереж перебувають у вкрай загрозливому технічному стані [33].

Сьогодні в Україні експлуатуються понад 17 тис. мостів. Майже всі вони не мають відповідного догляду, їх стан не контролюється. На шляхах загального користування 34 % мостів побудовані до 1961 року, хоча розрахунковий термін служби не перевищує 40 років.

Понад 80 % енергоблоків на теплових електричних станціях України вже відпрацювали свій розрахунковий ресурс, а 48 % перевищили граничний ресурс 50 тис. км електромереж введені в експлуатацію до 1970 року і практично відпрацювали свій ресурс [7].

В Україні експлуатуються тільки в основних галузях промисловості понад 35 млн т несучих металевих конструкцій і понад 259 млн м<sup>3</sup> залізобетонних конструкцій. Вони сконцентровані, насамперед, на об'єктах базових галузей: чорної металургії, вугледобувної, енергетичної, хімічної, нафтогазової, машинобудівної, суднобудівної. Конструкції мають значне фізичне зношення.

Такий стан з будівлями і спорудами, які введені в експлуатацію не тільки 70 років тому, але й за останні 20 років, свідчить, що в їх утриманні немає належного порядку, відповідної системи, яка б забезпечувала кваліфіковану експлуатацію, інженерну діагностику їх стану, вчасного ремонту, реновації та попереджувала б аварії, забезпечуючи тим самим збереження народного надбання, безпеку, небажані порушення екологічного стану навколишнього природного середовища [16].

Необхідність транспорту в наш час не викликає жодного сумніву. Транспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток транспорту, підвищення його ролі у житті людей супроводжується не тільки позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних заходів та дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Будь-який транспортний засіб – це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки. Це зумовлюється можливістю ДТП, катастрофами та аваріями поїздів, літаків, морських та річкових транспортних засобів, травмами при посадці чи виході з транспортних засобів або під час їх руху [8].

У світі щорічно внаслідок ДТП гине 250 тисяч людей і приблизно в 30 разів більша кількість отримує травми [29].

Закон України «Про дорожній рух» визначає правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя та здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища.

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів зовсім не підготовлених та необізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки знав потенційно аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортних засобів, послугами якого він скористався, крім того, був добре обізнаний з засобами індивідуального та колективного захисту, що знаходяться на транспортному засобі, та знав способи їх використання.

Повітряний транспорт. З моменту виникнення авіації виникла проблема забезпечення безпеки авіапольотів. На відміну від інших видів транспорту

відмови двигунів у польотах практично завжди призводять до неминучих катастрофічних наслідків. У середньому щорічно в світі стається близько 60 авіаційних катастроф, в 35 з яких гинуть усі пасажери та екіпаж. Близько двох тисяч людських життів щорічно забирають авіаційні катастрофи, а на дорогах світу, щорічно гине понад 250 тисяч чоловік. Отже, ризик потрапити під колеса машин в 15 разів вищий від ризику загинути в авіакатастрофі [36].

Аналіз авіаційних катастроф у світовому масштабі показує, що загальний шанс на спасіння в авіакатастрофах при польотах на великих реактивних авіалайнерах значно вищий, порівняно з невеликими літаками.

Наслідки при авіакатастрофах для пасажирів можуть бути: від слабкого невротичного шоку до тяжких чисельних травм. Це можуть бути ушкодження тазових органів, органів черевної порожнини, грудної клітки, поранення голови, ший, опіки, переломи, особливо нижніх кінцівок, асфіксія, яка настає внаслідок дихання парама синильної кислоти, що виділяється при горінні пластикових матеріалів корпусу літака. При катастрофах деяких травм можна уникнути, якщо дотримуватись певних рекомендацій. Ці рекомендації збільшують шанси пасажирів на спасіння в будь-якій ситуації.

Залізничний транспорт. Пасажири залізничного транспорту також знаходяться в зоні підвищеної небезпеки. Зонами підвищеної небезпеки на залізничному транспорті є: залізничні колії, переїзди, посадочні платформи та вагони, в яких пасажери здійснюють переїзди. Постійну небезпеку становить система електропостачання, можливість аварій, зіткнення, отримання травм під час посадки або висадки. Крім цього залізничними коліями перевозяться небезпечні вантажі: від палива та нафтопродуктів до радіоактивних відходів та вибухових речовин [13, 33].

Особливо небезпечні аварії на залізничному транспорті, враховуючи густу сітку залізниць і велику щільність населених пунктів України. При перевезеннях залізницею радіоактивних, отруйних і сильнодіючих речовин та виникненні аварійних ситуацій це може призвести до радіоактивного забруднення навколишнього середовища і небезпечного опромінення людей,

сільськогосподарських тварин, а при проникненні небезпечних хімічних речовин у навколишнє середовище – до хімічного зараження повітря, ґрунту, води і гострого отруєння населення і сільськогосподарських тварин. Дуже небезпечна обстановка може скластися при аварії на території залізничної станції, тому що поблизу станції розташована забудова населеного пункту з високою щільністю населення, зосереджено велику кількість вагонів з різноманітними вантажами і людьми [34].

Причини аварій і катастроф на залізничному транспорті це: несправності засобів сигналізації, централізації та блокування, несправності колій та рухомого складу, помилки диспетчерів, халатність і неухважність машиністів; зіткнення, сходження рухомого складу з колії, наїзди на перегони на переїздах, пожежі й вибухи у вагонах, розмиви залізничних колій, затоплення, осипи, зсуви та обвали.

### 2.3 Аналіз рівня техногенних ризиків і господарських факторів небезпеки

Хмельницька область належить до регіонів України з відносно помірним рівнем промислового розвитку, однак поєднання енергетичного, транспортного, аграрно-промислового та комунального секторів формує комплексну техногенну загрозу, яка істотно впливає на стан екологічної безпеки території. Структура господарського комплексу області характеризується переважанням сільського господарства, харчової промисловості, виробництва будівельних матеріалів, деревообробки, машинобудування, а також наявністю потужного енергетичного вузла – Хмельницької АЕС у м. Нетішин [24-26].

За даними «екологічних паспортів» області та регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища, на території Хмельниччини функціонує низка екологічно та техногенно небезпечних об'єктів: енергетичні підприємства (АЕС, ТЕЦ, котельні великої потужності), підприємства харчової промисловості (цукрові, спиртові, молокопереробні заводи), об'єкти зберігання

нафтопродуктів, склади мінеральних добрив і пестицидів, транспортна та інженерна інфраструктура, полігони твердих побутових відходів [35].

