



**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет мехатроніки та інжинірингу**  
**Кафедра мехатроніки, безпеки життєдіяльності**  
**та управління якістю**

**І. А. Черепньов, Л.А. Пісня**

**БЕЗПЕКА**  
**В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

**Конспект лекцій**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми здобуття освіти зі спеціальностей: 208 Агроінженерія, 133 Галузеве машинобудування, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 181 Харчові технології, 081 Право, 073 Менеджмент, 191 Архітектура та містобудування**

**Харків**  
**2024**

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю

І. А. Черепньов, Л.А. Пісня

**БЕЗПЕКА  
В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Конспект лекцій

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми здобуття освіти зі спеціальностей: 208 Агроінженерія, 133 Галузеве машинобудування, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 181 Харчові технології, 081 Право, 073 Менеджмент, 191 Архітектура та містобудування**

Затверджено рішенням  
Науково-методичної ради  
Факультету мехатроніки та інжинірингу  
Протокол № 6  
від 30 травня 2024 р.

**Харків  
2024**

УДК 614.8 (042.4)

Ч 46

Схвалено  
на засіданні кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності  
та управління якістю  
Протокол № 9 від 7 травня 2024 р.

**Рецензенти:**

**А. М. Катунін**, канд. техн. наук, с.н.с, доцент кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України;

**І. В. Грайворонська**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри метрології та безпеки життєдіяльності Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

Ч 46      Безпека в надзвичайних ситуаціях: конспект лекцій дисципліни «Безпека в надзвичайних ситуаціях» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми здобуття освіти зі спеціальностей: 208 Агроінженерія, 133 Галузеве машинобудування, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 181 Харчові технології, 081 Право 073 Менеджмент, 191 Архітектура та містобудування / І. А. Черепньов, Л. А. Пісня / Держ. біотехнолог. ун-т. – Х. : ДБТУ, 2024. – 240 с.

Конспект лекцій з дисципліни «Безпека в надзвичайних ситуаціях» містить положення міжнародних та державних нормативних документів з підтримання безпечного професійного, соціального та психологічного стану людини в надзвичайних ситуаціях. Викладено основні методи визначення ризиків, питання безпеки населення і територій у надзвичайних ситуаціях та ліквідації їх наслідків. Теоретичні відомості супроводжуються практичними прикладами, статистичними даними, що висвітлюють актуальність вивчення даної сфери. Призначено для студентів усіх спеціальностей, а також може бути корисним аспірантам та науково-педагогічним працівникам, представникам громадських організацій, всіх кого цікавить цивільний захист населення та правильність дій у надзвичайних ситуаціях.

**УДК 614.8 (042.4)**

**Відповідальний за випуск: І. А. Черепньов**, к.т.н., с.н.с., доцент.

© Черепньов І.А., Пісня Л.А., 2024

© ДБТУ, 2024

## ЗМІСТ

Лекція 1. Надзвичайні ситуації: визначення, поняття, класифікація.....	7
1.1. Основні поняття і визначення .....	7
1.2. Класифікація надзвичайних ситуацій.....	15
1.3 Стадії та можливі сценарії розвитку надзвичайних ситуацій.....	23
Лекція 2. Аналіз об'єктів економіки за критерієм потенційної небезпеки ...	30
2.1. Моніторинг надзвичайних ситуацій .....	30
2.2. Ідентифікація, паспортизація та реєстрація об'єктів підвищеної небезпеки.....	41
Лекція 3. Фактори, що ініціюють надзвичайні ситуації техногенного та природного походження.....	52
3.1. Фактори виникнення природних і техногенних катастроф та їх динаміка в світі і в Україні .....	52
3.2. Осередки та фактори ураження, надзвичайні ситуації техногенного і природного походження.....	70
Лекція 4. Характеристика надзвичайних ситуацій техногенного походження .....	80
4.1. Можливі надзвичайні ситуації техногенного походження.....	80
4.2. НС пов'язанні з пожежами та вибухами .....	81
4.3 НС пов'язанні з вибухами .....	88
4.4. Аварії з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин .....	95
4.5. Радіаційні аварії.....	105
4.6. Гідродинамічні аварії.....	119
Лекція 5. Характеристика надзвичайних ситуацій природного характеру .	126
5.1. Джерела виникнення НС природного характеру .....	126
5.2. Екзогенні геологічні процеси.....	134
5.3. Метеорологічні небезпечні явища (МНЯ). .....	138
5.4. Лісові пожежі .....	141
Лекція 6. Дії населення у надзвичайних ситуаціях.....	146
6.1. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту .....	146
6.2. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту.....	156
6.3. Заходи з евакуації .....	162
Лекція 7. Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист .....	179
7.1. Інженерний захист територій.....	179
7.2. Радіаційний і хімічний захист населення і територій.....	192
Лекція 8. Медичний і психологічний захист населення.....	208
8.1. Медичний захист населення.....	208
8.2. Психологічний захист населення.....	225
ЛІТЕРАТУРА.....	236

## Вступ

Перші два десятиліття XXI століття характеризуються стрімким зростанням кількості населення планети – на момент січня 2023 року вона перевищила позначку у 8 мільярдів чоловік і продовжує збільшуватися. Науково-технічний прогрес, який демонструє прориви в різних сферах: транспорту, виробництва, медицини та сільського господарства, а також значно збільшує можливості постійно зростаючої кількості населення, одночасно різко підсилює антропогенний вплив на всі складові навколишнього середовища. Наслідком такого впливу є постійно зростаюча кількість катастроф природного та техногенного походження, пов'язаних з великими людськими жертвами і значними економічними збитками. Негативні наслідки збільшення антропогенного впливу відчуває і Україна. У зв'язку з цим на теперішній час проблема захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій різного характеру є нагальною, а її розв'язання залишається одним із пріоритетних напрямів роботи центральних і місцевих органів виконавчої влади.

Так аналітичні огляди Науково-дослідного інституту цивільного захисту України стану техногенної та природної безпеки в Україні за останні роки фіксують наслідки негативного антропогенного впливу на соціально-економічний розвиток нашої держави, а за деякими позиціями становлять загрозу її національній безпеці, зокрема у сфері цивільного захисту.

Гостро зростає потреба в навчанні всіх верств населення діям у надзвичайних ситуаціях (НС). Порядок організації і проведення навчань визначено в Кодексі Цивільного захисту України (КЦЗУ) та низці інших нормативно-правових актів. Зокрема в ст. 41 КЦЗУ зазначено, що: «навчання здобувачів освіти діям у надзвичайних ситуаціях та правилам пожежної безпеки є обов'язковим і здійснюється під час освітнього процесу студентів на кожному рівні вищої освіти – за програмами навчальних дисциплін». Крім того, в ДСТУ 5058:2008 «Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Основні положення» визначено, що «метою та основними завданнями навчання населення діям у НС груп В (до якої належать студенти закладів вищої освіти) є:

- вивчення правил поведінки й основних способів захисту в умовах НС;
- формування практичних навичок щодо індивідуальних і колективних дій в умовах НС;
- засвоєння правил користування колективними та індивідуальними засобами захисту і їх практичне використання».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Безпека в надзвичайних ситуаціях» є управління безпекою людини в умовах НС.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі

викладення курсу, є:

- вивчення методологічних основ із питань безпеки в НС;
- розкриття процесів управління в умовах НС.

