

Міністерство освіти та науки України  
Рівненський державний гуманітарний університет  
Психолого-природничий факультет  
Кафедра екології, географії та туризму

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри

Лико Д.В. (підпис) Лико Д.В. (ініціали, прізвище)

“15” червня 2023 р.

**Пояснювальна записка**  
до дипломної роботи бакалавра

зі спеціальності 014 «Середня освіта (Географія)»  
на тему: «Методичні підходи вивчення у шкільній географії техногенних катастроф та їх наслідків»

Виконав : студентки IV курсу, групи Г-41  
(шифр групи)

Бондарець Надія Володимирівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Лико  
(підпис)

Керівник кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, географії та туризму РДГУ Лико С.М.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Лико  
(підпис)

Рецензент доктор педагогічних наук, професор кафедри екології, географії та туризму РДГУ Войтович О.П.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Войтович  
(підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Студент Лико  
(підпис)

Оцінка за результатами захисту:

Національна шкала відмінно

Кількість балів: 92

Оцінка: ЄКТС A

Рівне – 2023 року

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ</b> .....	6
1.1 Трактування та аналіз поняття «техногенні катастрофи».....	6
1.2 Класифікація техногенних катастроф та їх характеристика.....	9
1.3 Глобальні причини катастроф та їх наслідки .....	17
<b>РОЗДІЛ 2 ГЕОГРАФІЯ ПОШИРЕННЯ НАЙБІЛЬШИХ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ В ІСТОРИЧНОМУ АСПЕКТІ</b> .....	26
2.1 Ретроспективний аналіз техногенних катастроф в різні часові епохи, можливість їх передбачення та попередження в майбутньому.....	26
2.2 Антропогенний вплив на частоту техногенних катастроф та способи його зниження .....	33
2.3 Система формування безпеки від надзвичайних ситуацій техногенного характеру.....	37
<b>РОЗДІЛ 3 ІНТЕГРАЦІЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ З ГЕОГРАФІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПРИ ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КРУСУ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	41
3.1 Теоретичні основи вивчення техногенних катастроф у шкільному курсі географії.....	41
3.2 Дидактичні особливості викладання в освітньому процесі.....	44
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	51
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	53
<b>ДОДАТКИ</b> .....	58

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Життя та діяльність сучасної людини спрямована на зміну природи та створення комфортного штучного середовища для мешкання у ньому. Наука та техніка перебувають у постійному розвитку що доволі часто може мати непередбачувані наслідки. Побічні результати прогресу у науково-технічній сфері націлюють життя та здоров'я людей, їх генетичний фонд на небезпеку.

Одними із таких наслідків є виникнення катастроф, які призводять до людських жертв, значних матеріальних збитків, інших важких наслідків. Технічний прогрес значно підвищує ризик виникнення трагедій.

У сучасному світі людина протягом усього свого життя та діяльності перебуває у різноманітному середовищі: в соціальному, у виробничому, в локальному (міському, сільському), природному, побутовому тощо.

Людський індивід та інші особи, що його оточують, утворюють складну систему, яка будується на різноманітних елементах, що взаємодіють між собою і зосереджені в певних межах та мають певні властивості. Їх взаємодія визначається сукупністю факторів та впливає на людину. Такий вплив може бути як позитивним, так і негативним.

Несприятлива дія природних факторів навколишнього середовища найбільше проявляється у надзвичайних ситуаціях. Однак, це може бути не лише результат стихійних лих, але і як наслідок антропогенного втручання та людського виробництва. До останніх відносять катастрофи техногенного характеру, що несуть негативні наслідки для людини, навколишнього середовища, екології, економіки тощо.

Техногенні катастрофи мають початок, але не мають кінця. Їх не можна передбачити, а кількість збитків після їх виникнення не меншає з роками, тому що вони можуть нести небезпеку навколишньому середовищу ще багато років після створення. Останніми роками кількість техногенних катастроф зростає у геометричній прогресії. Багато з них мали великомасштабний характер і негативно впливали на людство. З кожним роком зростає ймовірність

виникнення техногенних катастроф, що пов'язується в першу чергу з розвитком науково-технічного прогресу. Окремим великим аваріям людство вже навчилося протистояти, однак це вимагає великого рівня знань про причини та наслідки таких катастроф.

Оскільки проблема збільшення кількості техногенних катастроф набирає своїх обертів, вона залишається особливо актуальною у сучасному світі. Це і зумовило вибір теми нашого наукового дослідження: «Географія найбільших техногенних катастроф на планеті та їх наслідки».

**Мета дослідження** — проаналізувати виникнення та поширення техногенних катастроф, з'ясувати їх наслідки.

Поставлена нами мета вимагає розв'язання завдань дослідження. Серед таких виділяємо:

1. Дослідити поняття техногенних катастроф, класифікувати та охарактеризувати їх.
2. З'ясувати причини техногенних катастроф та наслідки, до яких вони призводять.
3. Здійснити аналіз техногенних катастроф в історичному розрізі.
4. Охарактеризувати особливості використання питань техногенних катастроф на уроках географії у школі.

**Об'єктом дослідження** є катастрофи техногенного характеру.

**Предмет дослідження** — поширення найбільших техногенних катастроф на планеті, їх наслідки для людства.

З метою досягнення поставлених завдань у нашій науковій роботі ми користувалися різноманітними методами наукових досліджень. Серед таких:

- теоретичні: синтез, аналіз, узагальнення та систематизація наукової інформації з різних джерел літератури, метод теоретичного прогнозування, зіставлення різних поглядів учених на досліджувану проблему;
- емпіричні: спостереження, метод експертних оцінок, моделювання педагогічної ситуації, вивчення педагогічного досвіду.

**Практичне значення** кваліфікаційної роботи полягає у вивченні географії поширення найбільших техногенних катастроф людства та аналізі наслідків, до яких вони можуть призвести.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, восьми підрозділів, списку використаних джерел та додатків. Основний зміст дипломної роботи викладено на 52 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 72 сторінки.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ГЕОГРАФІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

### 1.1 Тракткування та аналіз поняття «техногенні катастрофи»

Катастрофа — це глобальна подія, яка спричиняє розрив між людьми та навколишнім середовищем в такому масштабі, який зазвичай вимагає надзвичайних зусиль, щоб дозволити постраждалим впоратися з її наслідками і часто потребує зовнішньої чи внутрішньої допомоги.

Англійський центр зменшення ризиків катастроф описує катастрофи як події, які серйозно порушують функціонування суспільства, спричиняючи масштабні людські, матеріальні чи екологічні втрати. Постраждалі люди не в змозі впоратися лише власними ресурсами.

Розділяють дві основні категорії стихійних лих: катастрофи, які є результатом природних явищ (наприклад, виверження вулканів, урагани, торнадо та цунамі, над якими людина не має контролю); катастрофи, які є результатом людських рішень. До їх відносяться і техногенні катастрофи [1, с. 145].

Пропонуємо розглянути декілька трактувань понять «техногенна катастрофа», аналізуючи різні погляди учених.

Техногенні катастрофи — це надзвичайні ситуації, що виникають унаслідок непередбачуваних технічних несправностей, аварій або інших подій, пов'язаних з використанням техніки, технологій та інфраструктури [4, с. 76].

Існує інше тлумачення поняття «техногенна катастрофа» — це великі за масштабом аварії, які відбуваються на техногенному об'єкті, і які призводять до масової загибелі людей і навіть до екологічної катастрофи [6, с. 239]. Однією із особливостей техногенної катастрофи є її випадковість (саме це відрізняє таку катастрофу від теракту). Техногенні катастрофи, так само як і

природні, викликають у суспільства паніку, транспортний колапс, а також можуть підняти чи навпаки, знизити авторитет правлячої влади.

Техногенну катастрофу можна визначити як спричинену людиною подію, раптову або прогресуючу, яка впливає з такою суворістю, що постраждала громада повинна реагувати, вживаючи негайних і виняткових заходів, включаючи допомогу ззовні. Ці катастрофи також можна назвати як катастрофи, спричинені людиною, або катастрофами антропогенного походження.

Техногенна катастрофа — це надзвичайна ситуація, яка характеризується виникненням та розвитком несприятливого процесу в технологічній сфері, який не керується [8, с. 267]. Такі катастрофи спричиняють великі людські жертви, завдають шкоду життю та здоров'ю людей, руйнують об'єкти технологічної сфери, інфраструктури та завдають значних пошкоджень навколишньому середовищу.

Техногенні катастрофи – це події, спричинені людиною, навмисно чи випадково, які можуть прямо чи опосередковано спричинити серйозну загрозу здоров'ю та/або добробуту населення. Через те, що їх виникнення є непередбачуваним, техногенні катастрофи становлять особливо серйозну загрозу, з якою необхідно боротися шляхом пильності та належної готовності та реагування. Тут наведено інформацію про основні джерела техногенних катастроф, щоб допомогти проінформувати громадськість про їх причини та наслідки, оскільки вони стосуються планування на випадок надзвичайних ситуацій.

Катастрофи, спричинені людиною, містять елемент людського наміру, недбалості або помилки, пов'язаної зі збоєм створеної людиною системи, на відміну від стихійних лих, спричинених стихійними лихами. Такими техногенними катастрофами є злочинність, підпали, громадянські заворушення, тероризм, війна, біологічна/хімічна загроза, кібератаки тощо.

Юридично техногенну катастрофу відносять до надзвичайних ситуацій.

Техногенні катастрофи є наслідком техногенних або людських небезпек. Ці небезпеки можуть включати тисняву, пожежі, транспортні аварії, промислові аварії, розливи нафти, терористичні атаки, ядерні вибухи/ядерне випромінювання.

Війна та навмисні напади також можуть бути віднесені до цієї категорії, а також сценарії глобального потепління, ядерної війни та біотероризму.

Ці катастрофи можуть мати різні причини, такі як людські помилки, недоліки в конструкції або виготовленні обладнання, природні стихійні лиха, терористичні акти, вторгнення в системи кібербезпеки та інші. Техногенні катастрофи можуть мати серйозні наслідки для людей, навколишнього середовища та економіки. Вони можуть призвести до загибелі людей, травмування, евакуації, забруднення повітря, води та ґрунту, знищення майна та інфраструктури, а також до економічних втрат [28, с. 115]. Тому важливо розробляти та впроваджувати ефективні плани надзвичайних ситуацій та системи попередження, а також дотримуватися правил безпеки, щоб зменшити ризик техногенних катастроф.

За важкістю наслідків техногенна катастрофа стоїть вище, ніж техногенні відмови, інциденти та аварії. Техногенні катастрофи можуть виникати там, де є потенційна небезпека та ризик. Наприклад, на ядерних комплексах, хімічних заводах, на металургічних підприємствах, у сфері транспортних послуг, на різноманітних гідротехнічних обладнаннях, на підприємствах нафто та газопродуктів.

Техногенна катастрофа руйнує несучі елементи технічної системи або її частини, ініціює витіки вуглеводневих речовин, виникає внаслідок помилок операторів чи персоналу, внаслідок терористичних впливів.

Багато вчених припускає, що сучасні технологічні установки настільки складні і так тісно пов'язані між собою, що нещасні випадки є неминучими. Продовжуючи цю думку, можна вказати на те, що аварії, які виникають в складних технічних системах досить часто спричинені численними збоями в конструкції, обладнанні, матеріалах і процедурах. Якщо помилка в одній



частині системи буде повторюватися багато разів, то почнеться ланцюгова реакція у решті системи. Це відбувається внаслідок високої складності та рівня взаємодії між усіма частинами. Досить часто оператори не можуть зупинити або контролювати пошкодження, якщо аварія на підприємстві уже відбулась.