Загальноукраїнська статистика ДСНС свідчить, що протягом останніх років домінують надзвичайні ситуації техногенного характеру, пов'язані з пожежами, вибухами, аваріями на транспорті та системах життєзабезпечення; при цьому значна частка таких подій припадає на регіони з розвинутим аграрно-промисловим комплексом та щільною транспортною мережею, до яких належить і Хмельницька область.

Отже, техногенна небезпека Хмельницької області зумовлюється не стільки концентрацією важкої промисловості, скільки поєднанням:

- радіаційно небезпечного об'єкта загальнодержавного значення (Хмельницька АЕС);
- густої мережі автомобільних і залізничних шляхів як транзитного коридору між центральними, західними та південними регіонами;
- аграрно-промислової діяльності, пов'язаної з використанням небезпечних хімічних речовин;
- зношеності частини основних фондів житлово-комунального господарства й інженерної інфраструктури.

Ключовим джерелом потенційної небезпеки для Хмельницької області є Хмельницька атомна електростанція (ХАЕС), яка входить до складу ДП «НАЕК «Енергоатом» і експлуатує енергоблоки з реакторами типу ВВЕР [33, 35]. Незважаючи на сучасний рівень систем безпеки, наявність АЕС автоматично відносить територію до зони підвищеного техногенного ризику через можливі радіаційні аварії, що потенційно можуть мати транскордонний характер та довгострокові наслідки.

Радіаційні ризики для Хмельницької області мають два виміри:

- експлуатаційний – пов'язаний з повсякденною діяльністю ХАЕС, поводженням з відпрацьованим ядерним паливом, радіоактивними відходами, транспортуванням відповідних матеріалів;

– аварійний – пов’язаний із малоймовірними, але висококонсервативними сценаріями важких аварій з викидом радіонуклідів в атмосферу, гідросферу та літосферу.

Моніторингові дані дозиметричного контролю доводять, що в нормальних умовах радіаційний фон в зоні спостереження ХАЕС відповідає природним значенням і не перевищує нормативів, встановлених НРБУ-97 [36].

Водночас у контексті забезпечення екологічної безпеки важливим завданням є підтримання готовності системи цивільного захисту Хмельницької області до реагування на можливу радіаційну аварію, включно з евакуаційними заходами, йодною профілактикою, оповіщенням населення та міжрегіональною координацією.

Додатковий енергетичний ризик формують теплові джерела (котельні, ТЕЦ, автотранспорт), які є основними джерелами викидів оксидів азоту, діоксиду сірки, твердих частинок та CO<sub>2</sub>. У структурі викидів забруднюючих речовин в атмосферу в області домінують саме стаціонарні джерела енергетичного та промислового профілю, тоді як транспортні викиди суттєво погіршують якість повітря в містах Хмельницький, Кам’янець-Подільський та Шепетівка.

Специфіка Хмельницької області як аграрного регіону обумовлює високу інтенсивність застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин та ветеринарних препаратів. Значні обсяги транспортування, зберігання та використання таких речовин у сільському господарстві та харчовій промисловості (елеватори, зерносховища, комбикормові, цукрові та спиртові заводи) створюють підвищений ризик виникнення аварій з викидом небезпечних хімічних речовин та формування локальних осередків хімічного забруднення ґрунтів і поверхневих вод [35].

Потенційно небезпечними є:

- склади аміачної селітри, рідких азотних добрив, протруйників та пестицидів;
- холодильні установки, що використовують аміак як холодоагент;

- очисні споруди харчової промисловості, де можливі викиди сірководню, метану, інших токсичних та вибухонебезпечних газів;
- об'єкти зберігання пального (нафтобази, АЗС, склади дизельного палива для сільгосптехніки).

За умови порушення правил експлуатації, пожеж чи повеней можливий перехід локальної аварії у надзвичайну ситуацію з ураженням населення, деградацією ґрунтів, вторинним забрудненням водних екосистем річок Південний Буг, Дністер та їх приток.

Паралельно із хімічними ризиками актуальними є агроекологічні ризики, пов'язані з техногенним забрудненням ґрунтів важкими металами, нафтопродуктами, залишками пестицидів та продуктами неповного згорання палива. Наукові дослідження українських ґрунтознавців засвідчують, що тривале техногенне навантаження призводить до формування техногенно змінених і техногенно порушених ґрунтів, які потребують спеціальних заходів ремедіації та зміни структури землекористування [38].

Хмельницька область є важливим транспортним вузлом між центральними, західними й південними регіонами України. Територією області проходять міжнародні та національні автомобільні дороги (зокрема напрямки М30/Е50, Н03, Н25), залізничні магістралі, а також магістральні газо- та нафтопродуктопроводи, які забезпечують транзит енергоресурсів.

Загальноукраїнська статистика ДСНС та МВС свідчить, що транспортні аварії входять до провідних причин техногенних надзвичайних ситуацій за кількістю загиблих і постраждалих. З огляду на транзитний статус Хмельниччини, особливо небезпечними є ділянки автомобільних та залізничних коридорів, що проходять через густозаселені зони (м. Хмельницький, Кам'янець-Подільський агломерація, Шепетівський вузол), а також у безпосередній близькості до об'єктів критичної інфраструктури (мости через Південний Буг і Смотрич, під'їзди до ХАЕС, промзони).

Вагомою складовою техногенного ризику є стан житлово-комунальної інфраструктури: водопровідно-каналізаційні мережі, тепломережі, електричні

підстанції, системи водовідведення зливових стоків. В «екологічних паспортах» та регіональних доповідях наголошується на значному ступені зношеності мереж, високому рівні аварійності на трубопроводах і очисних спорудах, що збільшує ризик техногенних аварій із забрудненням поверхневих вод, ґрунтів і підтопленням житлової забудови [36].

Суттєвим господарським фактором небезпеки для Хмельницької області є накопичення промислових та побутових відходів. У структурі утворення відходів домінують:

- відходи агропромислового комплексу (жом, барда, відходи тваринництва, калійно-фосфатні сполуки);
- будівельні відходи та відходи виробництва будматеріалів;
- тверді побутові відходи (ТПВ), що розміщуються на полігонах і сміттєзвалищах.

Регіональні аналітичні матеріали Міненергодокілля зазначають, що частина полігонів ТПВ в області експлуатується з порушенням проєктних параметрів, з дефіцитом протифільтраційних екранів і систем збору фільтрату та біогазу, що підвищує ризики забруднення підземних вод і повітря [36].

Нагромадження промислових відходів (золи та шлаків, відходів переробки сировини, осадів очисних споруд) створює вторинне техногенне навантаження за рахунок: пиління з алкалічних та металовмісних відвалів; вилуговування токсичних компонентів у ґрунті та підземні води; генерації парникових газів при неконтрольованому розкладанні органічної фракції відходів.