Метою викладання дисципліни «Безпека в надзвичайних ситуаціях» є формування компетентності щодо:

- здатності поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення професійних та виробничих ризиків, загроз на робочих місцях;
- підвищення стійкості роботи в умовах НС;
- розробки та проведення заходів щодо усунення причин нещасних випадків та ліквідації наслідків аварій та НС;
- впровадження організаційних і технічних заходів з метою поліпшення безпеки праці та стану цивільного захисту;
- здатності та готовності до врахування положень законодавчих та нормативно-правових актів з цивільного захисту під час виконання виробничих та управлінських функцій;
- здатності до організації діяльності виробничого колективу з обов'язковим урахуванням вимог цивільного захисту;
- управління діями щодо запобігання виникненню аварій та НС;
- впровадження ефективного розподілу функцій, обов'язків і повноважень з цивільного захисту у виробничому колективі.

Конспект лекцій розроблено для студентів Державного біотехнологічного університету першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання всіх спеціальностей.

# **Лекція 1. Надзвичайні ситуації: визначення, поняття, класифікація**

- 1.1. Основні поняття і визначення
- 1.2. Класифікація надзвичайних ситуацій
- 1.3. Стадії та можливі сценарії розвитку надзвичайних ситуацій

## **1.1. Основні поняття і визначення**

Для успішного освоєння навчальної дисципліни "Безпека в НС", перш за все необхідно розібратися в термінології, яка використовується в даному конспекті лекцій. Відповідно до ДСТУ3891:2013 «Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять», безпека в НС це захищеність населення, територій та навколишнього середовища у НС. Розглянемо еволюцію поняття НС у вітчизняному, іноземному й міжнародному законодавстві, починаючи з 90-х років ХХ сторіччя. В монографії С.О. Андреєва «Державні системи цивільного захисту: інституціональні засади та проблеми розвитку» наводяться дані про те, що у 1990 році постановою Ради міністрів СРСР № 1282 від 15 грудня 1990 року було затверджене тимчасове положення «Про створення державної загальносоюзної системи щодо попередження і дій у надзвичайних ситуаціях» в якому НС визначена як обстановка на об'єкті або частині території, що склалася у результаті аварії, катастрофи, стихійного або екологічного лиха, епідемій, епізоотій, яка може заподіяти або вже заподіяла значні матеріальні збитки, людські втрати й порушення умов життєдіяльності. Однією з причин появи цього документа стала низка природних і катастроф, які відбулися на території СРСР в 80-і роки ХХ століття. Наведемо лише два приклади найбільш масштабних надзвичайних ситуацій та природного походження:

- 26 квітня 1986 р. - Чорнобильська катастрофа;
- 07 грудня 1988 р. - Спітакський землетрус у Вірменії.

Подробиці про ці трагічні події будуть представлені в відповідних розділах даного конспекту лекцій.

Після оголошення Україною статусу незалежної держави була проведена значна робота з реформування правової бази, в результаті якої Протягом 1993 - 2000 рр. в Україні були прийняті три закони й Постанова Кабінету Міністрів України (КМУ), в яких було сформульовано поняття надзвичайної ситуації, а саме:

- Закони України «Про цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 року, «Про аварійно-рятувальні служби» від 14 грудня 1999 року, «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного й природного характеру» від 8 червня 2000 року;

– Постанова КМУ від 3 серпня 1998 року № 1198 «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного й природного характеру».

В цих нормативно-правових актах (НПА) термін «НС» застосовний виключно до НС техногенного й природного характеру. З набранням чинності КЦЗУ й Постанови КМУ «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту» від 9 січня 2014 року № 11 названі вище НПА втратили чинність. Наразі НС визначається як «обстановка на окремій території або суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території або об'єкті, провадження на ній господарської діяльності». Наведемо дані щодо трактування термінів лиха (катастрофи) в деяких міжнародних та іноземних НПА. Так, відповідно до:

– Міжнародної бази даних катастроф (ЕМ-БАТ), під катастрофою розуміється ситуація або подія, потреби для вирішення (ліквідації наслідків) якої переважають локальні можливості, потребуючи звернення за зовнішньою допомогою на національному або міжнародному рівні; непередбачена й нерідко раптова подія, яка спричиняє значні збитки, руйнування або людські страждання. Попри те, що катастрофа часто буває викликана природними явищами, вона так само може виникати внаслідок людської діяльності;

– в статті 4 Постанови № 1313/2013/ЕБ Європейського парламенту і Ради від 17 грудня 2013 року «Про механізм цивільного захисту в межах Союзу» під катастрофою (лихом) розуміється будь-яка ситуація, яка має або може негативно впливати на людей, довкілля або власність, включаючи культурну спадщину;

– в статті 1 закону Великобританії «Про цивільні непередбачені обставини» надзвичайну ситуацію визначено як:

1. Подію або ситуацію, яка загрожує настанням суттєвої шкоди людському благополуччю на території Сполученого Королівства, тоді як суттєва шкода має місце лише в тому разі, коли включає, спричиняє або може спричинити смерть, захворювання або травмування, втрату житла, шкоду власності, порушення постачання грошей, їжі, води, енергії або пального, порушення систем комунікації, транспортної інфраструктури, системи охорони здоров'я.

2. Подію або ситуацію, яка загрожує настанням суттєвої шкоди



довкіллю на території Сполученого Королівства тоді як ця шкода має місце лише у тому випадку, коли включає, спричиняє або може спричинити забруднення землі, води або повітря біологічного, хімічного або радіоактивного характеру, або забруднення чи знищення рослинного або тваринного життя.

3. Війну або тероризм, що загрожує настанням суттєвої шкоди безпеці Сполученого Королівства:

– Закону США «Про комплексну екологічну реакцію, компенсації та відповідальність», де НС природного характеру тлумачиться як непередбачене тяжке стихійне лихо або інше природне явище виняткового, неминучого й непереборного характеру, наслідки якого не можна було попередити або уникнути навіть за належних спостережень і прогнозуванні;

– Закону Квебек, найбільшої провінції Канади, «Про цивільний захист» введені поняття «значна катастрофа» й «незначна катастрофа». Поняття «значної катастрофи» означає подію, спричинену природним феноменом, технологічною помилкою або аварією, незалежно від того, чи пов'язана вона з людською діяльністю, яка заподіяла людям серйозної шкоди або спричинила значні збитки матеріальних цінностей й створила ситуацію, що потребує нестандартних дій суспільства, яке зазнало такої події, зокрема повені, землетрусу, зсуву ґрунту, вибуху, токсичних викидів або пандемії. «Незначною катастрофою» - є виняткова природна подія, подібна до значної катастрофи, але масштаб події обмежений однією людиною або кількома.