У більшості випадків стихійних лих небезпека пов'язана безпосередньо, однак основні причини техногенних катастрофи є складними та взаємопов'язаними. За винятком аварій, техногенні катастрофи мають повільний початок, оскільки основні випадки назрівають протягом певного періоду часу [29, с. 26-27].

Наприклад, соціальні проблеми призводять до заворушень або тероризму. Причиною також можуть стати техногенні катастрофи, стихійні лиха, наприклад, землетрус, можуть залишити велику кількість людей без даху над головою, без засобів до існування, що може призвести до соціальних і політичних наслідків [7, с. 136]. Як і всі катастрофи, техногенні катастрофи також посилюють вразливість території та її населення.

Прояви стихійних лих, таких як посухи та повені, також можуть бути пов'язані з невивіркованою діяльністю людини, яка призводить до погіршення навколишнього середовища та інфраструктури, яка пошкоджена. Це викликає дисбаланс у природі. Тому певною мірою навіть природні катастрофи іноді можна розглядати як катастрофи, спричинені людиною.

## **1.2 Класифікація техногенних катастроф та їх характеристика**

Існує багато різних видів техногенних катастроф, оскільки це можуть бути надзвичайні ситуації, що виникають у багатьох різних галузях промисловості та інфраструктури (додаток А). Деякі з найбільш поширених видів техногенних катастроф включають:

1. Викиди радіації та ядерні аварії. Коли ядерна зброя вибухає або ядерні системи стримування іншим чином скомпрометовані, радіоактивні

частинки в повітрі. Ядерні опади можуть розсіюватися та опромінювати великі території. Це не тільки смертельно небезпечно, але й довгостроково впливає на наступне покоління тих, хто заражений. Іонізуюче випромінювання небезпечно для живих істот, і в такому випадку значна частина ураженої території може бути небезпечною для проживання людей.

2. Хімічні аварії та викиди токсичних речовин. Хімічні події, спричинені технологічними аваріями, стихійними лихами, конфліктами та тероризмом, забрудненим навколишнім середовищем і зараженими харчовими продуктами та продуктами, є поширеними й відбуваються в усьому світі. У період з 2000 по 2020 рік у світі сталося понад 1000 технологічних інцидентів із залученням хімічних речовин, які торкнулися понад 1,85 мільйона людей. Деякі хімічні інциденти можуть мати міжнародні наслідки, наприклад, коли хімічно забруднений продукт розповсюджується в кількох країнах або коли хімічний викид забруднює навколишнє середовище, наприклад повітря чи воду, і згодом перетинає національні кордони. Тоді це підпадає під дію ІНР (2005). Відповідно до ІНР (2005), держави-члени повинні мати необхідні можливості для виявлення, оцінки та реагування на події, викликані будь-якою небезпекою, включаючи хімічні речовини, для здоров'я населення. ВООЗ, у свою чергу, повинна надати допомогу на запит державам-членам для розслідування та контролю таких подій.
3. Аварії на транспорті, такі як потоплення суден, авіакатастрофи та зіткнення поїздів. До транспортних катастроф відносяться авіаційні, залізничні, автомобільні та водні аварії. Ці аварії часто надто малі, щоб вважатися катастрофою. Проте було багато ситуацій, коли транспортні аварії призводили до масових смертей. Часто ці аварії є побічним результатом стихійного лиха, наприклад туману або ожеледиці на дорогах.

4. Вибухи газу та інших вибухових матеріалів у промислових комплексах та житлових будинках.
5. Пожежі на промислових об'єктах та у будівлях.
6. Порушення безпеки в нафтогазовій промисловості, такі як пожежі та витоки нафти та газу. Розливи нафти зазвичай не спричиняють безпосередньої смерті людей, але можуть завдати величезної шкоди навколишньому середовищу. Найбільшим аварійним розливом нафти в історії став розлив нафти BP Deepwater Horizon у 2010 році. Приблизно 134 мільйони галонів нафти було викинуто та вкрито узбережжям Мексиканської затоки. Проте найбільший розлив нафти не був випадковістю. У 1990 році під час відступу з Кувейту Саддам Хусейн наказав іракським військам випустити нафту в кувейтський термінал Сі Айленд. За оцінками, було навмисно розлито від 380 до 520 мільйонів галонів нафти.
7. Комп'ютерні атаки та кібертероризм, які можуть призвести до відключення критичних інфраструктур та систем. Кіберпростір та його інфраструктура вразливі до широкого спектру ризиків як фізичних, так і кібернетичних загроз і небезпек. Досконалі кіберактори та національні держави використовують вразливі місця для викрадення інформації та грошей, а також розвивають можливості для переривання, знищення або загрози для надання основних послуг. Багато злочинів, для вчинення яких потрібна була фізична здатність, тепер можна здійснювати через кіберпростір. Це включає в себе експлуатацію дітей, змови, банківське та фінансове шахрайство, порушення прав інтелектуальної власності та інші злочини, які можуть завдати суттєвої шкоди. Покращення кібербезпеки є ключовим для стійкості інфраструктури [26].

Дослідник Піджон класифікує техногенні катастрофи на ті, які

- спричинені війною (див. Додаток В);
- спричинені транспортними засобами (поїзди, літаки, кораблі, автомобілі);

- обвали конструкцій;
- вибухи;
- пожежі;
- біологічні аварії;
- хімічні аварії;
- аварії із забрудненнями [9, с. 19-22].

Ці події можна ідентифікувати як ситуації чи збої заводів і фабрик, збої в транспорті, збої в громадських місцях та виробничі збої.

Міжнародна федерація Червоного Хреста підкреслила, що ці техногенні катастрофи стосуються неприродних катастрофічних явищ, які можуть бути раптовими або мати довгий термін [3, с. 55]. Стерджен стверджує, що «загальною рисою катастроф є те, що вони катастрофічні та приголомшливі, що вони виходять за рамки всього, до чого причетні окремі особи, яким зазвичай доводиться справлятися».

Існує і інша класифікація техногенних явищ. Відповідно до неї техногенні катастрофи можна розділити на такі підвиди:

1. За суб'єктивним відношенням:
  - катастрофи, викликані халатністю працюючого персоналу;
  - катастрофи, викликані зовнішніми чинниками;
  - катастрофи, викликані збоями у роботі технологічних систем.
2. За об'єктом:
  - індустриальні (наприклад, вибухи чи витік токсичних речовин на підприємстві хімічної чи металургійної промисловості, аварії на АЕС, прорив трубопроводів тощо);
  - транспортні (авіакатастрофа, аварія поїздів, кораблів, дорожньо-транспортні пригоди тощо).
3. За місцем виникнення:
  - аварії на атомних електростанціях, де руйнується виробнича інфраструктура та заражається територія радіоактивами (наприклад,

аварія на Чорнобильській АЕС в Україні, аварія на АЕС у Фукусімі у Японії);

- аварії, які виникли на ядерних установках у інженерно-дослідному центрі, внаслідок яких відбувається радіоактивне забруднення території;
- аварії, які виникли на хімічних підприємствах з витоком СДЯВ;
- аварії, що виникли у наукових та дослідницьких установах, які займаються розробкою, виготовленням, переробкою та зберіганням бактеріальних засобів чи препаратів або інших біологічних речовин;
- авіаційні катастрофи, які призвели до великої кількості людських смертей і потребують пошуково-рятувальних робіт;
- аварії, спричинені зіткненням або сходженням з рейок залізничних потягів, які призвели до групової поразки людей, значного руйнування залізничних колій або інфраструктури у населених пунктах;
- аварії, що відбуваються на водних комунікаціях, що спричинили велику кількість людських жертв, забруднили отруйними речовинами акваторію портів, прибережної території, водойм;
- аварії, які виникли на трубопроводах та призвели до масового викиду отруйних речовин;
- аварії, що відбуваються у енергосистемах;
- аварії на очисних спорудах;
- гідродинамічні аварії;
- прорив гребель, дамб;
- пожежі, які виникли через вибухи на пожежонебезпечних об'єктах [14, с.11-12].

Техногенні катастрофи впливають на суспільство, соціальну структуру на ідентифікованих рівнях.

Існує також інша класифікація техногенних катастроф, де їх умовно розділяють на:

- аварії: автомобільні, залізничні, повітряні, річкові, морські, транспортування небезпечних матеріалів, обвалення будівлі;
- пожежі: будівлі, вугільні шахти, нафта (місця розвідки, нафтопереробні заводи та склади), лісові пожежі.
- виробничі та технологічні аварії: витік, пожежа, вибух, диверсія технічної системи, збій, порушення безпеки заводу;
- ядерні небезпеки: радіоактивні витіки, крадіжки, транспортування, утилізація відходів, розплавлення реактора;
- війна: звичайна, хімічна, біологічна та ядерна;
- отруєння: їжа, їжа, вода;
- громадянські конфлікти: підпали, диверсії, терористична та інша злочинна діяльність;
- екологічні: забруднення повітря, забруднення води, шумове забруднення, ерозія та деградація ґрунту, відходи, накопичення, включаючи токсичні відходи, хвороби та епідемії, втрата біорізноманіття, втрата середовища проживання, вирубка лісів, глобальне потепління, підвищення рівня моря, виснаження стратосферного озону.

Зайве говорити, що навіть цей список не може бути вичерпним, оскільки можливість техногенних катастроф у високотехнологічних і швидкісних суспільствах сьогодення практично нескінченна.

Дослідник Драбек виділяє 8 катастроф (планування, попередження, евакуація, надзвичайна ситуація, відновлення, реконструкція, небезпека сприйняття та налаштування) і шість рівнів соціальної структури (група, індивід, спільнота, суспільні, організаційні та міжнародні), які постраждали від катастроф [15, с. 46].

Технологічні катастрофи є сукупністю людської помилки та механічної несправності, і включають в себе, наприклад, хімічні вибухи, витоки нафти, пожежі та вплив радіоактивних матеріалів.

Технологічні катастрофи виникають при збоях у технологічній частині, а їх системи призводять до руйнування або забруднення природного та антропогенного середовища.

Науковець Річардсон пояснює, що техногенні катастрофи складаються з трьох стадій: до катастрофи, під час катастрофи та після катастрофи.

Найважливішим етапом під час техногенних катастроф є перший етап перед катастрофою. Цей етап як передумова, інкубаційний період, тобто період «накопичення непоміченого набору подій, загальноприйняті уявлення про безпеку та норми їх уникнення». Інкубаційний період є ключовим елементом в організації попередження катастрофи. Для цього існує три причини: є достатньо часу, щоб ключові сигнали були неправильно прочитані, докази проігноровані або неправильно витлумачені; у організацій є достатньо часу, щоб працювати над собою, своєю некомпетентністю, де вони вчаться робити неправильні речі; достатньо часу для незначних подій, щоб взаємодіяти та накопичувати, щоб викликати серйозний збій системи [17, с. 39].

Наведемо приклад техногенної катастрофи на прикладі підприємства Exxon Valdez у США.

Підприємство Exxon Valdez випустило у воду близько 11 мільйонів галонів сирої нафти 24 березня 1989 року в затоці Принца Вільяма на півдні центральної Аляски, що спричинило широке поширення екологічної шкоди в усьому регіоні. До червня нафта забруднила площу, більшу ніж 1900 кілометрів уздовж берегової лінії Аляски і стала найбільшим розливом у Північній Америці.

Моніторинг екологічних збитків протягом багатьох років показав лише шість видів тварин (білоголовий орлан, видра річкова, вешенка чорна, мурка звичайна, горбуша та нерка). Решта видів мали до 2002 року відновився до

рівня перед розливом. Постраждали також багато видів морських ссавців, птахів і риб.