У контексті європейського курсу України на циркулярну економіку і скорочення обсягів захоронення відходів, Хмельницька область потребує прискореного впровадження регіональних схем поводження з відходами, розвитку потужностей сортування, компостування органічної фракції, виробництва RDF-палива, а також екологічної рекультивації застарілих полігонів.

Рівень техногенних ризиків на території Хмельницької області є просторово диференційованим. Умовно можна виокремити кілька зон концентрації техногенно небезпечних об'єктів і процесів:

Північний енергетично-промисловий вузол (Нетішин – Славута – Шепетівка): зосереджує Хмельницьку АЕС, енергетичну інфраструктуру та промислові підприємства; характерні комплексні радіаційні, транспортні та хімічні ризики.

Центральна агломерація м. Хмельницький: поєднання транспортних коридорів, комунальної інфраструктури, об'єктів зберігання пального, харчової промисловості та складської логістики; домінують ризики аварій на транспорті, системах життєзабезпечення, пожежі на промислових і складських об'єктах.

Південний туристично-аграрний кластер (Кам'янець-Подільський та прилеглі території): техногенне навантаження пов'язане з транспортом, аграрним сектором, окремими промисловими підприємствами й об'єктами водогосподарської інфраструктури на Дністрі та його притоках [25, 38].

Сільські території: переважають дифузні аграрно-хімічні та інженерно-геологічні ризики (підтоплення, ерозія, зсуви), пов'язані зі зміною гідрологічного режиму та нераціональним землекористуванням.

Такий просторовий аналіз дає змогу точніше спрямовувати заходи цивільного захисту та планування територій, уникаючи концентрації нових небезпечних виробництв у вже ризикових вузлах і коридорах.

Повномасштабна агресія Російської Федерації проти України істотно модифікувала карту техногенних ризиків, у тому числі для внутрішніх регіонів, таких як Хмельницька область. Ракетні удари по об'єктах енергетики, транспортної інфраструктури та логістичним вузлам створили додатковий воєнно-техногенний ризик – можливість одночасного виникнення масштабних пожеж, руйнування мостів, обривів мереж електропостачання, витоків небезпечних речовин унаслідок пошкодження промислових і складських об'єктів [39].

Паралельно посилюється вплив змін клімату, що проявляється у збільшенні частоти й інтенсивності екстремальних гідрометеорологічних явищ – сильних злив, суховіїв, грозових вітрів, теплових хвиль, що підвищує ймовірність: паводків, підтоплень та ерозійних процесів; лісових і лісостепових пожеж; аварій на гідротехнічних спорудах і комунальних мережах.

У цих умовах система управління ризиками в Хмельницькій області має базуватися на інтеграції підходів до техногенної, природної та радіаційної безпеки, відповідно до сучасних концепцій природно-техногенної безпеки та рекомендацій міжнародних документів (зокрема Рамкової програми зі зменшення ризиків лих Сендай) [40].

Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що техногенні ризики Хмельницької області мають комплексний, багатофакторний характер. Найбільш значущими у вимірі потенційних наслідків є радіаційні ризики, пов'язані з функціонуванням Хмельницької АЕС, тоді як за частотою подій домінують транспортні аварії, пожежі, аварії на системах життєзабезпечення та об'єктах зберігання пального і хімічних речовин.

Господарські фактори небезпеки формуються внаслідок:

- територіальної концентрації енергетичних, транспортних, аграрно-промислових і комунальних об'єктів;
- фізичної й моральної зношеності значної частини основних фондів;
- недостатньо впорядкованої системи поводження з відходами;
- інтенсифікації аграрного виробництва на фоні кліматичних змін.

Для Хмельницької області пріоритетами політики у сфері техногенної та екологічної безпеки мають стати:

- посилення превентивного контролю за станом потенційно небезпечних об'єктів (насамперед ХАЕС, об'єктів хімічної небезпеки, транспортної та комунальної інфраструктури);
- розвиток територіальної системи моніторингу і раннього виявлення техногенних загроз;

- інтеграція вимог стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля у практику регіонального планування;
- модернізація систем водопостачання, водовідведення та поводження з відходами;
- врахування чинника воєнних дій і змін клімату при розробці регіональних програм цивільного захисту та адаптації до змін клімату.

Такий підхід створює передумови для побудови цілісної організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій, логічно пов'язуючи аналіз ризиків із практичною площиною управлінських рішень.

### **3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІД ЧАС ТЕХНОГЕННИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

#### **3.1 Структурні компоненти організаційно-функціональної моделі**

Базою формування регіональної організаційно-функціональної моделі є конституційне положення про те, що забезпечення екологічної безпеки та підтримання екологічної рівноваги на території України виступає однією з найважливіших функцій держави та справою всього суспільства (ст. 16 Конституції України) [5]. У сфері довкілля ключовими актами є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», який визначає державну систему управління екологічною безпекою та компетенцію органів влади у цій сфері, а також встановлює принцип пріоритетності життя і здоров'я людини над економічними інтересами виробництва .

Безпосередньо питання реагування на техногенні надзвичайні ситуації регламентуються Кодексом цивільного захисту України, що визначає побудову та функціонування єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ), її територіальних та функціональних підсистем, рівні управління (державний, регіональний, місцевий, об'єктовий), повноваження обласних військових адміністрацій, органів місцевого самоврядування та Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС). Водночас Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року, затверджена Кабінетом Міністрів України, прямо вимагає інтеграції питань техногенної та екологічної безпеки у регіональну політику, зокрема шляхом посилення спроможності місцевих органів влади до управління ризиками та запобігання надзвичайним ситуаціям [41].

На регіональному рівні важливим концептуальним орієнтиром для Хмельницької області є Програма охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів (2016–2020 рр.)

та її наступниця на період до 2025 р., які серед пріоритетів визначають підвищення екологічної безпеки, розвиток системи моніторингу стану довкілля, зниження ризиків забруднення водних, ґрунтових і повітряних ресурсів та врахування техногенних факторів у регіональному плануванні. Саме на перетині загальнодержавних нормативів і регіональних програмних документів вибудовується організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки області під час техногенних НС.

Для Хмельницької області інституційна структура моделі представлена сукупністю суб'єктів, об'єднаних у регіональну підсистему ЄДСЦЗ. До цієї системи входять структурні елементи описані нижче.