Враховуючи той факт, що існує досить багато НПА різного рівня в яких наводиться трактування термінів і понять з питань цивільного захисту та безпеки в НС, працюючи над даними конспектом лекцій був використаний принцип пріоритету норми з більш значущою юридичною силою. У разі якщо НПА відносяться до одного рівня, наводяться кілька варіантів формулювань. Основні терміни, поняття й класифікація НС, що діють в Україні, закріплені в КЦЗУ й Державному Класифікаторі надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 (ДКНС).

**Аварія** — небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу або спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на довкілля (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Залізнична аварія у Хмельницькій області 27 травня 2017 року (постраждало шість осіб, у їх числі четверо дітей)

**Небезпечна подія** — подія, у тому числі катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення або призводить до завдання матеріальних збитків. (рис. 1.2)



Рис. 1.2 – Пожежа в Чорнобильській зоні 14 квітня 2020 року. Вогонь наближається до кордону

**Дорожньо-транспортна пригода** — подія, що сталася під час руху дорожнього транспортного засобу, внаслідок якої загинули або зазнали травм люди або заподіяна шкода майну. Рівень надзвичайної ситуації при дорожньо-транспортній пригоді визначається відповідно до Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного й природного характеру, затвердженого КМУ (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Дорожньо-транспортна пригода у в Рівненській області, 04 травня 2022 (зіткнулися мікроавтобус, бензовоз і пасажирський автобус, загиблими вважаються 27 осіб)

**Надзвичайна ситуація** — обстановка на окремій території або суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території або об'єкті, провадження на ній господарської діяльності. Приклади НС різного походження представлені на рисунку 1.4, а саме техногенного (а), природного (б), соціального (в) та військового (г).



Рис. 1.4 – Надзвичайні ситуації: а - хімічне забруднення; б - цунамі; в - вуличні заворушення ; г - руїни Дрездена

**Стихийне лихо** — природне явище, що діє з великою руйнівною силою, заподіює значної шкоди території, на якій відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, завдає матеріальних збитків (рис. 1.5).



Рис. 1.5 – Найбільш рясний снігопад у Харкові за всю історію метеоспостережень, 17 - 19 січня 1970 року

**Катастрофа** — велика за масштабами аварія або інша подія, що призводить до тяжких наслідків. Найвідомішим сучасним прикладом катастрофи на території України є катастрофа на Чорнобильській АЕС 26 квітня 1986 року (рис. 1.6). За оцінками експертів економічні збитки України внаслідок Чорнобильської катастрофи склали близько 180 млрд. доларів США на момент 2011 року.



Рис. 1.6 – Вид зруйнованої споруди 4-го енергоблоку

**Зона можливого ураження** — окрема територія, акваторія, на якій внаслідок настання надзвичайної ситуації виникає загроза життю або здоров'ю людей та заподіяна шкода майну (рис. 1.7).

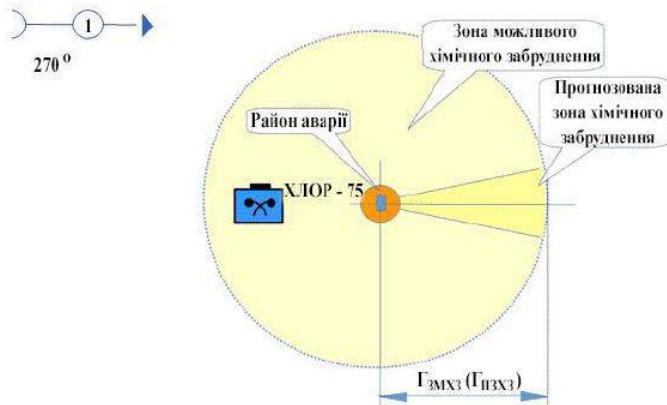


Рис. 1.7 – Зони можливого й прогнозованого хімічного забруднення за результатами довгострокового прогнозування

**Зона надзвичайної ситуації** — окрема територія, акваторія, де сталася надзвичайна ситуація. Як приклад наведена надзвичайна екологічна ситуація в Буському районі Львівської області, де на перегоні Красне - Ожидів зійшли з колії 15 цистерн з жовтим фосфором, внаслідок чого 6 цистерн загорілися, що призвело до викиду 130 тонн фосфору (рис. 1.8). В результаті сходження цистерн було пошкоджено 50 м залізничної колії, близько 100 м контактної мережі та три опори. Під час гасіння пожежі утворилася хмара з продуктів горіння (зона ураження близько 90 кв. км). До ліквідації наслідків надзвичайної ситуації було залучено 450 осіб особового складу та 80 одиниць техніки, у тому числі: від МНС 125 осіб і 30 одиниць техніки, від Мінтрансу 30 осіб і 7 одиниць техніки (6 пожежних потягів), від МВС 220 осіб і 30 одиниць техніки, від МОЗ 25 осіб і 9 одиниць техніки.



Рис. 1.8 – Зона НС в Буському районі Львівської області, 16 липня 2007 року (отруїлося 16 осіб, з яких 13 у важкому стані)

**Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій** — комплекс

правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних й інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної й природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень й прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків (рис. 1.9).



Рис. 1.9 – Ліквідація льодових заторів на річці Уж

**Об'єкт підвищеної небезпеки** — єдиний майновий комплекс підприємства, що включає будь-які будівлі, виробництва (цехи, відділення, виробничі дільниці), окреме обладнання та джерела небезпеки, розташовані в межах території такого об'єкта, який за результатами ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки вважається об'єктом підвищеної небезпеки відповідного класу (див. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»).

Прикладом таких об'єктів є автомобільний газозаправний пункт, автомобільна газонаповнювальна компресорна станція, хімічні виробництва, великі нафтобази і сховища хімічних речовин. На рисунку 1.10 наведена аварія на Рівненському хімічному заводі "Рівнеазот", яка сталася 20 липня 2021 року, внаслідок якої у повітря потрапили хімічні речовини й утворилася хмара помаранчевого кольору. Причиною була розгерметизація трубопроводу нітрозних газів - неконцентрованої азотної кислоти на агрегаті №5 підприємства, внаслідок чого стався викид оксиду азоту.