Техногенні катастрофи мають такі відмінні риси, які є основними характеристиками техногенних катастроф:

1. Передбачуваність у більшості випадків дорівнює нулю. Тому прогнозувати та попереджати неможливо. Навіть у разі екологічних катастроф, хоча ми знаємо, що ми на катастрофічному шляху, але час і місце, коли і де небезпека перетвориться на катастрофу, неможливо передбачити.

2. Жодна система не є справді відмовостійкою. Безпека, безумовно, може бути покращена шляхом обережності та своєчасності обслуговування та моніторингу. Пильність і контроль, як правило, відбуваються за відсутності нещасного випадку. Крім того, плани безпеки та евакуації або відсутні, або недостатні. Практичні вправи помітні тим, що їх немає на більшості промислових або технологічних майданчиків.

3. Страждає не тільки «точка-нуль» і найближче оточення, але негативні наслідки переносяться далі вітром, водою тощо.

4. Системні збої або просто нещасні випадки відбуваються внаслідок технічної несправності та/або людини, чи внаслідок помилки/недбалості.

5. Техногенні катастрофи зростатимуть у кількості та масштабах у міру зростання небезпечних виробництв, чисельності, розміру та технологічної складності та їх територіального поширення. Зростання населення загалом і дуже великі міста з багатомільйонним населенням підвищують вразливість до техногенних катастроф.

6. Поінформованість про місцезнаходження серйозної техногенної небезпеки поблизу спільноти мінімальна. Широка громадськість розумово та фізично не готова до техногенної катастрофи, і зазвичай надто пізно приходиться до допомога, коли інформація виходить назовні [18, с. 347].



### 1.3 Глобальні причини катастроф та їх наслідки

Техногенні катастрофи можуть мати різноманітні причини. Основними причинами, які їх спричиняють, є:

1. Помилки людей: недбалість, неуважність, несвоєчасне виявлення проблем та їх вирішення.
2. Технічні несправності: дефекти в конструкції, недоліки виробництва, недостатній рівень якості матеріалів та обладнання.
3. Природні катаклізми: землетруси, повені, шторми, зливи, грози та інші природні явища, які можуть стати причиною аварій на технічних об'єктах.
4. Техногенні збої: непередбачувані відмови обладнання та систем, що ведуть до аварій.
5. Необережне поводження з небезпечними речовинами: порушення технології перевезення, зберігання та використання небезпечних речовин можуть призвести до викидів, вибухів та інших катастроф.
6. Терористичні акти: навмисні дії, спрямовані на спричинення шкоди технічним об'єктам, можуть призвести до техногенної катастрофи (див. Додаток Б).

Катастрофи, спричинені діяльністю людини, виникають через багато різноманітних причин [22, с. 17]. Вони можуть виникати внаслідок невибіркової індустріалізації, перенаселення, зростання споживацтва, використання небезпечних речовин або просто аварії різного типу. Недбалість з боку професіоналів також можна вважати однією із причин техногенних катастроф, оскільки громадськість разом із невіглаством збільшує можливість техногенних катастроф.

Техногенна катастрофа також може бути спричинена ненавмисною або ненавмисною діяльністю, як погане обслуговування, низька якість роботи або помилка людини. З іншого боку, вони також можуть бути результатом

навмисної діяльності, такої як саботаж, лихоліття, помста, заворушення, люті або напад ворога [23, с. 147].

Іноді техногенні катастрофи, особливо ті, що пов'язані з промисловими і технологічними причинами, є результатом несправності системи або процесу, як у випадку ядерної радіації, витоку газу, вибуху чи пожежі.

Низка емпіричних досліджень, присвячених соціальному та психологічному впливу техногенних катастроф встановили, що техногенні катастрофи викликають більший рівень хронічного та тривалого стресу, ніж природні катастрофи.

Еріксон описував, що технологічні катастрофи призводять до зміни соціальної динаміки та способу життя людей [24]. Здатність суспільства мобілізувати різні форми ресурсів, наприклад гроші або досвід, має вирішальне значення для колективних дій та соціальної інфраструктури на рівні громади. Зміна життєвого середовища – це психологічна реакція на стрес, що включає порушення фундаментальних припущень про те, як світ працює. Зміни в життєвому просторі призводять до почуття ізоляції, покинутості, недовіри інші проблеми зі здоров'ям, втрата контролю та недовіра до оточення.

Ця зміна супроводжує як природні, так і техногенні катастрофи, але частіше з'являється в техногенних катастрофах. Після техногенної катастрофи, стресу, зміна способу життя та життєвого середовища відбувається не лише на індивідуальному рівні, але й виникає як форма колективної відповіді.

Технологічні катастрофи, як правило, не мають спільних припущень або консенсусу в суспільстві. Ця відсутність консенсусу пов'язана з невизначеністю або «невизначеністю наслідків» навколишнього середовища.

Крім того, хронічне почуття деморалізації, втрата здатності справлятися, гнів, депресія, страх, розчарування, параноя, відчуженість, недовіра, низька самооцінка та занижена самооцінка – все це пов'язані з впливом технологічних катастроф [30, с. 93]. Цей ослаблений стан онтологічної безпеки також впливає на здатність суспільства ефективно реагувати на зовнішні загрози. Люди за

межами спільноти, які постраждали від техногенної катастрофи, також не в змозі повністю зрозуміти травму та стрес, спричинені подією,

Найбільш руйнівними можуть бути такі наслідки катастроф, як психологічні травми, які виникають через катастрофу і виражаються у зниженому почутті безпеки і погіршенні соціальних відносин. На стан психічного здоров'я часто впливають катастрофи через попередні напруження стосунків і такі ситуації, як безробіття, що може посилити стрес і депресію, пов'язані з катастрофою [31, с. 76].

Технологічні катастрофи викликають більше відчуття соціального розладу та страждання, ніж стихійні лиха. Баум і Флемінг припускають що це тому, що саме людина є причиною технічних катастроф, а не природа, і це може спричинити більш серйозні або довготривалі психічні розлади та емоційні проблеми.

Останні дослідження показали, що класифікація катастроф на «природні» та «техногенні» менш корисна для розуміння того, як люди реагують на катастрофу, ніж розгляд того, як хтось розуміє сенс події.

Дослідження показують, що реакції на стихійні лиха варіюються від шоку, тривоги, тривожного сну до порушення особистих стосунків, депресії та самогубства.

Громадяни отримують інформацію про боротьбу зі стихійними лихами та про те, як їх найкраще реалізувати. Для цього розробляються заходи, які мінімалізують збитки, сприяють відновленню після техногенної катастрофи. Це не означає, що природне пом'якшення наслідків стихійного лиха відбувається без проблем. Підвищення обізнаності про техногенні лиха та зміцнення переконань у можливості вжиття заходів пом'якшення та готовності є початковим етапом мотивації членів суспільства до розвитку відповідної поведінкової готовності.

Дослідники стверджують, що існує два основних підходи до зменшення наслідків стихійних лих – це пом'якшення та реагування [32, с. 39]. Пом'якшення включає всі дії, вжиті до, під час і після події, які мінімізують її

наслідки. Реагування включає ті дії, які вживаються відразу після події, щоб зменшити наслідки та прискорити відновлення постраждалих людей і регіону. Кризове втручання зазвичай розглядається як відповідна модель для надання послуг, оскільки більшість постраждалих від катастрофи потребують лише короткострокових заходів допомоги.

Досить часто можна значно зменшити збитки від стихійних лих шляхом ухвалення планів землекористування, які дозволяють уникнути небезпек. Наприклад, міста в затоплених територіях, які взяли на себе план управління, зменшили розвиток заплав на 25% від того, що відбулося б без місцевих програм планування. Це дозволило зменшити матеріальні збитки до 11 мільйонів доларів на рік, а щорічні адміністративні витрати становили б 1,3 мільйони доларів [21, с. 221].

У національному масштабі серйозні техногенні лиха часто викликають реакції ЗМІ, багатьох урядів, ООН, неурядових організацій (НУО), як з приватного, так і з державного секторів.

Реагування на техногенні лиха, як правило, означає набір екстрених реакцій, спрямованих на фізичне та психологічне становлення людей, що вбачається у допомозі та реабілітації. Допомога має на меті полегшити життя постраждалих від лиха та відновити постачання основних потреб.

У високоіндустріалізованих містах не можна виключати промислові та технічні аварії. Індустріальний розвиток призвів до концентрації та локалізації галузей промисловості в певних районах, де спроби їх регулювання є істотними. Для цього потрібна міцна законодавча база з належним інституційним забезпеченням і налаштування реалізації.

Промислові катастрофи виникають через несправності, збої або непередбачені побічні ефекти. Промислові небезпеки можуть виникнути на будь-якому етапі виробничого процесу. Вони включають видобуток, обробку, виробництво, транспортування, зберігання, використання та видалення, технічні розливи, радіаційні опади, вибухи та пожежі, структурні збої та транспортні аварії

Втрати, як правило, включають вивільнення шкідливих речовин (наприклад, хімікатів, радіоактивності, генетичних матеріалів) або шкідливих рівнів енергії від промислових об'єктів чи обладнання в навколишнє середовище. Зазвичай це відбувається у вигляді вибухів, пожеж, розливів, витоків або відходів. Викиди можуть відбуватися через фактори, які є внутрішніми для промислової системи (наприклад, інженерні недоліки) або вони можуть виникнути через зовнішні фактори (наприклад, екстремальні природні умови). Вивільнення може бути раптовим і інтенсивним, як у випадку вибуху електростанції, або поступовий і великий, як у разі накопичення озоноруйнівних хімічних речовин у стратосфері чи прогресивного витoku неправильно утилізованих токсичних відходів. Усі технологічні інновації мають переваги, але й певні ризики [35, с. 85].

Технологічна катастрофа розглядається як катастрофа, спричинена людиною через невдачу людини в тій чи іншій формі. Загроза або фактичний вплив розливів токсичних хімікатів, вибухів радіаційних опадів і пожежі, руйнування конструкції або збій транспортування, такі аспекти, як токсичне отруєння, радіаційне забруднення, погіршення якості повітря, промислові викиди, забруднення води тощо. Ризик аварій у різних галузях промисловості, таких як виробництво електроенергії, а також зберігання або транспортування різних небезпечних матеріалів, вимагає розробки контрзаходів, щоб контролювати будь-який тип нещасних випадків та мати адекватні запобіжні заходи для обробки пов'язаних ризиків.

Виробництво, обробка, транспортування, розповсюдження, зберігання та застосування або використання продуктів у хімічній або ядерній промисловості є небезпечними та пов'язані з багатьма ризиками. Хімічні катастрофи можуть мати природу: пожежа, вибух, викид токсичних речовин або їх комбінація.. Такі хімічні надзвичайні ситуації можна розділити на такі частини, щоб визначити їхні процедури реагування на надзвичайні ситуації:

- фабрики / статичні надзвичайні ситуації встановлення;
- транспортні надзвичайні ситуації;

- надзвичайні екологічні ситуації;
- аварійні ситуації на трубопроводах; і
- розповсюджені/незвідані надзвичайні ситуації [33, с. 16].

Прикладом небезпечної матеріальної катастрофи є Бохопальська газова трагедія, яка сталася в грудні 1984 у США. Приблизно 2500 людей загинули в цій трагедії, і тисячі людей були безпосередньо або опосередковано постраждали від цієї аварії.