Хмельницька обласна військова адміністрація (ОВА) – вищий орган виконавчої влади на регіональному рівні, який очолює територіальну підсистему цивільного захисту, затверджує плани реагування на надзвичайні ситуації, координує діяльність структурних підрозділів, територіальних громад та підприємств у сфері екологічної та техногенної безпеки;

Комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС) Хмельницької ОВА – ключовий координаційний орган, який у штатних умовах розглядає ризики та профілактичні заходи, а у період НС приймає оперативні рішення щодо режиму функціонування, розподілу сил і засобів, запровадження режимів спостереження, евакуації, інформування населення тощо;

Головне управління ДСНС України у Хмельницькій області – базовий силовий компонент моделі, що здійснює моніторинг техногенно-пожежної небезпеки, організовує аварійно-рятувальні роботи, має у своєму підпорядкуванні пожежно-рятувальні частини, спеціалізовані підрозділи (хімічний, радіаційний, інженерний захист), а також координує територіальні підрозділи добровольчих і відомчих формувань;

Профільні структурні підрозділи ОВА (управління з питань цивільного захисту та оборонної роботи, департамент/управління природних ресурсів та екології, департамент охорони здоров'я, департамент інфраструктури тощо)

забезпечують планувальну, аналітичну, інформаційну та контрольну функції, готують проекти регіональних програм, заходів з попередження та ліквідації наслідків НС, координують діяльність комунальних служб.

Органи місцевого самоврядування територіальних громад (міські, селищні, сільські ради) – відповідальні за функціонування місцевого рівня ЄДСЦЗ, розроблення планів реагування на території громади, підтримання локальних систем оповіщення, створення матеріальних резервів, організацію первинних заходів цивільного захисту населення.

Потенційно небезпечні та критичні інфраструктурні об'єкти – суб'єкти господарювання, на яких зосереджені техногенні джерела ризику: атомна енергетика (Хмельницька АЕС у м. Нетішин), об'єкти хімічної промисловості, нафтобази, газорозподільні та газотранспортні мережі, логістичні вузли, великі елеватори, агропереробні підприємства тощо. На території області функціонує сотні потенційно небезпечних об'єктів, серед яких частина класифікується як хімічно небезпечні [24, 33].

Суб'єкти екологічного моніторингу та лабораторного контролю – лабораторні підрозділи ДСНС, Держпродспоживслужби, державні та комунальні лабораторії, а також гідрометеорологічні організації, які здійснюють вимірювання якості атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, радіаційного фону, контролюють викиди і скиди підприємств.

Громадські організації та наукові установи – екологічні НУО, ініціативні групи, заклади вищої освіти (зокрема, Хмельницький національний університет, Подільський державний університет), що беруть участь у громадському контролі, підготовці кадрів, проведенні наукових досліджень і незалежних оцінок ризиків.

Таким чином, організаційна підсистема моделі включає ієрархію суб'єктів – від регіонального до об'єктового рівня – об'єднаних вертикальними (управлінсько-координаційними) й горизонтальними (міжвідомча взаємодія, партнерство «влада – бізнес – громада») зв'язками.

Функціональні підсистеми моделі: «попередження – готовність – реагування – відновлення»

Організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області доцільно представити як сукупність взаємопов'язаних функціональних блоків, що відображають повний цикл управління техногенними ризиками.

Підсистема попередження та моніторингу представлена на території області наступними структурними складовими: служби екологічного та радіаційного моніторингу; заходами ідентифікації та паспортизації потенційно небезпечних об'єктів; проведенням оцінки впливу на довкілля та планування територій, а також плановими та позаплановими перевітками дотримання природоохоронного законодавства.

Екологічний та радіаційний моніторинг – систематичні спостереження за станом атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, радіаційного фону в зоні впливу Хмельницької АЕС, промислових центрів і транспортних вузлів; отримані дані використовуються для прогнозу можливих сценаріїв розвитку техногенних аварій та їхніх екологічних наслідків.

Ідентифікація та паспортизація потенційно небезпечних об'єктів – ведення обласних реєстрів об'єктів підвищеної небезпеки, хімічно небезпечних, вибухопожежонебезпечних та радіаційно небезпечних об'єктів, оновлення планів локалізації та ліквідації аварій (ПЛАС).

Оцінка ризиків та планування територій – інтеграція інформації про техногенні загрози в схеми планування території області, генеральні плани громад, детальні плани територій, з урахуванням буферних зон навколо Хмельницької АЕС, магістральних газо- та нафтопроводів, великих транспортних коридорів, потенційно небезпечних гідротехнічних споруд.

Профілактичний державний нагляд (контроль) – планові та позапланові перевірки дотримання природоохоронного законодавства, вимог промислової, пожежної та радіаційної безпеки.

Блок готовності та планування реагування забезпечує здатність області оперативно перейти від режиму повсякденної діяльності до дій у надзвичайній ситуації.

Зокрема, здійснюється розроблення планів реагування на рівні області, громад та окремих об'єктів – планів дій органів влади, служб цивільного захисту, суб'єктів господарювання у разі виникнення техногенних аварій із значним екологічним ефектом (викиди небезпечних хімічних речовин, радіаційні інциденти, великі пожежі, аварії на трубопроводах тощо).

Формування сил і засобів реагування – утримання в готовності пожежно-рятувальних підрозділів ГУ ДСНС, спеціалізованих формувань (радіаційного, хімічного, інженерного профілю), комунальних аварійно-відновлювальних бригад, сил Національної поліції, бригад екстреної медичної допомоги.

Проводиться підготовка кадрів та навчання населення – проведення командно-штабних і спеціальних тактичних навчань із залученням територіальних громад, підприємств, волонтерських формувань; просвітницька робота щодо дій населення у разі техногенних аварій з екологічними наслідками (зокрема, в межах зон спостереження Хмельницької АЕС).

Також у даний блок входять матеріальні резерви системи – створення й підтримання резервів паливно-мастильних матеріалів, сорбентів, засобів індивідуального захисту органів дихання, реагентів для ліквідації розливів нафтопродуктів, тимчасового обладнання для очищення води тощо.

Необхідною складовою виступає підсистема оперативного реагування, яка під час виникнення техногенної НС із суттєвим впливом на довкілля модель реалізується через механізм територіальної підсистеми ЄДСЦЗ.

Активізація обласної комісії з питань ТЕБ та НС, яка приймає рішення про встановлення режиму підвищеної готовності або надзвичайної ситуації, визначає рівень НС (об'єктовий, місцевий, регіональний, державний), затверджує першочергові заходи та порядок міжвідомчої взаємодії.

Робота оперативних штабів при ГУ ДСНС та ОВА – координація дій усіх залучених служб, управління силами та засобами, коригування планів у реальному часі залежно від динаміки події.