Рис. 1.10 – Аварія на "Рівнеазоті" 20 липня 2021 року

## 1.2. Класифікація надзвичайних ситуацій

Протягом тривалого періоду часу, на території України зберігаються об'єктивні умови, які підвищують небезпеку виникнення НС природного і техногенного походження. У 2000 році КМУ прийняв постанову від 22 серпня 2000 р. № 1313, якою було затверджено урядову програму щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000 - 2005 роки. Те, що на момент січня 2023 року цей документ є чинним, свідчить про те, що принаймні деякі його положення не втратили актуальність і зараз. У цій постанові перераховані причини виникнення техногенних аварій і катастроф та збільшення негативного впливу природних надзвичайних ситуацій в Україні, а саме:

- послаблення механізму державного регулювання безпеки у виробничій сфері, зниження стійкості виробництва до аварій внаслідок тривалої структурної перебудови економіки;

- недосконалість законодавчої бази, що в нових економічних умовах не забезпечує сталості функціонування виробництва, стимулювання заходів щодо зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пом'якшення їх наслідків, а також відповідальності власників об'єктів підвищеної небезпеки за додержання режиму діяльності;

- технічна складність виробництва, великий обсяг транспортування, зберігання й використання небезпечних (шкідливих) речовин, матеріалів та виробів, накопичення відходів виробництва, що є загрозою для населення і довкілля;

- зношеність основних виробничих фондів, особливо на підприємствах хімічного комплексу, нафтогазової, металургійної і гірничодобувної промисловості, одночасне зниження, а у деяких випадках і

припинення оновлення цих фондів;

- зниження вимогливості й ефективності роботи органів державного нагляду за станом техногенно-екологічної безпеки;

- припинення внаслідок фінансових ускладнень реалізації державних програм, що стосувалися реагування на надзвичайні ситуації;

- зниження кваліфікаційного і професійного рівня персоналу об'єктів підвищеної небезпеки.

У 1999 році було прийнято постанову КМУ від 16 грудня 1999 р. № 2303 «Про створення Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій». Ця програма дає можливість:

- автоматизувати процеси одержання та накопичення інформації щодо запобігання виникненню НС чи ліквідації їх наслідків на території України;

- оперативно інформувати керівництво центральних та місцевих органів виконавчої влади щодо запобігання виникненню НС, виникнення чи ліквідації їх наслідків;

- давати експертну оцінку, визначати сили та засоби, необхідні для ліквідації наслідків НС;

- аналізувати передумови виникнення НС та прогнозувати їх виникнення;

- аналізувати та моделювати розвиток НС;

- готувати проекти рішень КМУ щодо планування заходів із запобігання та ліквідації наслідків НС;

- здійснювати контроль за ходом виконання заходів щодо запобігання виникненню НС, ліквідацією їх наслідків та виконанням рішень органів виконавчої влади з питань НС.

На думку провідних фахівців у сфері цивільного захисту України, УІАС НС вже в процесі розробки показала свою високу здатність забезпечити міжвідомчу інформаційну взаємодію й аналітичну підтримку прийняття рішень на основі сучасних інформаційних технологій дистанційного доступу до даних і геоданих з використанням аналітичних та прогностичних систем на базі ГІС. З метою досягнення практичних цілей з розробки ефективного механізму оцінювання події, що відбулася або може відбутися у прогнозований термін, та визначення ступеня реагування на відповідному рівні управління необхідно виділити найбільш істотні ознаки НС, за якими можна їх класифікувати. У КЦЗУ закріплено визначення класифікаційної ознаки НС, а саме «класифікаційна ознака НС – технічна або інша характеристика небезпечної події, що зумовлює виникнення обстановки, яка визначається як надзвичайна ситуація». Водночас у ДКНС ДК 019:2010 зазначено, що «класифікаційна ознака НС – технічна чи інша характеристика події, що її визначають установленим порядком і яка дає змогу віднести подію до надзвичайної ситуації». Наразі обидва документи є чинними, а, отже, обидва визначення класифікаційної ознаки НС є правомірними.



Згідно з КЦЗУ надзвичайні ситуації класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків. Наразі існує порядок класифікації НС, затверджений відповідними НПА. У загальному вигляді порядок класифікації складається з трьох етапів, які зображені на рисунку 1.11.

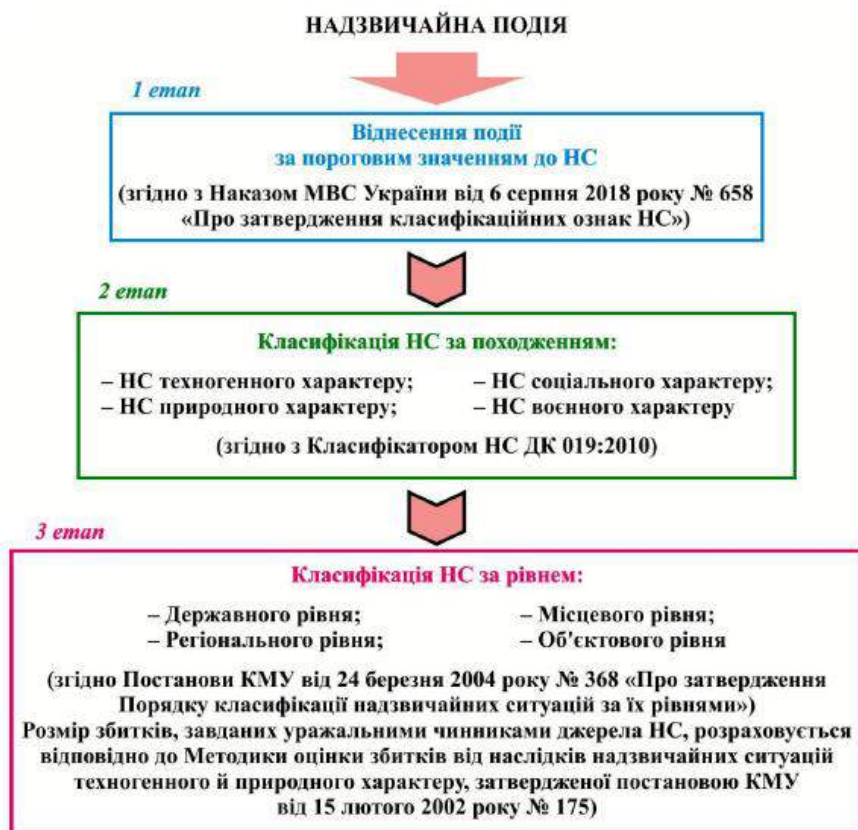


Рис. 1.11 – Порядок та етапи класифікації НС

### **Перший етап. Віднесення надзвичайної події до НС.**

На першому етапі визначаються з можливістю віднесення надзвичайної події до НС. Для цього необхідно порівняти фактичні наслідки події (кількість загиблих, масштаби порушення життєдіяльності населення, функціонування транспорту, об'єктів виробничої сфери, забруднення довкілля тощо) з пороговими значеннями показників ознак НС, затвердженими Наказом МВС України від 6 серпня 2018 року № 658 «Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій». Якщо сукупність усіх надзвичайних подій представити у вигляді трикутника, то події, які займають його верхню частину (рис. 1.12) і є надзвичайними ситуаціями.