Ще одна загроза, з якою дійсно стикається людство - це загроза атомної та ядерної зброї. Ця загроза виражається у вигляді випромінювання шкідливих променів. Можливість глобальної війни за останні роки зменшилася, але можливість використання ядерної зброї в меншій формі конфлікту не можна ігнорувати взагалі. Навіть якщо країна безпосередньо не бере участі у використанні такої ядерної діяльності чи тероризму, вона цілком може серйозно постраждати від радіоактивних побічних ефектів.

Пожежі бувають: загальні пожежі в містах, промислові пожежі, пожежі вугільних шахт, лісові пожежі. Пожежі – звичайне явище, яке зазвичай трапляється в сухий сезон, і може бути згруповане в різні типи. Пожежі - це не тільки фізико-хімічне явище, але й з різною частотою пов'язане з соціальними факторами.

Деградація навколишнього середовища є реальною загрозою життю та майну людей у нашій країні. Одна з ціни, яку ми платимо за розвиток, є забруднення. Погіршення навколишнього середовища внаслідок індустріалізації, стічні води та побутові відходи також можна розглядати як техногенну катастрофу. Деградацію навколишнього середовища здебільшого несуть бідні, які страждають від хвороб, виснаження ґрунтових вод, руйнування землі та майна та інші економічні втрати. Існують різні причини екологічних проблем:

- зростання чисельності населення збільшує попит на природні ресурси, що призводить до їх нестабільної експлуатації;

- байдужість промисловості та муніципалітетів до екологічної безпеки та захисту - аспекти, що призводять до поширення нездорового забруднення повітря, води та ґрунту;
- збільшення споживання енергії сприяє викиду парникових газів;
- Низький рівень екологічної свідомості, що призводить до недооцінки економіки та екології, аспекти біорізноманіття, що завдає великої шкоди системам життєзабезпечення;
- Неадекватна екологічна політика включена в проєкти розвитку, які не враховуються в довгостроковий екологічний і соціальний вплив.

Багато катастроф спричинені або посилюються погіршенням навколишнього середовища. Життя керується атмосферою, землею, водою та природними ресурсами, з якими безпосередньо пов'язані життя та діяльність людини.

Деградація навколишнього середовища - це погіршення стану повітря, води, ґрунту і лісів. Вирубка лісів призводить до швидкого стікання дощів, що сприяє затопленню. Знищення мангрових боліт зменшує здатність берегової лінії протистояти сильним вітрам і штормовим хвилям. Створення умов посухи - і відносна посуха - це в основному явище ерозії та деградації ґрунту. Умови посухи можуть посилюватися: поганими моделями врожаю, надмірним випасом, знищенням верхнього шару ґрунту, погані методи збереження, виснаження як поверхневого, так і підземного водопостачання, і, до певної міри, неконтрольована урбанізація.

Економічні права та екологічні зобов'язання повинні взаємно враховуватися для тривалого економічного прогресу, заснованого на природних ресурсах [36]. На мікрорівнях необхідно визначити причини екологічної небезпеки.

Залізничні та дорожні аварії. Катастрофи, викликані різноманітними аваріями, також входять до розширеного масштабу техногенних катастроф. Для кожного з них необхідно розглядати різні питання, пов'язані з аварією,

унікальним способом. Основними питаннями боротьби з такими катастрофами є:

- повністю ефективні системи не діють через процедурні дисбаланси з точки зору раннього попередження, наявності відповідного обладнання для проведення рятувальних робіт та недостатня координація;
- немає попередження або дуже мало вказівок на наближення катастрофи. Є ряд спільнот, які беруть участь у ліквідації наслідків аварій, і необхідна координація між ними щоб покращено допомогти врятувати життя та стримати збитки;
- також було виявлено, що фактор часу посилюється через процедури, які дотримуються певні департаменти та офіційні особи, як-от постраждали від нещасних випадків не приймаються у всіх лікарнях, і це може призвести до втрати життя жертви нещасного випадку;
- передові методи, доступні у вигляді супутникових систем порятунку, можуть допомогти і скоротити час пошуку;
- необхідно особливо забезпечити координацію між різними агентствами/відомствами;
- відсутність підготовленого персоналу знижує ефективність на різних рівнях;
- існує також відсутність належної мотивації у персоналу, який бере участь у різних видах діяльності;
- завдання незмінно неприємні і виконуються під сильним стресом і фізичними труднощами.

Повітряні та морські аварії. Перевезення повітряним і морським транспортом є все більшою потребою в світі, оскільки світ стає взаємопов'язаним. Зі збільшенням руху літаків і суден ймовірність аварій також стає більшою, ніж раніше. Вони вимагають суворого дотримання процедур безпеки, а також добре налагодженої міжнародної мережі реагування.



Авіакатастрофи. Аварія з літаком може статися в будь-який час і в будь-якому місці; проте більшість виникають під час зльотів і посадок. Вони відбуваються в межах аеропорту або на короткій відстані. Усі аеропорти повинні мати плани дій у надзвичайних ситуаціях, включаючи інструкції з безпеки польотів.

Морські аварії. З огляду на збільшення кількості суден і морського рибальства останнім часом, перекидання човнів є цілком частою небезпекою. Фактори, які сприяють цій катастрофі, визначені як частково спричинені природними небезпеками, такі як циклони чи повені, а в більшій мірі через антропогенні причини, такі як перевантаження човна, погана якість обладнання в човні, погане обслуговування та, як наслідок, поломка і, звичайно, людська помилка в судженні.

Комплексні катастрофи. Ситуації, повністю спричинені людським фактором, наприклад, голод; війни, які можуть бути звичайними, партизанськими, тощо; хвилювання чи заворушення, що мають політичний підтекст; і тероризм є комплексними катастрофами. Окремо від техногенних катастроф, катастрофи, спричинені людиною, часто спричиняють ситуації, в яких населення зазнає втрат майна, основних послуг і засобів до існування в результаті війни, громадянського протистояння, іншого конфлікту або реалізація політики. У багатьох випадках люди змушені виїхати.

Війни та громадянські конфлікти також розглядаються як техногенні катастрофи, тобто екстремальні події, які спричиняють катастрофи. Це часто призводить до переміщення людей, що є основною причиною людських страждань у світі. Наслідки війни та громадянського протистояння включають конкуренцію за обмежені ресурси, релігійні чи етнічні нетерпимості та ідеологічні розбіжності.

## РОЗДІЛ 2

### ГЕОГРАФІЯ ПОШИРЕННЯ НАЙБІЛЬШИХ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ В ІСТОРИЧНОМУ АСПЕКТІ

#### 2.1 Ретроспективний аналіз техногенних катастроф в різні часові епохи, можливість їх передбачення та попередження в майбутньому

Техногенні катастрофи відбувалися ще багато років тому, оскільки людство активно розпочало свою виробничу діяльність з метою задоволення своїх власних споживацьких потреб. Такий вид катастроф буде відбуватися і надалі, скільки існуватимуть люди [39, с. 99]. Проаналізуємо історичну та наукову літературу про найбільші техногенні аварії.

Першою техногенною катастрофою в історії вважають аварію у 1785 році. Тоді стався вибух порохової фабрики в місті Брюсселі. На той час вона забрала життя більше 100 людей та завдала великих матеріальних збитків. Ця трагедія привела до розробки нових правил та стандартів безпеки для роботи з небезпечними речовинами, які були впроваджені у подальшому у різні галузі промисловості та інші сфери діяльності [34, с. 129].

У XIII столітті відбулося ще декілька значних техногенних катастроф. Опишемо деякі з них. Як вже зазначалося вище, вибух на пороховій фабриці у Брюсселі була першою техногенною катастрофою. У 1737 році у Москві виникла масштабна пожежа. Внаслідок цього було знищено більше 4 000 будинків. Загибло близько 3 000 людей. На той час людство не пам'ятало більшої пожежі, яка забрала б життя такої кількості осіб.

У 1755 році відбувся потоп у Лісабоні. Це стихійне лихо було у вигляді землетрусу, який супроводжувався цунамі та пожежами. Катастрофа привела до смерті 60 000 людей. Також було завдано великих матеріальних збитків. Вибух порохової фабрики у Ліоні у 1791 році призвів до знищення інфраструктури, зокрема будинків. Загибло більше 30 людей.

У 1769 році відбувся вибух у фабриці пороху, який призвів до загибелі більше 50 людей. У 1775 році відбувся вибух на пороховій фабриці у Монтреалі. Дана техногенна катастрофа призвела до загибелі більше як 100 людей та завдала великих матеріальних збитків. У 1798 році у Римі виникла пожежа, внаслідок якої було знищено більше 1 000 будинків та загинуло понад 200 людей [34, с. 133].

Отже, аналізуючи дані з історичної літератури ми можемо зробити висновок, що техногенні катастрофи беруть свій початок з старту розвитку виробництва, промисловості, науково-технічного прогресу. Всі ці чинники і призвели до виникнення нового виду катастроф, спричинених саме діяльністю людини.

У XIX столітті кількість техногенних катастроф тільки зростала, а їх наслідки ставали ще більшими. Наведемо список найбільших таких катастроф.

Вибух судна у Галіфаксі стався у 1917 році. Судно було навантажене амонієм нітратом. Це спричинило загибель більше 2 000 людей та завдало великих матеріальних збитків та непоправних збитків для екології.

Продовжувалися і пожежі. Так, у 1871 році виникла пожежа у Чикаго, яка зруйнувала безліч житлової інфраструктури. За офіційними даними було знищено більше 17 000 будинків. Загинуло близько 300 людей. Збитки від даної катастрофи оцінили у мільйони доларів.

У 1912 році стався вибух на промисловому заводі в Токію. Вибух муноїлова на складах пороху призвів до загибелі більше ніж 100 людей. Внаслідок вибуху сталася пожежа, яка поширилася значною частиною міста.

На південному сході Австралії у 1851 році виникла великомасштабна пожежа у лісі, внаслідок недбалої діяльності людей. Внаслідок пожежі загинуло 12 людей. Також було знищено більше 1 мільйона гектарів лісу. У 1889 році у Джонстауні стався потоп внаслідок прориву греблі. За неофіційними даними внаслідок техногенної катастрофи загинуло більше 2000 людей.

В Україні у 1887 році у Кривому Розі стався вибух мішенного складу пороху. Це призвело до загибелі більше ніж 100 людей та завдало значних матеріальних збитків підприємству.

У 1840 році на пароплаві «Лексінгтон» виникла пожежа, де загинуло більше 100 людей. У 1876 році виникла пожежа в Північному Кілі в торговому районі міста. Загинуло більше 300 людей. Також масштабна пожежа відбулася у Бостоні в 1872 році в центрі міста. Тоді загинуло 20 людей. Було зруйновано велику кількість інфраструктури, більшість з якої була житловою (близько 700 будинків).

З кожним століттям кількість техногенних катастроф тільки зростала. У ХХ столітті відбулася велика кількість аварій та катастроф. Опишемо деякі з них, роблячи акцент на катастрофах, які відбувалися на території України.

У 1984 році в Бопалі стався викид газу з хімічного заводу в індійському місті (Рис. 1). Він забрав життя більше 15 000 людей. Ця катастрофа стала найбільшою у світі катастрофою з хімічними речовинами в історії.



Рис. 1.