Забезпечення екологічної безпеки в зоні НС – оперативний радіаційний та хімічний моніторинг, локалізація джерела викиду (розливу), організація санітарно-захисних та карантинних заходів, встановлення режимів перебування населення (укриття, евакуація, обмеження доступу до забруднених територій, заборона використання води та продукції сільського господарства з забруднених ділянок) [43].

Комунікація з населенням – оповіщення через системи централізованого оповіщення, місцеве радіо та телебачення, офіційні веб-ресурси ОВА, ДСНС, органів місцевого самоврядування, соціальні мережі; поширення інструкцій щодо безпечної поведінки, порядку евакуації, правил користування водою та продуктами.

Підсистема відновлення та адаптації відповідає за процеси та дії після ліквідації гострої фази техногенної надзвичайної ситуації. Саме у даний період модель переходить до блоку відновлення, який представлений процедурами зазначеними нижче.

Оцінка екологічних і соціально-економічних збитків, визначення пріоритетів відновлення інфраструктури, рекультивації територій, реабілітації постраждалого населення [44].

Проведення комплексних природоохоронних заходів – локалізація та видалення забрудненого ґрунту, очистка водних об'єктів, моніторинг біоти, впровадження контрзаходів у сільському господарстві (обмеження сівозмін, зміна структури культур, використання сорбентів тощо) [41, 45].

Оновлення регіональних програм і планів – коригування Програми охорони навколишнього природного середовища, планів розвитку територій, схем розміщення виробництв та інфраструктури з урахуванням уроків НС; інтеграція принципів «відновлення з підвищенням стійкості» (build back better).

Підсилення інституційної спроможності – аналіз ефективності дій суб'єктів ЄДСЦЗ, доопрацювання процедур взаємодії, підвищення кваліфікації персоналу, розширення участі громадськості та наукової спільноти в оцінці ризиків і плануванні.

На основі проведеного дослідження зрозуміло, що для Хмельницької області існує територіальна та напрямки удосконалення моделі.

Особливість Хмельницької області полягає в поєднанні потужного ядерно-енергетичного комплексу (Хмельницька АЕС), значної кількості потенційно небезпечних промислових об'єктів і транспортних коридорів з переважно аграрним характером використання земель [46]. Це зумовлює специфічний профіль техногенних ризиків:

- можливі радіаційні інциденти на АЕС і в ланцюзі поводження з радіоактивними матеріалами;
- аварії на хімічно небезпечних об'єктах, складах пального, елеваторах та агропереробних підприємствах;
- розливи небезпечних вантажів під час автомобільних та залізничних перевезень;
- аварії на газо- та нафтопроводах, системах водопостачання й водовідведення, що супроводжуються екологічним забрудненням.

З огляду на це, організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки регіону потребує постійного вдосконалення за такими ключовими напрямками:

Посилення інтегрованого моніторингу техногенних та природних загроз із застосуванням геоінформаційних систем, об'єднанням даних екологічного, радіаційного, гідрометеорологічного моніторингу та інформації про технічний стан критичної інфраструктури.

Поглиблення координації між екологічною й безпековою політикою – узгодження регіональної Програми охорони довкілля, планів цивільного захисту

та стратегії регіонального розвитку з національними документами у сфері екологічної безпеки, зміни клімату та управління ризиками катастроф.

Розвиток партнерства «влада – бізнес – громада» – залучення підприємств до добровільних екологічних угод, впровадження систем екологічного менеджменту, підтримка громадських ініціатив у сфері моніторингу та інформування населення.

Підвищення стійкості територіальних громад – інтеграція сценаріїв техногенних НС та екологічних наслідків у місцеві стратегії розвитку, плани просторового розвитку громад, програми адаптації до зміни клімату.

Розвиток науково-аналітичної підтримки моделі – співпраця з науковими установами для моделювання сценаріїв радіаційного, хімічного чи гідродинамічного забруднення, оцінки економічних збитків та обґрунтування пріоритетних інвестицій у безпеку.

### 3.2 Інструменти та заходи підвищення ефективності моделі

Ефективність організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки регіону безпосередньо залежить від рівня інтеграції управлінських, правових, інформаційних, технічних та фінансово-економічних інструментів у єдину систему реагування на техногенні загрози. Для Хмельницької області, яка характеризується поєднанням промислових, енергетичних, транспортних та аграрних факторів ризику, особливо важливим є перехід від фрагментарних заходів до комплексного ризикоорієнтованого управління.

Запропонована модель потребує постійного вдосконалення шляхом застосування сучасних інструментів превентивного характеру, підвищення адаптивності управлінських структур, а також активного залучення місцевих громад, бізнесу та наукових установ до процесів екологічної безпеки. При цьому ключовим завданням є не лише реагування на надзвичайні ситуації, а й

мінімізація ймовірності їх виникнення та зменшення екологічних і соціально-економічних наслідків.

Вивчення кращих практик по запобіганню надзвичайним ситуаціям техногенного походження доводить, що одним із базових інструментів підвищення ефективності моделі є посилення координації між органами виконавчої влади та місцевого самоврядування Хмельницької області. Доцільним є створення або функціональне посилення регіонального координаційного центру екологічної та техногенної безпеки при Хмельницькій обласній військовій (державній) адміністрації.

Такий центр має виконувати функції:

- узгодження дій між ДСНС, Держекоінспекцією, департаментами екології, охорони здоров'я, інфраструктури та енергетики;
- оперативного обміну інформацією у разі виникнення техногенних загроз;
- організації спільних навчань і тренувань;
- аналізу причин техногенних інцидентів та розроблення коригувальних заходів.

В умовах реформи місцевого самоврядування особливого значення набуває розширення повноважень територіальних громад Хмельницької області у сфері екологічної безпеки. Інструментом підвищення ефективності моделі є впровадження локальних планів управління техногенними ризиками на рівні громад з урахуванням специфіки їх господарського профілю (наявність промислових об'єктів, транспортних вузлів, об'єктів життєзабезпечення) [47].

Важливим напрямом підвищення ефективності моделі є адаптація регіональної практики до вимог чинного національного та європейського законодавства. Для Хмельницької області це передбачає:

- застосування процедур стратегічної екологічної оцінки (СЕО) та оцінки впливу на довкілля (ОВД) для потенційно небезпечних об'єктів;
- гармонізацію регіональних програм екологічної безпеки з вимогами Європейського зеленого курсу та Директив ЄС у сфері промислових викидів і управління ризиками [48].

Окремим інструментом є розроблення регіональних стандартів екологічної безпеки, які деталізують загальнонаціональні вимоги з урахуванням природно-кліматичних та соціально-економічних умов області.