Рис. 1.12 – Схема переходу надзвичайної події до НС

Наступним кроком є порівняння фактичних наслідків події із класифікаційними ознаками НС.

### Другий етап. Класифікація НС за походженням

Якщо надзвичайну подію на першому етапі визнана як НС, то залежно від причин походження вона має бути віднесена до певної класифікаційної групи згідно з ДКНС ДК 019:2010. Класифікація НС – це система відповідно до якої НС поділяють на класи, підкласи, групи (рис. 1.13), де кожен класифікаційний рівень залежно від класифікаційних ознак має певний код (рис. 1.14).

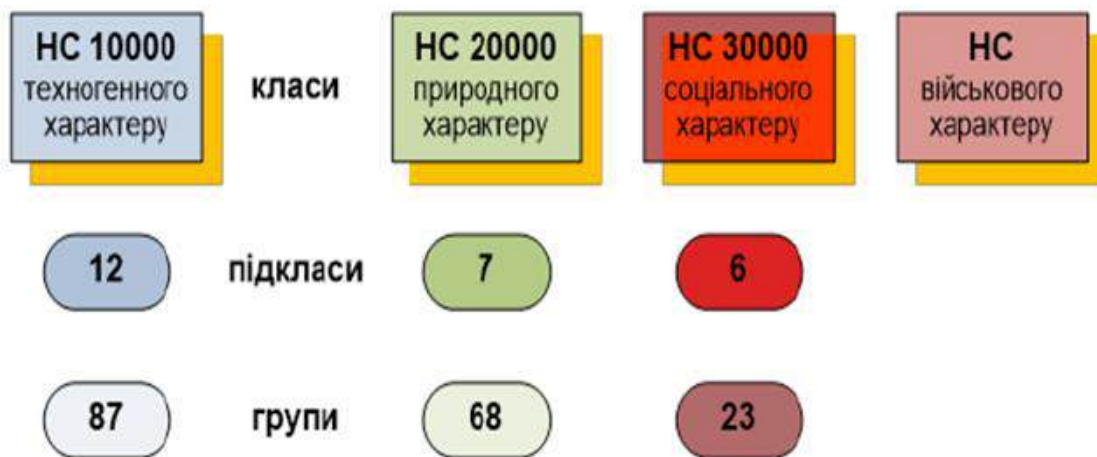


Рис. 1.13 – Поділ НС на класи, підкласи, групи



об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах. ДКНС ДК 019:2010 не деталізує НС воєнного характеру, а лише зазначає на найвищому рівні деталізації з кодом 40000.

### Третій етап. Класифікація НС за рівнями

Класифікація НС за рівнями здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ й організацій під час вирішення питань, пов'язаних з НС та ліквідацією їхніх наслідків. Постановою КМУ від 24 березня 2004 року № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» встановлено чотири рівні надзвичайних ситуацій: державний, регіональний, місцевий та об'єктовий. В цьому документі наведені нижче терміни вживаються у такому значенні:

– *уражальний чинник джерела надзвичайної ситуації* - складова частина небезпечного явища або процесу, що характеризується фізичною, хімічною, біологічною чи іншою дією (впливом) та перевищенням нормативних показників;

– *порушення нормальних умов життєдіяльності* - відсутність питного водопостачання, водовідведення, електро-, газо- і тепlopостачання (в осінньо-зимовий період) та/або така зміна технічного стану житлового будинку (приміщення), внаслідок якої він став аварійним або не придатним до експлуатації, та/або зміна стану території (об'єкта), внаслідок якої проживання населення і провадження господарської діяльності на території (об'єкті) є неможливим.

Для визначення рівня НС встановлені такі критерії:

1) Територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

2) Кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

3) Розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою КМУ від 15 лютого 2002 року № 175.

*НС державного рівня* визнається така НС, яка:

1) поширилась або може поширитися на територію інших держав;

2) поширилась на територію двох або більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя), а для її

ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 % від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (НС державного рівня за територіальним поширенням);

3) призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждалі - особи, яким внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) або було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);

4) внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, або було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення НС) заробітної плати;

5) збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

б) яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

**НС регіонального рівня** визнається така НС, яка:

1) поширилась на територію двох або більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 % обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація регіонального рівня за територіальним поширенням);

2) призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, або було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

**НС місцевого рівня** визнається така НС, яка:

1) вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

2) внаслідок якої загинуло 1 - 2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, або було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної

плати.

**НС об'єктового рівня** визнається така НС, яка не підпадає під визначення вищих (масштабніших) рівнів.

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із вище наведених критеріїв. У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали та/або зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод - на два ступеня менше).

Віднесення надзвичайної ситуації, яка виникла на території кількох адміністративно-територіальних одиниць, до державного та регіонального рівня за територіальним поширенням або за сумарними показниками її наслідків не є підставою для віднесення надзвичайної ситуації до державного або регіонального рівня окремо для кожної з цих адміністративно-територіальних одиниць.

Віднесення надзвичайної ситуації до державного та регіонального рівня для зазначених адміністративно-територіальних одиниць здійснюється окремо за критеріями та правилами, зазначеними в вище наведених пунктах. Остаточне рішення щодо визначення рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням його у даних статистики, зокрема у разі відсутності відомостей у повному обсязі стосовно розвитку надзвичайної ситуації, приймає Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

### **Приклад проведення оцінювання надзвичайної події**

Як приклад проведення оцінювання надзвичайної події розглянемо дорожньо-транспортні пригоди (ДТП). За даними ДСНС: «Скоєння ДТП внаслідок порушення правил дорожнього руху є дуже розповсюдженим в Україні явищем і такі дії входять до категорії найбільш поширених правопорушень». 20 липня 2018 року трапилась ДТП через зіткнення маршрутного автобуса й великогабаритної вантажівки на 127 км автодороги Київ - Чоп, поблизу с. Глибочиці Житомирської області (рис. 1.15), внаслідок чого 10 людей загинуло та 9 із отриманими травмами різного ступеня тяжкості доставлені до медичних закладів. Ця подія підпадає під п. 4 переліку класифікаційних ознак НС техногенного характеру «Загибель або травмування людей внаслідок ДТП», порогове значення показника ознаки: «Загинуло від 5 осіб, постраждало (травмовано) від 15 осіб».