Через негерметичність резервуару для зберігання непрацюючих систем попередження та багатьох порушень правил безпеки відбулася хімічна реакція, внаслідок якої хмари з отруйним газом посунулись до околиці міста. Жертвами стали здебільшого бідні люди, які жили у густонаселеному районі поблизу підприємства. Це відбулося у нічний час доби, тому багато людей ще

спали і, відповідно, це зменшило шанси на порятунок більшої кількості людей. Задушлива хмара з хімічною отрутою нависала над місто і звисала близько до землі. Газ переносився вітром з надзвичайно великою швидкістю. За неофіційними даними кількість загиблих варіюється від 4 до 16 тисяч осіб. Однак ще більше півмільйона жителів міста отримали поранення. Люди, що вижили у катастрофі, ще багато років потому страждали від значних пошкоджень легень, подразнення очей, сліпоти та інших негативних наслідків, які відбулися внаслідок поширення токсичного газу.

У 1986 році відбулася катастрофа на космічному кораблі «Челленджер». Відбувся вибух газів у баках з паливом, внаслідок чого корабель вибухнув. Загинуло 7 астронавтів.

У 1989 році в Чернігові стався вибух на складі ракетної техніки. Це спричинило викид радіоактивного вмісту, що стало найбільшою такою катастрофою в історії військового використання ракет.

Особливу увагу хочемо приділити великомасштабній техногенній катастрофі, наслідки якої видимі аж дотепер — Чорнобильській катастрофі, яка відбулася 26 квітня 1986 року у місті Чорнобиль на Чорнобильській АЕС. О 1 годині 23 хвилині четвертий реактор Чорнобильської АЕС в Україні вибухнув, спричинивши найгіршу ядерну аварію в історії [2, с. 144].

Короткочасні втрати протягом кількох тижнів після цієї катастрофи, яка випустила величезну хмару радіоактивних опадів у повітрі, були великими, адже було багато співробітників заводу, пожежників, завданням яких було гасити вогонь після вибуху та армія «ліквідаторів»: переважно солдати та інші резервісти-добровольці з усього СРСР, які були направлені радянським урядом до Чорнобиля [5]. З навколишніх міст та сіл евакуювали населення та проводили заходи з дезактивації, запобігання подальшому поширенню радіоактивності.

Більшість з людей в цих групах реагування на надзвичайні ситуації померли від радіаційного отруєння протягом кількох днів, тижнів і місяців після вибуху четвертого реактора. Ця подія була визнана міжнародною

катастрофою лише через два дні після виникнення вибуху, коли оператори АЕС Форсмарк в Швеції виявили надзвичайно високий рівень радіоактивності в місцевій атмосфері. Спочатку вважали, що джерело радіації знаходиться у Форсмаркі. Однак влада відстежила походження радіаційної хмари в Україні; це було лише тоді, коли вони вирішили подати офіційне попередження в Міжнародне агентство з атомної енергії [25, с. 3-5]. СРСР визнав, що сталася аварія на Чорнобильській АЕС. Наслідки вибуху поширилися далеко за межі України. У наступні тижні після вибуху розвіялася радіоактивна хмара у північно-західному напрямку через Україну, Білорусь, Латвію, Естонію, Фінляндію та Швецію. Один із найперших знімків знищеного реактора розміщено на Рис.2.



Рис. 2.

Вміст радіоактивних речовин у повітрі значно перевищував норму. Техногенна катастрофа спричинила багато негативних наслідків як тоді, так і ще протягом багатьох років на території України, Європи [27, с. 55]. Викид радіонуклідів поширився на більше як 200 000 км квадратних (Рис. 3). Крім радіаційного опромінення, катастрофа призвела до різноманітних гострих і хронічних стресових факторів для людей, які живуть навколо ділянки [49, с. 120]. Ці стресори включають гострий стрес від катастрофи та її наслідків, потенційний посттравматичний стресовий розлад (ППСР),

поширене переміщення через забруднення, занепокоєння майбутніми ризиками захворювань і навіть маркування постраждалих людей як групу, яка постраждала від катастрофи.

Ці типи стресорів мають задокументований потенціал впливу на якість життя та призводять до психологічних і психічних розладів у потерпілих.

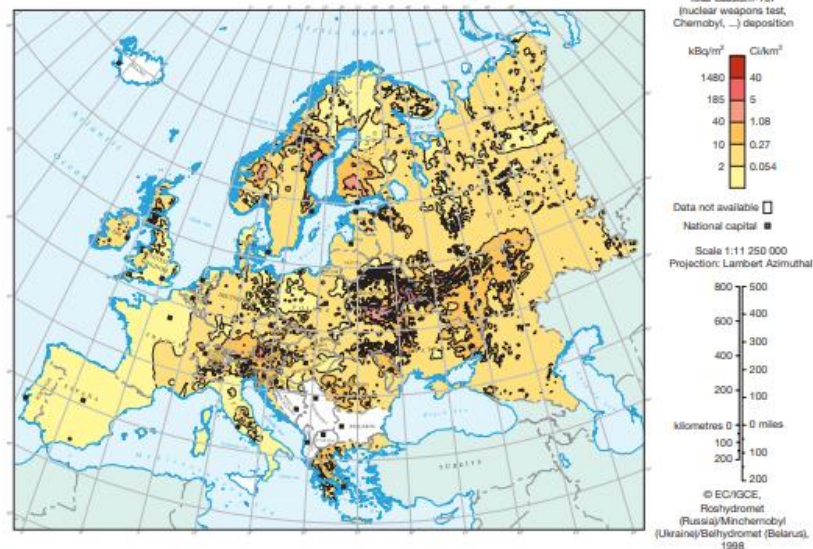


Рис. 3. Поверхнєвє відкладення по всій Європі внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС

Внаслідок викиду було забруднено значну територію України, Білорусі та Росії, а також частину Європи. Більше 400 000 людей були змушені евакуюватися, а понад 4 000 людей померли або помруть від наслідків радіації. На супутникову знімку зображена 30-ти кілометрова зона відчуження (Рис. 4). Після катастрофи було прийнято ряд заходів щодо підвищення безпеки ядерних електростанцій та контролю за використанням ядерної енергії. Також було створено Чорнобильський фонд для допомоги потерпілим від катастрофи [38, с. 4].

Оскільки установи Організації Об'єднаних Націй перемістили свою увагу з гуманітарної допомоги на запобігання, відновлення та розвиток потенціалу, був прийнятий комплексний підхід до сталого розвитку для задоволення потреб постраждалих регіонів і громад [40, с. 155]. Установи, фонди та програми продовжували тісно співпрацювати з урядом України для надання допомоги на розвиток постраждалим від Чорнобильської катастрофи.



Рис. 4. 30-ти кілометрова зона відчуження

Основними причинами Чорнобильської катастрофи можна вважати:

1. Реактор РБМК-1000, який був встановлений на Чорнобильській АЕС, мав деякі конструкційні проблеми. Зокрема, зазначається, що він був нестійким при низьких потужностях, тому досить часто при регулюванні потужності виникали проблеми.
2. Помилки операторів. У момент катастрофи оператори АЕС проводили експеримент з регулюванням потужності. Однак, проведення цього експерименту не дозволялося в документах по експлуатації. Тобто, операторами було порушено ряд правил безпеки поведження з реактором.
3. Недостатня підготовка персоналу. Оператори атомної станції не були як слід підготовлені до управління реактором. Також їх не ознайомили з новою системою керування, яка була впроваджена на енергоблоці №4.
4. Несправна система безпеки. В момент, коли сталася аварія, системи безпеки не спрацювали так, як потрібно. Відповідно, працівники станції та мешканці міста та їх околиць відразу отримали велику дозу радіації.



5. Недостатня організація робіт. В час проведення експерименту з регулюванням потужності були допущені багато порушень техніки безпеки. Зокрема, не проводилися необхідні підготовчі заходи, не було належної координації між різними службами АЕС.

Загалом, аварія на Чорнобильській АЕС відноситься до техногенних катастроф, оскільки це був результат комбінацій і технічних, і людських, і природних складових. Наслідки цієї катастрофи ми можемо спостерігати і сьогодні.

У ХХІ столітті сталося чимало серйозних масштабних техногенних катастроф, які мали значний вплив на людство та довкілля.

Катастрофа на Фукусімській АЕС, що сталася у 2011 році. Після землетрусу та цунамі в Японії в березні 2011 року відбулася катастрофа, внаслідок чого відбувся викид радіації у навколишнє середовище. Більша частина реакторів була пошкоджена. Виробництво електроенергії припинилося [16, с. 50].

У 2010 році на нафтовому майданчику Deepwater Horizon у Мексиканській затоці стався викид нафти, який був один із найбільших викидів у США. Внаслідок цього забруднилося морське середовище, а місцеві економіки зазнали значних втрат.

У серпні 2020 року в порту Бейрут (Ліван) стався вибух, який спричинив серйозні збитки і втрати. Вибух стався внаслідок зберігання небезпечних матеріалів без належної безпеки. В результаті стався викид отруйних речовин. Було зруйновано багато будівель в місті.

## **2.2 Антропогенний вплив на частоту техногенних катастроф та способи попередження**

Існує дуже мало можливостей для прогнозів або попереджень у разі техногенних катастроф, що робить попередню підготовленість складною.

Наприклад, такі техногенні катастрофи, як пожежі, аварії на човнах і дорогах, залізничні аварії, авіакатастрофи неможливо передбачити, і лише після того, як вони відбудуться, їх можна керувати. Таким чином, ці катастрофи незмінно відносяться до категорій, які не можна було попередити.

Кожен тип цих катастроф розглядається окремо, оскільки кожен має свої особливості та у кожному випадку потрібно поводитися по-різному.

Однак існують деякі питання, яким ми надаємо особливого значення коли говоримо про прогнозування та попередження техногенних катастроф. Серед таких:

1. Мобілізація ресурсів є важливою. Чітке та доцільне повідомлення про конкретні вимоги кожного, тип аварії вважається важливим для можливості якнайшвидшого реагування на будь-який з типів аварії. Це також вимагає більшої координації не лише безпосередньо всередині департаменту, а також за допомогою інших допоміжних відділів/агенцій, які допомагають ефективно впоратися, враховуючи досвід попередніх нещасних випадків.
2. Час, витрачений на надання допомоги жертвам лиха, є фактором першорядної важливості. Цей час відомий як «Золота година», тобто можливість своєчасно розпочати операції з порятунку та надання допомоги. Часто ця можливість втрачається через громіздкі правила та норми.
3. Деталі систем підтримки, які доступні з точки зору технічної та організаційної. Це може бути технічна підтримка, як-от супутниковий пошук і порятунок, системи та правила, що стосуються політики у кожній катастрофі.
4. Більшість аварій, які трапляються, є результатом людської помилки. У більшості випадків це пов'язано з несправністю як людей, так і машини, які знову ж таки через відсутність належного обслуговування та моніторингу відповідальними особами можуть відбуватися. Тому усвідомлення і виконання заходів безпеки та профілактичних заходів,

важливість технічного обслуговування на індивідуальному рівні та дотримання правил безпеки на організаційному рівні допоможе попередити катастрофи.

5. Системи стримувань і протипаг, запроваджені урядовими установами з метою моніторингу, необхідно суворо дотримуватися правил безпеки.

Конкретні заходи зі зменшення ризику та готовності. Окрім вищезазначених пунктів загального реагування, важливо встановити конкретні заходи щодо зменшення та забезпечення готовності як невід'ємну частину реагування на техногенні катастрофи.

Такі заходи будуть специфічними для конкретної небезпеки на цьому місці. Але ми повинні пам'ятати, що кінцевий вплив техногенної катастрофи залежить як від типу небезпеки, так і від вразливості людей і майна, тобто ймовірність впливу.

Тому заходи мають бути специфічними для джерела, тобто джерела небезпеки, будь то витік газу чи радіоактивний витік, схильність до викидів або аварій, і конкретні цілі, тобто вразливість місця, власності і люди. Іншими словами, плани готовності мають бути складені, оприлюднені та відпрацьовані як для надзвичайних ситуацій на місці, так і за його межами, які можуть виникнути внаслідок потенційного джерела лиха.