Оскільки, попередження надзвичайних ситуацій техногенного походження є значно кращим варіантом ніж ліквідація та усунення наслідків, необхідним вбачаємо розвиток інформаційно-аналітичних та цифрових інструментів – систем моніторингу та раннього попередження та ГІС-технології та моделювання ризиків.

Підвищення ефективності моделі неможливе без розвитку сучасних інформаційних систем. Для Хмельницької області доцільним є створення єдиної регіональної інформаційної платформи моніторингу техногенних та екологічних ризиків, яка об'єднає дані: державного екологічного моніторингу; спостережень за станом атмосферного повітря, водних ресурсів і ґрунтів; технічного стану об'єктів підвищеної небезпеки; метеорологічних та гідрологічних прогнозів.

Застосування геоінформаційних систем (ГІС) на території Хмельницької області дозволяє здійснювати просторовий аналіз техногенних загроз і прогнозувати можливі сценарії розвитку надзвичайних ситуацій. Для регіону це є інструментом: зонування території за рівнем техногенного ризику; визначення пріоритетних напрямів інженерного захисту; планування евакуаційних маршрутів та розміщення захисної інфраструктури [49, 50].

Ефективна модель екологічної безпеки потребує належного фінансового забезпечення. У Хмельницькій області доцільно використовувати такі інструменти: регіональні екологічні фонди для фінансування превентивних заходів; економічне стимулювання підприємств, що впроваджують екологічно безпечні технології.

Суттєвим чинником підвищення ефективності моделі є формування культури екологічної та техногенної безпеки. Для Хмельницької області важливими є:

- систематичне навчання персоналу об'єктів підвищеної небезпеки;
- підготовка населення до дій у надзвичайних ситуаціях;

- залучення закладів вищої освіти регіону до науково-аналітичного супроводу програм екологічної безпеки;
- розвиток громадського контролю та екологічного волонтерства.

Дослідження закордонного досвіду діяльності системи управління екологічною безпекою у разі виникнення НС техногенного походження, вказує на необхідність виокремлення гілки комплексних заходів реалізації інструментів на регіональному рівні.

З метою практичної реалізації запропонованих інструментів у Хмельницькій області доцільно: інтегрувати їх у регіональні програми соціально-економічного розвитку; здійснювати коригування заходів з урахуванням зміни ризиків та кліматичних умов [24, 51].

Систематизація інструментів та їх функцій у межах запропонованої моделі наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Інструменти та функції підвищення ефективності організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області

Група інструментів	Ключові інструменти	Основні функції в моделі	Регіональна специфіка Хмельницької області
Інституційно-управлінські	Координаційні штаби, міжвідомча взаємодія	Узгодження дій органів влади, оперативне управління реагуванням	Реалізуються на базі Хмельницької ОВА із залученням ДСНС, Держекоінспекції, громад
Нормативно-правові	Регіональні програми, процедури СЕО та ОВД	Запобігання техногенним ризикам, правове регулювання діяльності	Адаптація до промислових, енергетичних та інфраструктурних особливостей області
Інформаційно-аналітичні	Системи моніторингу, бази даних ризиків	Оцінка, прогнозування та попередження надзвичайних ситуацій	Інтеграція даних щодо стану повітря, водних ресурсів і ґрунтів

Цифрові та ГІС-інструменти	Геоінформаційні системи, моделювання НС	Просторовий аналіз загроз, планування заходів реагування	Картографування об'єктів підвищеної небезпеки області
Економічні та фінансові	Екологічні фонди, страхування ризиків	Фінансування превентивних заходів, компенсація збитків	Використання коштів для модернізації застарілої інфраструктури
Інженерно-технічні	Модернізація мереж, інженерний захист	Модернізація мереж, інженерний захист	Оновлення систем водопостачання, тепlopостачання та електромереж
Освітні та соціальні	Підготовка персоналу, інформування населення	Зниження людського чинника ризику, підвищення готовності	Проведення навчань і тренувань у громадах області

Проведене дослідження доводить, що такий підхід створює передумови для побудови цілісної організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій, логічно пов'язуючи аналіз ризиків із практичною площиною управлінських рішень.

Отже, організаційно-функціональна модель забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій є багаторівневою, поліцентричною системою, в якій поєднуються правові, інституційні, технічні та соціальні компоненти. Її подальший розвиток має бути спрямований на інтеграцію підходів управління ризиками, розширення участі громадськості, посилення наукової обґрунтованості рішень та забезпечення стійкості регіону до складних техногенно-екологічних загроз.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи комплексно досліджено сучасний стан екологічної та техногенної безпеки на регіональному рівні на прикладі Хмельницької області, визначено ключові чинники формування техногенних ризиків, проаналізовано нормативно-правові та організаційні засади управління надзвичайними ситуаціями, а також розроблено й обґрунтовано організаційно-функціональну модель забезпечення екологічної безпеки в умовах техногенних надзвичайних ситуацій.

Встановлено, що Хмельницька область належить до регіонів із помірним рівнем фактичної техногенної аварійності, проте з підвищеним потенційним ризиком масштабних надзвичайних ситуацій. Це зумовлено наявністю стратегічно важливих об'єктів підвищеної небезпеки, зокрема Хмельницької атомної електростанції, розгалуженої енергетичної, транспортної та комунальної інфраструктури, значною часткою застарілих основних фондів, а також високою щільністю сільськогосподарського землекористування. Аналіз статистичних даних ДСНС України за період з 2018 року до 2022 року показав, що частка техногенних надзвичайних ситуацій у загальній структурі НС в Україні залишається стабільно високою, а їхні наслідки мають тенденцію до ускладнення, особливо з огляду на зношеність інженерних мереж та інфраструктурних об'єктів.

Дослідження господарських факторів безпеки засвідчило, що ключовими джерелами техногенних ризиків у Хмельницькій області є об'єкти енергетики, транспортна система, системи життєзабезпечення населення, а також потенційно небезпечні виробництва та склади небезпечних речовин. Водночас природно-географічні особливості регіону, зокрема розвинена річкова мережа, ґрунтово-кліматичні умови та особливості землекористування, можуть істотно посилювати негативні екологічні наслідки техногенних аварій. Це

зумовлює необхідність переходу від реактивного підходу до управління надзвичайними ситуаціями до системи превентивного управління ризиками.

У роботі обґрунтовано доцільність застосування організаційно-функціональної моделі забезпечення екологічної безпеки Хмельницької області під час техногенних надзвичайних ситуацій. Запропонована модель базується на принципах інтегрованого управління ризиками, міжвідомчої координації, поєднання екологічної, техногенної та цивільної безпеки, а також враховує регіональні особливості соціально-економічного розвитку та територіальної організації області. Структурно модель охоплює систему суб'єктів управління (органи виконавчої влади, місцевого самоврядування, ДСНС, екологічні служби, операторів критичної інфраструктури), функціональні блоки моніторингу, прогнозування, реагування та відновлення, а також інформаційно-аналітичне та ресурсне забезпечення.