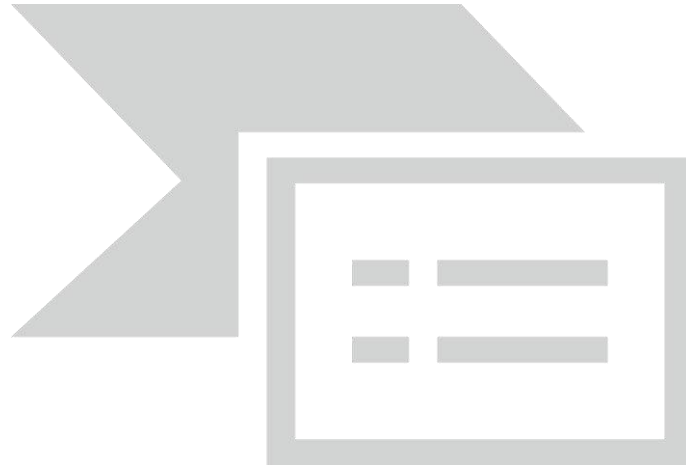


Рис. 1.15 – ДТП через зіткнення маршрутного автобуса й великогабаритної вантажівки в Житомирській області, 20 липня 2018 року

В ДКНС ДК 019:2010 ця НС має код 10100 «НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті (за винятком пожеж і вибухів)», а відповідно до «Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями» - місцевий рівень. Якщо трапиться аварія на транспорті з посадовою особою органу державної влади (Президент України, Голова Верховної Ради України, Прем'єр-міністр України) або народним депутатом України, то відповідно до п. 5 переліку класифікаційних ознак НС техногенного характеру ця подія буде визнана НС по факту загибелі одної особи і буде мати код 10120 «НС унаслідок аварії на транспорті, у яку потрапив державний або громадський діяч».

### **1.3 Стадії та можливі сценарії розвитку надзвичайних ситуацій**

Будь яка НС незалежно від її походження має п'ять етапів (фаз) розвитку.

Значну загрозу становлять пожежі в екосистемах. Актуальність і серйозність цієї проблеми неодноразово знаходила відображення в різних нормативних документах, а також наукових публікаціях та в рекомендаціях провідних фахівців у сфері екології та пожежної безпеки. Зокрема в 2017 році були опубліковані за підтримки Центру глобального моніторингу пожеж (GFMC) та Ради Європи, Угода про головні небезпеки (EUR-OPA) Рекомендації для населення та місцевих органів влади України «Захист населених пунктів, ферм та інших об'єктів сільської місцевості від пожеж». У цьому документі зазначено, що: згідно зі статистичними даними, понад 90 % всіх природних пожеж в Україні виникають внаслідок діяльності людей. Більшість природних пожеж виникають унаслідок недбалості та необережного поводження з вогнем, а використання вогню для спалювання

поживних залишків на сільгоспугіддях, за відсутності системи покарань і штрафів, стало звичним явищем. Протягом останнього десятиліття по всій території України зафіксовані випадки неконтрольованого розвитку природних пожеж на межі з населеними пунктами, які загрожують окремим житловим будинкам або навіть селам, фермерським господарствам та іншим об'єктам. Тому, розглянемо етапи розвитку НС на прикладі пожежі в екосистемі, а саме лісовій пожежі.

**Перша стадія — стадія зародження** характеризується виникненням умов або передумов для НС. При цьому відбувається накопичення негативних ефектів, що призводять до НС. Встановити момент зародження стадії дуже важко, але передумовою появи пожежонебезпечного періоду в лісі перш за все є посуха, оскільки утворюється швидко займистий горючий матеріал (рис. 1.16).



Рис. 1.16 – Посуха у лісі (фото пресслужби Закарпатського ОУЛМГ 29 липня 2020 р.)

**Друга стадія — стадія ініціювання**, тобто початок НС, характеризується появою джерела вогню. Джерело вогню може бути природного походження (блискавка, нагрів від дії сонячних промінів тощо) або виникнути через певні дії людини (рис. 1.17). У більшості випадків саме людська недбалість стає основною причиною НС (недопалки, не загашені багаття тощо). Через це виникають осередки низових лісових пожеж, які за сприятливих умов швидко поширюються.





Рис. 1.17 – Попадання блискавки в дерево

**Третя стадія** — **стадія кульмінації** характеризується вивільненням основної частки енергії або речовини. На цій стадії відзначається найбільш негативний вплив на людину і довкілля шкідливих та небезпечних факторів НС. Однією з особливостей цієї стадії є ланцюговий характер руйнівного впливу, залучення до процесу токсичних, енергонасичених й інших компонентів. В цьому випадку на додаток до низової лісової пожежі виникає верхова лісова пожежа (рис. 1.18). Розвиток цієї стадії у багатьох випадках має хаотичний характер й залежить від змін метеорологічних умов.



Рис. 1.18 – Лісова пожежа в Теннессі, США (02 грудня 2016)

**Четверта стадія** — **стадія загасання** характеризується локалізацією НС. Ця стадія починається з моменту взяття під контроль пожежі, тобто з її локалізації (рис. 1.19). В окремих випадках через вигорання горючого матеріалу починається загасання.



Рис. 1.19 – Ліквідація пожежі в лісах Чорнобильської зони відчуження (26 квітня 2020 р.)

*П'ята стадія — стадія ліквідації наслідків*, а саме ремонт, відновлення, відшкодування шкоди. Тривалість стадії для різних випадків не однакова: дні, місяці, роки й десятиріччя. Наступний етап цієї стадії - це подальша робота з рекультивациі земель й відновлення лісових посадок. Через 80...100 років може відновитися ліс, близький до вихідного типу, такий, який був до пожежі. Однак може статися і зміна панівних деревних порід. Наприклад, на місці вигорілого сосняку сформується березняк, на місці ялинника - осичняк тощо (рис. 1.20).



Рис. 1.20 – Лісогосподарські підприємства Житомирської області проводять заходи по лісовідновленню площ лісових масивів які загинули внаслідок масштабної лісової пожежі (12 листопада 2020 р.)

## Загальні підходи до визначення оцінки ризику виникнення НС

Для визначення оцінки ймовірності виникнення джерел небезпеки, які можуть запустити механізм виникнення НС потрібна наявність ефективного інструментарію у вигляді комплексів розрахункових кодів, що спираються на бази даних, які узагальнюють накопичену інформацію про можливі сценарії виникнення й розвитку НС при різних початкових й граничних умовах.

Для цього необхідно мати як мінімум три групи розрахункових методів і програм з необхідними базами даних, а саме:

1) методи і програми для визначення оцінки ймовірності шляхів виникнення і процесів розвитку небажаних подій (аварій, стихійних лих і катастроф);

2) методи і програми, що описують наслідки небажаних подій, наприклад вихід, поведження і поширення в навколишньому середовищі небезпечних речовин і механізми ураження людини цими речовинами;

3) методи і розрахункові програми визначення оцінки економічного збитку й оптимізації витрат ресурсів на запобігання або зменшення наслідків небажаних подій.