Як уже зазначалося, у більшості випадків техногенних катастроф немає прогнозу чи попередження. Управління катастрофами відповідає сценарію після катастрофи: це вимагає реалістичної оцінки типової потреби після катастрофи, які перераховані нижче:

- евакуація;
- медична допомога постраждалим і забезпечення водою та їжею;
- пошук і порятунок;
- очищення;
- ідентифікація, судові дії та утилізація мертвих;
- коригувальні дії;

- реабілітація та реконструкція;
- моніторинг впливу на навколишнє середовище - як короткостроковий, так і довгостроковий.

Для розуміння, попередження техногенних катастроф необхідно проводити оцінку ризику та забезпечувати доступ до інформації про оцінки ризику лиха; збирати інформацію про місцеві інституції, можливості та плани подолання катастроф; розробляти та регулярно оновлювати місцеві та національні карти ризиків техногенних катастроф, небезпек, їх впливу на людей; взаємодіяти з суспільством, що перебуває у зоні ризику; розуміти ризики лиха для усіх зацікавлених сторін, в тому числі уряд на всіх рівнях, громадськість, служби реагування, волонтери тощо.

Для попередження і запобігання техногенним катастрофам необхідні і певні інвестиційні рішення як з боку влади, так і з боку населення. Серед таких ми можемо виділити: забезпечити виділення фінансових і матеріально-технічних ресурсів для реалізації планів та стратегій на національному та місцевому рівнях; сприяти механізму фінансового розподілу, передачі та страхування ризиків, спричинених катастрофами; збільшити інвестиції державного та приватного секторів для запобігання та зменшення наслідків техногенних катастроф, в тому числі і їх вплив на критичну інфраструктуру; вдосконалити будівельні норми та стандарти та забезпечити їх виконання у будівництві всіх технологічних споруд; інвестувати у відповідне землекористування, місцеве планування та політику зонування щодо розташування технологічних споруд; підвищити стійкість національних систем охорони здоров'я до боротьби з конкретними типами небезпеки; покращити місцевий доступ до основних послуг та допомоги після катастрофи для груп населення, яким загрожує техногенна катастрофа; захист найбільш знедолених осіб тощо [37].

### **2.3 Система формування безпеки від надзвичайних ситуацій техногенного характеру**

Система забезпечення безпекою від надзвичайних ситуацій техногенного характеру ґрунтується на законах, законодавчих актах, інструкціях тощо. Основними з них є наказ МВС України «Про затвердження Правил техногенної безпеки», Кодекс цивільного захисту України, наказ «Про затвердження Правил техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях», постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження переліку об'єктів, проєктна документація на будівництво яких повинна включати розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту» [10; 11; 12; 13; 20].

Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та організації зв'язку у сфері цивільного захисту, Порядок створення та використання матеріальних резервів для запобігання і ліквідації наслідків катастроф, постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Порядку забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю»,

Порядок здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, постанова «Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» та інші нормативно-правові документи, що регулюють діяльність у сфері техногенних небезпек [37].

Органи виконавчої влади повинні забезпечити безпеку населення країни від ймовірних небезпечних аварій та катастроф техногенного характеру. З цією метою органи повинні розглядати та приймати необхідні закони, постанови, нормативно-правові акти, і, відповідно, слідкувати за їх дотриманням. Дані документи повинні містити в собі вимоги до технічного

стану об'єктів, їх експлуатації, використання, зберігання небезпечних для життя та здоров'я людини речовин.

Органи влади розробляють та впроваджують систему з попередження техногенним аваріям, в тому числі і системи попереднього інформування, які дозволяють вчасно попередити населення про можливу небезпеку та забезпечити реагування на катастрофи техногенного характеру.

Окрім цього, органами влади повинно бути забезпечене створення та повноцінне функціонування служб, які займаються ліквідацією наслідків від надзвичайних ситуацій, аварій та катастроф техногенного характеру. Працівники та управлінці тих служб повинні бути висококваліфікованими, мати відповідне обладнання, ресурси для того, аби ефективно ліквідовувати наслідки техногенних аварій [41, с. 349].

Посадові особи детально вивчають зведення ймовірності виникнення техногенних катастроф, вміння діяти при виникненні аварій та під час надзвичайних ситуацій, організують заходи з цивільного захисту населення. Проводяться навчання, де розглядаються питання пожежної безпеки, техногенної безпеки, питання цивільного захисту, охорони праці. Охочі можуть проходити навчання, де розглядаються описані вище питання.

Згідно з Правилами техногенної безпеки, забезпечення техногенної безпеки на територіях з низькою безпекою можливе, якщо:

- збирати та аналітично опрацьовувати інформацію про аварійну ситуацію та аварію техногенного характеру і про стан небезпечних об'єктів та території;
- прогнозувати масштаби можливої надзвичайної ситуації техногенного характеру;
- інформувати суб'єкти господарювання, об'єкти яких через результат прогнозу є в зонах надзвичайних ситуацій техногенного характеру;
- надавати інформацію про заходи, які здійснюють місцеві органи влади для того, аби зменшити вплив наслідків техногенних катастроф, про

характер і масштаби допомоги, які можуть надати сили територіальної оборони;

- включити до галузевих, обласних та місцевих програм, які розробляють органи виконавчої влади згідно з розпорядженнями, які визначені у статтях 18 та 19 Кодексу цивільного захисту України, заходи для забезпечення техногенної безпеки;
- забезпечити навчання, що включатимуть питання техногенної безпеки посадових осіб органів влади та суб'єктів господарювання, які включають до цієї сфери управління;
- створити матеріальний резерв для створення заходів, які спрямовуються на попередження та ліквідацію наслідків техногенних катастроф, надання першої допомоги для постраждалого населення;
- вжити заходи з реалізації вимог техногенної безпеки, що можуть стати реальною загрозою виникнення аварій [42, с. 47].

Різноманітні аварії та катастрофи є досить частими явищами на території нашої країни. Кожному з них властиві певні особливості, характер поширення, масштаби руйнування, кількість людських жертв та різна сума матеріальних збитків. Якщо знати причини виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, то можна завчасно вжити заходи захисту. При правильній поведінці можна значною мірою знизити як людські, так і матеріальні втрати. Населення кожної країни повинне бути готовим до дій в умовах надзвичайної ситуації, вміти надавати невідкладну першу медичну допомогу постраждалим від катастроф.

Важливо створити надійну систему, яка попереджатиме, а у разі виникнення допоможе правильно діяти у випадку виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру [43, с. 164-169]. Варто пам'ятати, що поява техногенних катастроф відбулася внаслідок антропогенної діяльності людини. Тому, чим більше людина буде втручатися у навколишнє середовище, тим більша ймовірність виникнення такого роду катастроф. Однак, при правильній

побудові підприємств, при виконанні усіх нормативів з роботи та безпеки, техногенних катастроф можна уникнути.

Отже, забезпечення техногенної безпеки є одним із найважливіших аспектів діяльності органів влади. Останні, в свою чергу, повинні приділяти даному питанню велику увагу та використовувати усі необхідні ресурси.



## РОЗДІЛ 3

### ІНТЕГРАЦІЯ ОКРЕМИХ ПИТАНЬ З ГЕОГРАФІЇ ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ПРИ ВИВЧЕННІ ШКІЛЬНОГО КРУСУ ГЕОГРАФІЇ

#### 3.1 Теоретичні основи вивчення техногенних катастроф у шкільному курсі географії

Одним із найважливіших завдань є створення безпечного середовища для дітей нашої країни та світу в цілому. Нещодавні випадки загибелі дітей внаслідок обвалу будівлі, пожежі, тисняви тощо підтверджують необхідність постійно пильнувати за тим, аби забезпечити безпеку учнів та педагогічного колективу закладів освіти. Серед усіх громадських закладів освіти саме діти в школах є самою вразливою групою під час будь-якої катастрофи. Велика кількість державних та приватних шкіл працює в різних міських центрах, багато з яких побудовані у густонаселених житлових районах і піддаються величезній небезпеці. Окрім того, ще більшої вразливості надає неправильне розташування цих будівель. Неправильна конструкція цих будівель, відсутність заходів готовності можуть мати негативні наслідки у разі техногенних катастроф. Структурні та неструктурні втручання зменшують вразливість.

З метою збереження людського життя, забезпечення безпеки у навколишньому середовищі для окремої людини або народу в цілому, особливе значення ми надаємо рівню знань кожної особистості про види катастроф, їх наслідки, способи запобігання, попередження та подолання; практичним навичками захисту від тих чи інших небезпек; формуванню безпечної культури поведінки тощо.

На нашу думку, ефективне формування вище описаних навичок і вмінь можливе тільки за умови, що це навчання розпочнеться ще у дитячому віці. Сензитивним періодом до формування вмінь техніки безпеки та поводження у

надзвичайних ситуаціях, у тому числі і техногенного характеру, вважають молодший шкільний вік.

Однак, розпочинати розмови про поведження у небезпечних ситуаціях потрібно ще у дошкільному віці, а у школах продовжувати цей процес шляхом впровадження окремих питань у навчальні програми навчальних предметів. У початкових класах дані теми вивчаються на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ»; у середній та старшій школі впровадження питань поняття та видів катастроф, правил безпеки та реагування у разі виникнення катастроф та аварій можливе на уроках основ здоров'я, цивільної безпеки, захисту вітчизни та, безпосередньо, на уроках географії [19, с. 89].

У сучасному суспільстві існує багато проблем та невирішених питань, у тому числі і в соціальних шарах, які привертають увагу з боку освітньої системи. Існує нагальна необхідність у взаємодії різноманітних освітніх установ (ЗДО, школи, ліцеї, ЗВО, заклади післядипломної освіти тощо) з установами виконавчої влади, з міськими та районними адміністраціями щодо формування знань про правила безпечного поведження при катастрофах, у тому числі техногенних.

Концепція прийняття шкільних планів на двох рівнях є пропозиційною моделлю впровадження ініціативи безпеки в школах. Прогнозна модель впроваджується на пілотній основі в багатьох частинах країни в рамках поточних ініціатив у сфері пом'якшення наслідків і заходів щодо готовності до управління ризиками техногенних катастроф. Ці плани є постійним процесом, який охоплює заходи щодо готовності та пом'якшення наслідків, співпрацю між відомствами/зацікавленими сторонами та участь учнів/батьків. Призначений шкільний консультативний комітет з безпеки повинен розробити та реалізувати план за участю представників усіх верств шкільної спільноти – членів правління, адміністраторів, вчителів, персоналу, учнів, батьків, правоохоронців, ЗМІ та місцевих жителів. Комітет приймає стратегічний підхід до керування поточними зусиллями щодо зменшення наслідків та готовності. У типовому шкільному середовищі є кілька сфер, де існують

проблеми безпеки. Ідентифікувати та перерахувати їх можливо, але конкретні дії потребують уваги керівників шкіл та місцевої влади. Є кілька аспектів, на які слід звернути увагу для забезпечення безпеки в школі. Завдання полягає в тому, щоб включити ці аспекти в життя дітей, щоб вони стали невід'ємною частиною їхньої культури безпеки [47, с. 19].