Важливою перевагою запропонованої моделі є її орієнтація на регіональний рівень управління, що дозволяє адаптувати загальнодержавні механізми цивільного захисту до конкретних умов Хмельницької області. Реалізація моделі забезпечує підвищення узгодженості дій між суб'єктами управління, скорочення часу реагування на надзвичайні ситуації, зменшення екологічних та соціально-економічних втрат, а також підвищення рівня поінформованості та готовності населення до дій у разі виникнення техногенних загроз.

У роботі також визначено ключові інструменти та заходи підвищення ефективності організаційно-функціональної моделі. До них віднесено вдосконалення системи екологічного та техногенного моніторингу, впровадження цифрових інформаційно-аналітичних платформ для управління ризиками, розвиток міжвідомчої та міжрегіональної координації, підвищення рівня підготовки персоналу та населення, а також інтеграцію питань екологічної безпеки у регіональні програми соціально-економічного розвитку. Особливу увагу приділено необхідності регулярного оновлення планів реагування на

надзвичайні ситуації з урахуванням нових загроз, зокрема змін клімату, воєнних ризиків та технічного старіння інфраструктури.

Практична значущість результатів дослідження полягає у можливості використання запропонованої моделі та комплексу заходів органами державної влади та місцевого самоврядування Хмельницької області під час розроблення регіональних програм екологічної та техногенної безпеки, планів цивільного захисту, а також у процесі оцінювання та мінімізації техногенних ризиків. Матеріали роботи можуть бути використані у діяльності підрозділів ДСНС, екологічних служб, а також у навчальному процесі при підготовці фахівців у сфері екології та цивільної безпеки.

Загалом результати магістерської роботи підтверджують необхідність формування системного, науково обґрунтованого підходу до забезпечення екологічної безпеки на регіональному рівні. Реалізація запропонованої організаційно-функціональної моделі в Хмельницькій області сприятиме підвищенню стійкості території до техногенних надзвичайних ситуацій, забезпеченню захисту населення та довкілля, а також досягненню цілей сталого розвитку в умовах сучасних екологічних і техногенних викликів.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Мяснянкiна К.А. Надзвичайна ситуацiя як об'єкт правового регулювання: загальна характеристика / К.А. Мяснянкiна // Держава та регіони. Серія: Право: науково-виробничий журнал. – 2016. – № 4. – С. 69-73.
2. Національний класифікатор «Класифікатор надзвичайних ситуацій» (ДК 019:210) від 01.01.2011 р. [Електронний ресурс] – URL: [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/ST001982.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/ST001982.html) (дата звернення: 12.10.2025).
3. Воронiна Н.В. Щодо питання надзвичайних ситуацiй та сумiжних понять: правове регулювання / Н.В. Воронiна // Підприємництво, госп-во і право. – 2018. – № 9. – С. 10–13.
4. Комарницький В. М. Правовий режим зон надзвичайних екологічних ситуацій в Україні: автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ. – 2002. – 19 с.
5. **Конституція України** [Електронний ресурс]: закон України від 28 черв. 1996 р. № 254к/96-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – № 30. – Ст. 141. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр> (дата звернення: 13.11.2025).
6. Філіпенко А. С. Адміністративно-правове регулювання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.07. Ірпiнь. – 2008. – 19 с.
7. Мул А. М. Особливості відшкодування шкоди, завданої внаслідок надзвичайних ситуацій природного характеру в цивільному праві / А.М. Мул // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Право». – 2017. – № 44. – С. 92-96.
8. Маслей В.М. Надзвичайні ситуації, їх класифікація та вплив на соціально-економічний розвиток територій [Електронний ресурс] / В.М. Маслей // Електронне наукове фахове видання «Державно-управлінські студії». – 2018. –

№10. – С. 1–13. – Режим доступу: <http://studio.ipk.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Masley.pdf> (дата звернення: 18.11.2025).

9. Маслей В.М. Міжнародне співробітництво в галузі запобігання надзвичайним ситуаціям: досвід для України / В.М. Маслей // *Наука і Studia» (Przemysl)*. – 2021. – Випуск 1 (216). – Р. 45-56.

10. Шмандій В. М. Управління техногенною та природною безпекою : навч. посіб. / В. М. Шмандій, О. В. Харламова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – 2020. – 345 с.

11. Клименко М. О. Екологічна безпека та сталий розвиток : навч. посіб. / М. О. Клименко, В. М. Боголюбов – Київ : Центр учбової літератури. – 2021. – 446 с.

12. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні (щорічні випуски) : офіційні матеріали ДСНС України. [Електронний ресурс] – URL: <https://dsns.gov.ua/> (дата звернення: 18.11.2025).

13. Структура Державної служби України з надзвичайних ситуацій / Офіційний інформаційний сервер Державної служби України з надзвичайних ситуацій. [Електронний ресурс]. – URL: <http://dsns.gov.ua> (дата звернення: 18.11.2025).

14. Стратегія національної безпеки України [Електронний ресурс]: затв. Указом Президента України від 14.09.2020 № 392/2020. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020> (дата звернення: 12.12.2025).

15. Державна екологічна інспекція України [Електронний ресурс]: Офіційний вебсайт. – URL: <https://dei.gov.ua/> (дата звернення: 12.12.2025).

16. ДСТУ ISO 31000:2018. Менеджмент ризиків. Принципи та настанови (ISO 31000:2018, IDT). – Київ : ДП «УкрНДНЦ» – 2019. – 142 с.

17. Сиченко В. Г. Техногенні ризики: методи аналізу та управління: монографія / В. Г. Сиченко. – Дніпро : ДРІДУ НАДУ – 2019. – 319 с.

18. WHO. Health emergency and disaster risk management framework [Electronic resource] – Geneva : World Health Organization. – 2019. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516181> (accessed: 21.11.2025).

19. Вовченко С.Д. Удосконалення державного управління у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. / С.Д. Вовченко // Актуальні проблеми державного управління. – 2010. – Вип. 2. – С. 25-29.

20. Потеряйко В. М. Організація та функціонування єдиної державної системи цивільного захисту в Україні : монографія / В. М. Потеряйко. – Київ : НАДУ 2018. – 421 с.

21. Васюта С. І. Екологічна політика та екологічна безпека : підручник / С. І. Васюта. – Київ : Академвидав. – 2020. – 256 с.