Існує чотири методичні підходи для визначення ймовірнісної оцінки ризику виникнення НС:

– інженерний (спирається на статистику, розрахунок частоти виникнення подій, ймовірний аналіз безпеки);

– модельований (побудова моделей впливу на об'єкт захисту);

– експертний (визначення ймовірності подій на основі опитування експертів);

– соціологічний (опитування населення).

З метою оцінювання ризику аварій для кожної події, що ініціює аварію, визначають оцінку ймовірності її реалізації протягом одного року. Для цього використовують логіко-ймовірнісні методи, зокрема «мінімальних шляхів», «мінімальних перетинів», «дерево подій», «дерево відмов»; статистичні методи обробки даних про аварійність технологічної системи, що відповідають специфіці об'єкту підвищеної небезпеки або виду діяльності; експертні оцінки ймовірності виникнення події, що розглядається, визначені за певною методикою. Розрахунок ймовірності аварії також проводиться із застосуванням функцій розподілів випадкових величин, зокрема біноміального закону, закону розподілу Бернуллі, законів розподілу Вейбулла, Парето, логарифмічно-нормального закону тощо. «Дерево подій» - метод, що застосовують для побудови логічної структури сценаріїв й визначення оцінки ймовірностей критичних подій. В цьому методі початкова подія є вихідною точкою розвитку сценарію аварії. Далі через послідовно-паралельні ланцюги проміжних подій, кожному з яких відповідає деяка ймовірність його виникнення, оцінюється сукупна ймовірність

виникнення кінцевої окремої критичної події. Метод «дерево відмов» характеризується тим, що спочатку розглядається деяка конкретна критична подія. Вона зображується як головна подія і пов'язується з численними базовими подіями зазначенням цих подій та логічних операторів над ними. Якщо виникнення кожної із зазначених окремих подій характеризується ймовірністю  $P$ , тоді ймовірність критичної події  $P$  визначається рівнянням:

$$P = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - P_i) \quad (1.1)$$

На рисунку 1.21 поданий узагальнений алгоритм аналізу та оцінювання ризику аварій на промислових об'єктах.

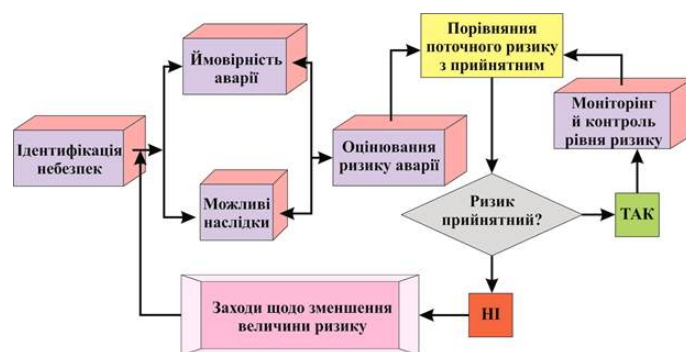


Рис. 1.21 – Загальна схема аналізу та оцінювання ризику аварій

Як видно з рисунку 1.21 аналіз та оцінювання ризиків аварій включає такі основні етапи:

- ідентифікацію небезпеки (виявлення ризиків);
- кількісне оцінювання ймовірності виникнення аварії;
- оцінювання можливих негативних наслідків;
- оцінювання ризиків;
- порівняння визначеного поточного значення ризику з прийнятним значенням ризику;
- вжиття заходів щодо зниження ризику в разі перевищення прийнятного рівня, в противному випадку – моніторинг і контроль рівня ризику. Наведемо приклад складання можливого сценарію наслідків аварійної ситуації на автозаправній станції (АЗС) у випадку витoku нафтопродуктів.

Наведемо приклад складання можливого сценарію наслідків аварійної ситуації на АЗС у випадку витoku нафтопродуктів:

На основі статистичних даних, визначено, що розвиток аварії може призвести до однієї з наступних подій:

- Подія А1 – миттєве займання спливаючого продукту з подальшим факельним горінням;
- Подія А2 – стався розлив пального на поверхню, загорання не

відбулося (спрацювала системи блокування);

– Подія А3 – системи блокування не спрацювали, сталося загоряння проливу;

– Подія А4 – пальне, яке випарувалось, утворило парову хмару, відбулося її загоряння без утворення надлишкового тиску;

– Подія А5 – сталася пожежа хмари з утворенням надлишкового тиску;

– Подія А6 – утворилася «вогняна куля».

Статистичні ймовірності різних сценаріїв розвитку аварій з викидом горючої речовини занесені в таблицю 1.1. Ймовірності кожної проміжної події, визначені за умови, що ймовірність ініціюючої події (локальне руйнування обладнання АЗС) дорівнює 1.

Таблиця 1.1 – Статистичні ймовірності різних сценаріїв розвитку аварій

№	Сценарій аварії	Ймовірність
1	«Вогняна куля» (А6)	0,108
2	Пожежа – спалах	0,367
3	Горіння проливу (А3)	0,1862
4	Згорання хмари (А4)	0,1689
5	Згорання хмари з розвитком надлишкового тиску (А5)	0,0119
6	Факел (А1)	0,322
7	Струмінь рідини (А2)	0,129
8	Пролив рідини	0,074

Використовуючи загально відомий підхід й данні таблиці 1.6, будемо «дерево подій» аварійної ситуації на АЗС із витокom легкозаймистих (ЛЗР) та горючих речовин(ГР) (рис. 1.22).



Рис. 1.22 – Схема «Дерева подій» локального руйнування ємності з нафтопродуктами на автозаправній станції

## Лекція 2. Аналіз об'єктів економіки за критерієм потенційної небезпеки

2.1. Моніторинг надзвичайних ситуацій

2.2. Ідентифікація, паспортизація та реєстрація об'єктів підвищеної небезпеки

### 2.1. Моніторинг надзвичайних ситуацій

Як відомо, девізом ДСНС України є слова: «Запобігти, врятувати, допомогти» (рис. 2.1).



Рис. 2.1 – Девіз ДСНС України

Постійний контроль обстановки дає змогу своєчасно виявити накопичення негативних факторів, які можуть сприяти виникненню й розвитку аварії або катастрофи. Відповідно до вимог закріплених у постанові КМУ від 9 січня 2014 р. № 11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту» до переліку основних завдань, що виконуються єдиною державною системою цивільного захисту входять і заходи щодо попередження виникнення НС, а саме:

- забезпечення спостереження, гідрометеорологічного прогнозування та здійснення контролю за станом навколишнього природного середовища та небезпечних процесів, що можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах, об'єктах підвищеної небезпеки і прилеглих до них територіях, а також на територіях, на яких існує загроза виникнення геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;

- розроблення і виконання цільових та науково-технічних програм запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і зменшення можливих втрат;

- здійснення планових заходів щодо запобігання виникненню

надзвичайних ситуацій, забезпечення безпеки та захисту населення і територій від таких ситуацій, а також заходів щодо підготовки до дій за призначенням органів управління та сил цивільного захисту.