Необхідно налагодити партнерство з місцевими установами, щоб ініціювати процес, а не чекати, доки станеться катастрофа. Це моральний обов'язок нинішнього покоління – допомагати створювати безпечні школи та піклуватися про наше майбутнє покоління. Цільовими людьми програми шкільної безпеки повинні стати відділ освіти, адміністратори, службовці з надзвичайних ситуацій, вчителі, учні та громада в цілому. Навчаючи дітей і створюючи безпеку в їхньому житті, ми створюємо покоління майбутнього, яке буде піклуватися про навколишнє середовище, про стан підприємств тощо. Навчаючи вчителів і громаду, ми забезпечуємо стійкість і розбудову суспільства, стійкого до катастроф, в тому числі і техногенних.

Проаналізувавши методичну літературу, передовий педагогічний досвід вчителів, ми виокремили основні положення та стратегії вивчення питань техногенних катастроф, їх попередження та подолання наслідків у шкільному курсі географії. Найперше, необхідно впровадити вивчення безпеки у школі до порядку денного. Потрібно підкреслити базове розуміння того, що безпека у школах є проблемою цілого суспільства. Адміністрація школи повинна прияти та координувати зусилля з просування вивчення безпечної поведінки задля попередження техногенним катастрофам та зниження негативних наслідків.

Створення шкільної консультативної комісії з питань безпеки на місцевому рівні. Також рекомендуємо створити загальношкільний план безпеки, а також індивідуальний план для кожної школи в системі. Плани повинні включати систематичні процедури для вирішення конкретних типів криз і забезпечення безпеки учнів та працівників. Шкільний консультативний комітет з питань безпеки має розробити загальношкільний план безпеки, а

шкільний план готовності та реагування на надзвичайні ситуації, в тому числі і техногенного характеру, має розробити кожна школа окремо.

### **3.2 Дидактичні особливості викладання в освітньому процесі**

Впровадження у шкільний курс географії питань про техногенні катастрофи розвиває потенціал учнів для вирішення проблем під час непередбачуваних подій. Передбачається певний ряд заходів, таких як виявлення небезпеки, проведення тренувань, вивчення видів катастроф, шляхів реагування та них, правил поведінки під час техногенних катастроф різного характеру та походження.

Основними компонентами програми безпеки під час техногенних катастроф у школі є:

- інформаційно-просвітницька діяльність. Школа відіграє надзвичайно важливу роль у поширенні інформації. Управління катастрофами можна зробити частиною звичайних шкільних заходів, ранкових зборів, шкільних днів, мистецьких чи наукових виставок тощо;
- демонстрація управління ризиками катастроф. Учні та працівники повинні набути навичок у багатьох аспектах, і це можна продемонструвати за допомогою імітаційних вправ, а також знати про аспекти порятунку життя, беручи участь у навчанні з надання першої домедичної допомоги та пошуково-рятувальних операцій. Відпрацювання вправ з безпеки та евакуації підвищує ефективність та успіх у реальних подіях. Прості добре продумані вправ, такі як пошук небезпеки в школі, допоможуть певною мірою зменшити ризики (простим прикладом може бути неправильне розташування електричної панелі в школі, відкриті електрощити, дроти під напругою, слизька підлога, перешкоди на шляхах евакуації, структурні тріщини в будівлях);

- навчання та розбудова потенціалу. Управління питання техногенних катастроф в освіті та формальне навчання для вчителів, батьків та адміністраторів дадуть ефективні результати у впровадженні дисципліни управління ризиками катастроф. Проведення навчальних семінарів без відриву від роботи з надання першої медичної допомоги, оцінки пошкоджень та інших пов'язаних тем для школярів та персоналу значно розширить потенціал. Надсилання інформації для батьків додому про політику та процедури дій школи у разі виникнення техногенних катастроф, проведення спеціальних шкільних зборів для вивчення наслідків небезпеки та важливості належної підготовки, організація виставок для шкіл, проведення групових вправ серед різних зацікавлених сторін та подібні інші заходи сприятимуть розвитку потенціалу на всіх рівнях;
- щорічна оцінка безпеки. У шкільних будівлях зберігається найцінніший ресурс – майбутнє нації. Діти та працівники школи, які перебувають у будівлі у значний час, піддаються великому ризику. Необхідно щороку проводити всебічну оцінку безпеки будівлі, включаючи функціональні спостереження та спостереження за готовністю. Для усунення різноманітних існуючих небезпек можна вжити прості структурні та неструктурні заходи. Рекомендується перевірка будівельним і пожежним інспектором.

Основними положеннями є: заклади освіти повинні бути готовими до катастроф техногенного характеру. У такому разі шкільні адміністратори та вчителі повинні бути самодостатніми, покладаючись на власні ресурси, щоб захисти та попіклуватися про дітей, доки прибудуть спеціальні служби. Необхідно розробити шкільні плани до готовності до надзвичайних ситуацій техногенного характеру і реагування на їх та провести тренування для типових видів небезпеки (наприклад, пожежі) кожного навчального року. Діти та їх батьки потребують додаткової інформації про безпеку та заходи готовності. Кожна школа має розробити власний ресурсний матеріал для школи дітей і

батьків. Ідеально взяти участь в унікальній і важливій громадсько-просвітницькій кампанії в місячнику підготовки та проводити регулярні заходи протягом року. Необхідно також зібрати набори для екстреної допомоги та провести заходи із залученням коштів. Надати батькам інформацію про шкільну політику та процедури у випадку виникнення техногенної катастрофи; оновити інформацію про «картки екстреного сповіщення».

Надзвичайні ситуації техногенного характеру, особливо в школах, необхідно вирішувати швидко та ефективно [48, с. 28-30]. Реагування на такі надзвичайні ситуації є центральним компонентом безпеки школи. Найважливіший фактор, який необхідно розглянути, це здоров'я, безпека та добробут дітей. Щоб вирішити проблему реагування на техногенні катастрофи:

- слід передбачити проблеми;
- встановити координовану відповідь.

У школі повинен бути план готовності до надзвичайних ситуацій техногенного характеру та реагування на них. Якщо в школі немає плану, його необхідно розробити. Якщо він вже є, необхідно переглянути його, оновлювати та відпрацьовувати.

План готовності до техногенних катастроф і реагування на рівні шкільної будівлі є основним для забезпечення системи реагування на можливі великі катастрофи, що відбуваються в контрольованих приміщеннях закладу освіти. План готовності до надзвичайних ситуацій і реагування на рівні шкільної будівлі розроблено для того, щоб допомогти підготуватися до та ефективно координувати використання ресурсів школи для захисту життя та майна одразу після події [45, с. 105]. Метою плану є забезпечення ефективного та скоординованого реагування під час техногенної катастрофи та забезпечення належного відновлення та відновлення формального освітнього процесу та рівноваги.

Екстрене реагування на будь-яку велику катастрофу здійснюватиметься відповідно до вказівок цього плану. Координатор з питань безпеки (командувач з питань інциденту), який очолюватиме шкільну групу з питань безпеки, повинен затвердити всі зміни до процедур перед впровадженням. Він введений в експлуатацію протягом року та функціонуватиме для забезпечення готовності/пом'якшення наслідків та реагування на надзвичайні ситуації. У випадку надзвичайної ситуації, що зачіпає установу та прилеглу до неї територію, школа має впоратися з ситуацією власними можливостями та підготовленими людськими ресурсами.

Якщо шкільна команда безпеки не може впоратися з надзвичайною ситуацією, необхідно задіяти зовнішню допомогу (приміщення, обладнання та персонал) і ресурси. Цей план є посібником для дій під час техногенних катастроф і призначений для того, щоб допомогти студентам і персоналу школи/коледжу виконувати свої обов'язки щодо захисту життя та майна в широкому діапазоні надзвичайних умов [46, с. 85]. Цей документ не містить готового рішення для підходу до плану реагування на надзвичайні ситуації. Кожна спільнота має власну історію, культуру та погляд на речі. У кожному районі країни існує ризик зараження різними типами в різний час протягом року. Плани реагування на надзвичайні ситуації необхідно адаптувати до громад, районів і шкіл, щоб задовольнити унікальні потреби місцевих жителів і учнів. Плани також мають стосуватися місцевих шкільних правил і норм безпеки.

Рекомендується повторювати плани з інших шкіл, якщо умови схожі. Деякі плани можуть слугувати корисними моделями, але те, що є ефективним для великої міської школи в районі, де сконцентровано населення, може бути неефективним для сільської громади, де школи та служби швидкого реагування знаходяться далеко одна від одної.

Однак, висновок повинен бути отриманий від великої кількості досліджень і літератури, які будуть доступні в найближчі роки. Існує мало переконливих доказів для кількісної оцінки найкращих практик. Небагато

інцидентів можна формально оцінити, і багато вказує на те, що нам потрібно починати з нуля. Значна частина інформації ґрунтується на практиках, які застосовуються в країнах, що розвиваються, і в розвинутих країнах. Ці багатообіцяючі практики можна було б ефективно адаптувати та застосувати до наших шкільних умов. Для початку пропонується розробити простіший підхід у школах і оптимізувати деякі важливі ініціативи та зв'язки, які в основному стосуються стратегій готовності, пом'якшення наслідків та реагування на кожному рівні будівлі. Після того, як зразковий план буде готовий для кожної школи, його краще вивчити. Більше про подібні напрямки та розгляд критичних питань, таких як вимоги законодавства щодо безпеки в школах, управління кризами, система управління інцидентами для шкіл тощо. Більше розуміння цього питання з'явиться після впровадження загальношкільного плану безпеки та плану готовності до надзвичайних ситуацій і реагування на рівні окремих шкільних будівель у відповідних областях.

Послідовність, прийнята для процесу планування. Усі школи мають створити шкільну групу безпеки на рівні будівлі. Однією з ключових функцій шкільної групи безпеки на рівні будівлі є визначення типів катастроф, які можуть виникнути в місцевості та школах, і визначення того, які події активізують план реагування. І місто, і шкільна команда можуть враховувати багато факторів, таких як здатність школи впоратися з ситуацією за допомогою внутрішніх ресурсів і її досвід у реагуванні на минулу зафіксовану подію. План має врахувати ряд подій і небезпек, спричинених як природою, так і людьми, наприклад:

- стихійні лиха (землетруси, циклони, повені тощо), пов'язані з погодою;
- пожежа;
- хімічна аварія;
- тиснява/натовп;
- громадянські заворушення;
- загроза вибуху/бомби;



- аварія шкільного автобуса;
- аручник/викрадення;
- військовий акт тероризму тощо.

У схему плану безпеки школи необхідно включити наступні розділи:

Розділ I: Загальні міркування та планування, настанови.

Розділ II: Зменшення ризиків, запобігання/пом'якшення катастрофам.

Розділ III: Готовність до техногенних катастроф.

Розділ IV: Відновлення.

У полі нижче висвітлюються моменти дій, які необхідно взяти до уваги під час планування.

Під час вивчення на уроках географії окремих питань з надзвичайних ситуацій та катастроф діти значною мірою успішно ідентифікували як техногенні, так і природні катастрофи, розуміючи як регулярність, так і вплив катастроф. Усі діти можуть легко визначити повені як найчастішу небезпеку в сільській місцевості, а землетруси як найруйнівнішу. Вони продемонстрували широту та глибину знань, регулярно посилаючись на природні небезпеки, такі як повені, землетруси, блискавки, зсуви, цунамі та укуси змій, а також антропогенні небезпеки, такі як ДТП, пожежі під час приготування їжі, розливи хімікатів, ураження електричним струмом і тероризм тощо. Діти також змогли розрізнити структурні, неструктурні та основні ризики, які впливають. Вони впевнено діляться своїми знаннями та з ентузіазмом демонструють свої практичні навички. Вони формулюють чіткі погляди на основні ризики, такі як проблеми зі здоров'ям (наприклад, проблеми з водою, санітарією та гігієною, діарея, малярія тощо) [44, с. 98].