22. Національний класифікатор «Класифікатор надзвичайних ситуацій» (ДК 019:210) від 01.01.2011 р. [Електронний ресурс] – URL: [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/ST001982.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/ST001982.html) (дата звернення 12.11.2025).

23. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту: постанова Кабінету Міністрів України від 09.01.2014 № 11 // База даних «Законодавство України» / ВР України. [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.11.2025).

24. Регіональна доповідь «Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області» 2023 рік [Електронний ресурс] – URL: [https://www.adm-km.gov.ua/?page\\_id=1625](https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625) (дата звернення: 29.11.2025).

25. Регіональна доповідь «Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області» 2024 рік [Електронний ресурс] – URL: [https://www.adm-km.gov.ua/?page\\_id=1625](https://www.adm-km.gov.ua/?page_id=1625) (дата звернення: 29.11.2025).

26. Стратегічний план розвитку Хмельницької міської територіальної громади на 2021-2025 роки [Електронний ресурс] – URL: [https://khm.gov.ua/uk/development\\_strategy](https://khm.gov.ua/uk/development_strategy). (дата звернення: 25.11.2025).

27. Стратегія регіонального розвитку Хмельницької області на 2021-2027 роки [Електронний ресурс] – URL: <https://km-oblrada.gov.ua/ctrategiya-regionalnogo-rozvitku-khme> (дата звернення: 25.11.2025).

28. Територіальні органи ДСНС України та підпорядковані підрозділи [Електронний ресурс]: Офіційний інформаційний сервер Державної служби України з надзвичайних ситуацій.– URL: <http://www.dsns.gov.ua> (дата звернення: 28.11.2025).

29. Україна. КМУ. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту: постанова КМУ від 09.01.2014 № 11 / База даних «Законодавство України» // [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.12.2025).

30. Україна. КМУ. Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня: постанова КМУ від 14.03.2018 № 223 / База даних «Законодавство України» // [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/223-2018-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.12.2025).

31. Ivanets H. Development of combined method for predicting the process of the occurrence of emergencies of natural character. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2018. – Vol. 5. Issue 10(95). – P. 48–55.

32. Шевчук О.А. Людський чинник виникнення небезпечних ситуацій у виробничому середовищі / Шевчук О.А. // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2013. – № 7. – С. 192–197.

33. Шараєвська Т.А. Поняття та юридичні ознаки надзвичайної екологічної ситуації / Т.А. Шараєвська // Унівські наукові записки. – 2012. – № 4. – С. 282–287.

34. Цілі сталого розвитку: Україна. [Електронний ресурс] – URL: [https://mepr.gov.ua/files/docs/Національна%20доповідь%20ЦСР%20України\\_липень%202017%20ukr.pdf](https://mepr.gov.ua/files/docs/Національна%20доповідь%20ЦСР%20України_липень%202017%20ukr.pdf). (дата звернення: 29.11.2025).

35. Кравець Є. Національна безпека України: механізм дії права в умовах надзвичайних ситуацій / Є. Кравець // Право України. – 1998. – № 8. – С. 67 – 74.

36. Порядок здійснення державного моніторингу довкілля: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 № 391. – URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF> (дата звернення: 02.12.2025).

37. Україна. Закони. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : закон України від 24.02.1994 № 4004-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 27. – Ст. 218. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12> (дата звернення: 02.12.2025).

38. Моніторинг якості атмосферного повітря: український та міжнародний досвід. [Аналітична записка] / М. Кольцов, Л. Шевченко // – Київ : ГО «Фундація «Відкрите Суспільство». – 2018. – 13 с.

39. Global Climate Observing System (GCOS). Official Website [Electronic resource] – URL: <https://gcos.wmo.int/> (date of access: 05.12.2025).

40. Маслей В.М. Міжнародне співробітництво в галузі запобігання надзвичайним ситуаціям: досвід для України / В.М. Маслей // *Наука і Studia» (Przemysl)*. – 2021. – Випуск 1 (216). – Р. 45–56.

41. Федорчак В.В. Інтеграційний механізм державного управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій / В.В. Федорчак // *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського*. – 2018. – № 1. – С. 167–171.

42. Resolution adopted by the General Assembly on 3 June 2015: 69/283. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 // [Electronic resource] – URL: <http://www.preventionweb.net/files/resolutions/N1516716.pdf> (date of access: 06.12.2025).

43. Strategic plan 2022-2025. United nations development programme. [Electronic resource] – URL: <https://strategicplan.undp.org2022–2025>. (date of access: 06.12.2025).

44. Федорчак В.В. Удосконалення державної політики у сфері захисту населення і територій від ризиків виникнення надзвичайних ситуацій / В.В. Федорчак // *Публічне управління та митне адміністрування*. – 2017. – № 2. – С. 121-125.

45. Стеценко С. В. Екологічна політика регіонів України / С. В. Стеценко // Державне управління. – 2020. - №3. – С. 42-54.

46. United Nations Environment Programme (UNEP). Environmental Risk and Conflict. [Electronic resource] – URL: [https://www.unep.org/environmentassembly/unea7?utm\\_source=google&utm\\_medium=meta&utm\\_campaign=251208UNEA7search&utm\\_content=Search&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=23340911036&gclid=Cj0KCQiAuvTJBhCwARIsAL6DemjFBtUMbEXbZpmHh83UukzuM5s0Y7Bj8uIYH76xmy1zi\\_RdSfvVeOQaAuoBEALw\\_wcB](https://www.unep.org/environmentassembly/unea7?utm_source=google&utm_medium=meta&utm_campaign=251208UNEA7search&utm_content=Search&gad_source=1&gad_campaignid=23340911036&gclid=Cj0KCQiAuvTJBhCwARIsAL6DemjFBtUMbEXbZpmHh83UukzuM5s0Y7Bj8uIYH76xmy1zi_RdSfvVeOQaAuoBEALw_wcB) (date of access: 06.12.2025).

47. Порядок здійснення державного моніторингу довкілля: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 № 391. [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF> (дата звернення: 07.12.2025).

48. Хмельницька обласна військова адміністрація. Офіційний вебсайт [Електронний ресурс] – URL: <https://www.adm-km.gov.ua/> (дата звернення: 07.12.2025).

49. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021–2027 роки : затв. постановою Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 № 695. – [Електронний ресурс] – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF> (дата звернення: 08.12.2025).

50. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків: монографія / С. П. Іванюта, А. Б. Качинський // – Київ : НІСД. – 2012. – 308 с.

51. Биченок М. М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою / М. М. Биченок // – Київ : ІПНБ РНБОУ. – 2005. – 196 с

52. Горбулін В. П. Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – Київ : ДП «Євроатлантикінформ» – 2007. – 592 с.