Якщо у школі на уроках географії не вносити у програму питання щодо катастроф, то без втручання рівень знань і практичних навичок дітей буде дуже обмеженим. Діти можуть виявляти непропорційний рівень уразливості, залежності та страху, протистоячи ризикам лиха. Ще одним приводом для занепокоєння можуть бути обмеження та неточності у відповідях, а також загальне вагання щодо того, які кроки вжити, щоб захистити себе. Крім того,

вони рідко можуть зрозуміти причини катастроф або безпосередні та довгострокові наслідки. Пропонуємо вашій увазі розробку уроку з географії на тему «Надзвичайні ситуації техногенного характеру» (див. Додаток Г та Додаток Д).

Отже, впровадження в освітній процес окремих питань з географії поширення надзвичайних ситуацій техногенного характеру матиме безліч позитивних сторін. Діти вивчають поняття, види та типи техногенних небезпек, їх поширення, шляхи їх попередження, вивчають як подолати наслідки після техногенних катастроф тощо.

## ВИСНОВКИ

В процесі написання кваліфікаційної роботи ми дійшли таких висновків:

1. Техногенна катастрофа – це надзвичайна ситуація, основними безпосередніми причинами якої є людські дії, які можна ідентифікувати, навмисні чи інші. Як і всі катастрофи, техногенні катастрофи руйнують нормальний спосіб життя, впливають на людей, впливають на соціальні структури та руйнують економіку. Виділяють такі основні види техногенних катастроф: викиди радіації та ядерні аварії, хімічні аварії та викиди токсичних речовин, аварії на транспорті, такі як потоплення суден, авіакатастрофи та зіткнення поїздів, вибухи газу та інших вибухових матеріалів у промислових комплексах та житлових будинках, пожежі на промислових об'єктах та у будівлях, порушення безпеки в нафтогазовій промисловості, такі як пожежі та витоки нафти та газу, комп'ютерні атаки та кібертероризм тощо.

2. Техногенні катастрофи можуть мати різноманітні причини виникнення. Основними є: помилки людей (недбалість, неухважність, несвоєчасне виявлення проблем та їх вирішення); технічні несправності; природні катаклізми: землетруси, повені, шторми, зливи, грози та інші природні явища; техногенні збої; необережне поводження з небезпечними речовинами; терористичні акти тощо.

3. Протягом усього періоду існування людства відбувалися надзвичайні ситуації. Однак, у період наково-технічної революції, зростання кількості виробництв, заводів, підприємств, розквіту виробничої сфери, активного втручання людини у навколишнє середовище, кількість техногенних катастроф зростає. Катастрофа не тільки перешкоджає прогресу, але іноді порушує весь життєвий потік і може стати причиною травм чи навіть смерті, пошкодження майна. Гетерогенність причин, спричинених людиною, вказує на різноманітність нетрадиційних катастроф, що породжує складні проблеми реагування на техногенні катастрофи. Такі катастрофи, хоча й локальні, мають тенденцію відбуватися часто і інтенсивно. Просування заходів, що

забезпечують безпеку від таких катастроф, є проблемою для технологій і управління.

4. Провівши аналіз дидактичної, методичної літератури, педагогічний досвід вчителів, ми вияснили, що найкраще розпочинати розмови про поводження у небезпечних ситуаціях ще у дошкільному віці, а у школах продовжувати цей процес шляхом впровадження окремих питань у навчальні програми навчальних предметів. У початкових класах дані теми вивчаються на уроках інтегрованого курсу «Я досліджую світ»; у середній та старшій школі впровадження питань поняття та видів катастроф, правил безпеки та реагування у разі виникнення катастроф та аварій можливе на уроках основ здоров'я, цивільної безпеки, захисту вітчизни та, безпосередньо, на уроках географії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П. Чорна О. Г. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 276 с.
2. Барановська Н. П. Чорнобильська трагедія. Нариси з історії. Київ: Інститут історії України, 254 с.
3. Бірюков Д. С. Захист критичної інфраструктури: проблеми та перспективи впровадження в Україні. Київ: НІСД, 2018. 96 с.
4. Воробієнко П. П., Захарченко М. В., Орел Л. В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2013. С. 76.
5. День вшанування учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС – 4 грудня. URL: <https://www.ispnpp.kiev.ua/14-dec-likvid-chnpp/>
6. Довгань А. І. Методичні підходи до дослідження безпеки життєдіяльності. Географія та сучасність. *Збірник наукових праць. Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова*. Київ, 2022. Випуск 7. С. 234–240.
7. Дронова О. Л. Фактори ризику техногенних надзвичайних ситуацій в Україні. Київ: Інститут географії НАН України, 2011. 270 с.
8. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Запарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. 6-е вид. Київ: Каравела, 2018. 344 с.
9. Жиленков О. В., Коломієць Л. В., поторак О. М., Сичов М. І. Техногенні катастрофи, їх передбачення, запобігання та уникнення. *Збірник наукових праць ОДАТРЯ* № 2(11) 2017 С. 19- 23.
10. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 50, с. 678.
11. Закон України «Про охорону праці» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, с. 668.
12. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 27, с. 198.
13. Закон України «Про ратифікацію Конвенції Міжнародної організації праці №174 1993 року про запобігання великим промисловим аваріям». Відомості Верховної Ради України , 2011. № 35, С. 349.

14. Зенкіна С. М. Чорнобильська катастрофа у призмі часу, її причини та наслідки. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*,(2). С. 11–17
15. Іщейкіна Ю. О., Філатова В. Л., Нечепасва Л. В., Буря Л. В., Саргош О. Д., Бичко М. В. Основи безпеки життєдіяльності людини. Навчальний посібник. Полтава: Вид-во ПО «ШвидкоДрук», 2013. 113 с.
16. Карнаухова А. М. Екологічна дипломатія набирає вагу. *Політика і час*. 2016. № 6. С. 49-56
17. Католик Г.В., Корнієнко І.О. Техногенні катастрофи: психологічна допомога очевидцям та постраждалим. Львів, 2013. 62с.
18. Качинський А. Б. Безпека, загрози і ризик: наукові концепції та математичні методи. Київ: Інститут проблем національної безпеки, 2014. 472 с.
19. Киричук В.О. Соціально-комунікативна активність старшокласників. Луцьк, 2015. 116с.
20. Кодекс цивільного захисту України. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 34-35, с. 458.
21. Козьменко О. В. Фінансові методи управління катастрофічними ризиками. *Актуальні проблеми економіки : науковий економічний журнал*. 2021. № 4. С. 217-223.
22. Кононенко О. Ю. Розвиток потенційно небезпечних виробництв з урахуванням виникнення надзвичайних ситуацій (на прикладі Східного регіону): Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.10.01 НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. Київ, 2021. 19 с.
23. Левчук К. О. Цивільний захист: навчальний посібник. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016 р. 325 с.
24. Ляшенко М.М Проблема життєвої перспективи потерпілих від техногенних катастроф з точки зору теорії особистісних конструктів Дж. Келлі (на прикладі Чорнобильської аварії). Український науково-методичний центр

практичної психології і соціальної роботи. URL:  
[http://ecopsy.com.ua/data/zbirki/2003\\_01/sb01\\_40.pdf](http://ecopsy.com.ua/data/zbirki/2003_01/sb01_40.pdf)

25. Найбільша техногенна катастрофа ХХ століття. З нагоди 20-ти річчя аварії на ЧАЕС. Сесія загальних зборів. Вісн. НАН України, 2006, № 6. С. 3-5.
26. Наказ Держстандарту України від 19.11.2001р. № 552 «Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2001».
27. Ніколіна І., Марек Р. Аварія на Чорнобильській АЕС: глобальні причини техногенної катастрофи. *Наукові записки ВДПУ імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Історія, 2022. Вип. 41. С. 52-60.
28. Одинець В. Катастрофи: соціально – економічні аспекти. *Соціологія: теорія, методи, маркетинг*. 2023. №3. С. 110-119.
29. Опанасюк Ю. А. Формування галузевих компенсаційних фондів для подолання техногенних катастроф та їх наслідків. *Ефективна економіка*. № 5, 2015. С. 26-29.
30. Панок В. Г. Методичні підходи до надання психологічної допомоги потерпілим від техногенної катастрофи. Київ, Основа. 2017. 105с.
31. Панок В. Г., Скребець В. О., Яковенко С. І. Психологічна феноменологія екологічної катастрофи. (На матеріалах чорнобильської катастрофи). Київ, 2018. 299с.
32. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2019. 301 с.
33. Плосконос Г. М. Механізм управління техногенною безпекою підприємства [Текст]: автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук: 08.06.01. Нац. авіац. ун-т. - Київ, 2022. 19 с.
34. Портянко Т. М., Ротте С. В., Пшенишна Н. М. Аналіз історичних аспектів розвитку техногенної безпеки. *Гуманітарний вісник*. Число 28. Вип. 12. С. 128-136.
35. Посібник з практичного застосування ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та

- пожежною небезпекою»: [Науково-виробниче видання.]. Київ : ТОВ «Київська книжково-журнальна фабрика», 2018. 192 с.
36. Постанова Кабінету міністрів № 1259 від 17 жовтня 1996 р. «Про Концепцію створення і діяльності Європейського центру техногенної безпеки (TESEC)». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1259-96-%D0%BF>
37. Постанова Кабінету Міністрів України №175 від 15 лютого 2002 року «Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру». URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/175-2002-%D0%BF>
38. Прістер Б. С. Проблеми радіаційного захисту населення на територіях, забруднених унаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. *Вісник Національної академії наук України*,(4). С. 4.
39. Психологічній службі системи освіти України 10 років: здобутки, проблеми і перспективи. *Матеріали Всеукраїнської ювілейної науково-практичної конференції*. Київ-Запоріжжя, 2012. 189с.
40. Січкаренко Г. Г. Чорнобиль в новітній історії України (Рецензія на книгу: Барановская Н. П. Випробування Чорнобилем). *Переяславський літопис*, (11). С. 155.
41. Скакун М. М., Москалюк І. В., Нагорнюк В. Ф. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки. Одеса: Видавництво «ВМВ», 2017. 437 с.
42. Соціальна і психологічна допомога населенню, що постраждало від техногенних катастроф. (За матеріалами Чорнобильської катастрофи). Посібник. Київ: Основа, 2017. 179с.
43. Теліженко О. М. Експрес-оцінка еколого-економічних збитків від катастроф техногенного характеру. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. Том 1. 2014, №4. С.164 – 170.
44. Толок А.О., Крюковська О.А. Безпека життєдіяльності: Навч. Посібник, 2021. 215 с.



45. Хлобистов Є. В. Екологічна безпека трансформаційної економіки. НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. Відп.ред. С. І. Дорогунцов. Київ: Агентство «Чорнобильінтерінформ», 2014. 334 с.
46. Ціватий В. Інституціональна історія техногенних катастроф (Чорнобильська трагедія 1986 року): політико-дипломатичний і діаспоральний дискурси. І *Міжнародна наукова конференція «Воєнні конфлікти та техногенні катастрофи: історичні та психологічні наслідки»* (до 35 роковин аварії на Чорнобильській АЕС). С. 85-87.
47. Чирва Ю. О., Баб'як О. С. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. Київ: Атака, 2019. 304 с.
48. Шевченко Р. Ю. Картографування надзвичайних ситуацій природного характер. *Екологічний вісник*. 2020. №11-12. С. 28-30.
49. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України. Київ: Атіка, 2006. 224 с.