Природно-техногенна ситуація в Україні залишається напруженою, а в ряді її складових і в окремих регіонах країни – загрозовою. Зокрема в Стратегії національної безпеки України, яка була затверджена в 2020 році як загроза національній безпеці країни згадується і збільшення антропогенного впливу на навколишнє середовище, а саме: збільшуються кількість та масштаби надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Виснажується екосфера, зростає споживання невідновлюваних ресурсів. Руйнуються екосистеми і біоценози. Посилюється негативний вплив біологічних факторів на населення, зростає ймовірність виникнення загроз біологічного походження. Високою є загроза виникнення і поширення як уже відомих, так і нових інфекційних хвороб. Практика останніх років показує, що найбільшу значимість набувають питання моніторингу, прогнозування й запобігання НС. Без урахування даних моніторингу й прогнозування НС неможливо планувати розвиток територій, приймати рішення на будівництво промислових і соціальних об'єктів, розробляти програми і плани з попередження та ліквідації можливих НС. Прогнозування є ключовим елементом моніторингу, оскільки саме результати прогнозування мають вирішальне значення для обґрунтованого прийняття рішень. В аналітичній записці «Загрози у сфері екологічної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки (моніторинг реалізації Стратегії національної безпеки)» яку підготував Національний інститут стратегічних досліджень відзначено, що загрози національній безпеці у сфері екологічної та техногенної безпеки зберігаються через високий рівень ризиків для екосистем та здоров'я населення, зумовлений значним забрудненням атмосферного повітря, водних джерел, земельних ресурсів за недосконалої системи управління та недостатнього моніторингу довкілля. В цьому ж документі наведені цифри, які характеризують вкрай тривожну ситуацію з накопиченням відходів різного походження, які фактично є «міною уповільненої дії» здатною ініціювати НС. За даними Міністерства екології та природних ресурсів, щороку в Україні утворюється близько 10 т відходів на людину, тобто у два рази більше, ніж у країнах ЄС. Загалом в Україні вже накопичено близько 36 млрд. т відходів, що становить понад 50 тис. т на 1 км<sup>2</sup> території держави. До того ж обсяги утворення промислових відходів в Україні значно перевищують кількість побутових. Щорічно загальні обсяги утворення відходів в Україні становлять близько 370 млн. т з незначним спадом в останні роки. Брак дієвого контролю у цій сфері призводить до масового утворення несанкціонованих звалищ й численних порушень законодавства в сфері поводження з небезпечними відходами. За відсутності роздільного збирання практично не вирішується проблема поводження з небезпечними

відходами у складі побутових. Місця складування й накопичення промислових та побутових відходів не відповідають вимогам екологічної безпеки і знаходяться в незадовільному стані.

### **Загальні поняття системи моніторингу НС**

Перш за все наведемо визначення поняття «моніторинг» відповідно до словника іншомовних слів: «Моніторинг - це постійне спостереження за яким-небудь процесом з метою вивчення його динаміки й порівняння з очікуваними результатами або початковими припущеннями». КЦЗУ (стаття 43) визначає моніторинг НС як систему безперервних спостережень, лабораторного та іншого контролю для оцінки стану захисту населення і територій та небезпечних процесів, які можуть призвести до загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, а також своєчасне виявлення тенденцій до їх зміни. Спостереження, лабораторний та інший контроль включають збирання, опрацювання і передавання інформації про стан навколишнього природного середовища, забруднення продуктів харчування, продовольчої сировини, фуражу, води радіоактивними та хімічними речовинами, зараження збудниками інфекційних хвороб та іншими небезпечними біологічними агентами. Для всіх цих робіт в Україні створена та функціонує система моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій. Порядок функціонування системи й проведення моніторингу і прогнозування НС, перелік установ та організацій, які належать до суб'єктів моніторингу, спостереження, лабораторного контролю і прогнозування НС, визначаються КМУ. Суб'єкти моніторингу, спостереження, лабораторного контролю та прогнозування НС на регіональному, місцевому й об'єктовому рівні визначаються Радою міністрів Автономної Республіки Крим, відповідними місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання. В Постанові КМУ від 31 грудня 2004 р. № 992-р «Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища» сформульовані основні завдання системи моніторингу:

- проведення систематичних спостережень, збирання та збереження даних про стан навколишнього природного середовища;

- створення та ведення банків даних і забезпечення інформаційного обміну;

- аналіз інформації, оцінка стану навколишнього природного середовища і впливу на нього факторів забруднення, прогнозування змін та інформаційно-аналітична підтримка прийняття рішень з питань охорони навколишнього природного середовища, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки;

- удосконалення нормативного, методичного та технічного



забезпечення збирання, збереження, оброблення та аналізу даних;

– забезпечення достовірності інформації, що надається органам державної влади та органам місцевого самоврядування, громадським і міжнародним організаціям.

**Система моніторингу** повинна діяти на трьох рівнях: загальнодержавному, регіональному та локальному рівні (відповідно у межах країни, адміністративних одиниць та їх окремих територій). Проведення моніторингу покладено на дев'ятьох суб'єктів системи моніторингу: Міндовкілля, МНС, МОЗ, Мінагрополітики, Держкомприродресурсів, Держкомлісгосп, Держводгосп, Держкомзем і Держжитлокомунгосп. Координацію діяльності суб'єктів системи моніторингу здійснює міжвідомча комісія, склад якої затверджується Кабінетом Міністрів України. **Об'єктами системи моніторингу** є атмосферне повітря, води, біологічне різноманіття, ліси, землі, поводження з відходами, фізичні фактори впливу, геологічне середовище. Система моніторингу покриває всі сфери навколишнього середовища: природну, техногенну й соціальну. Постанова КМУ від 5 грудня 2007 р. № 1376 «Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища» визначає, що у результаті виконання Програми повинно бути забезпечено:

– У соціальній сфері — встановлення факторів навколишнього природного середовища, що чинять шкідливий вплив на здоров'я населення; посилення узгодженості діяльності центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, громадських екологічних організацій та засобів масової інформації у сфері охорони навколишнього природного середовища; підвищення рівня інформованості населення щодо стану навколишнього природного середовища;

– В екологічній сфері — скорочення термінів розроблення і підвищення якості та ефективності управлінських рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища, раціонального природокористування та екологічної безпеки; розбудову мережі моніторингу навколишнього природного середовища України за єдиними вимогами, а також з урахуванням вимог комітету з екологічної політики Європейської економічної комісії ООН;

– В економічній сфері — підвищення ефективності використання засобів спостереження за станом навколишнього природного середовища та антропогенним впливом на нього.

Тобто контролюються три сфери: соціальна, техногенна і природна. На думку наукових фахівців у сфері цивільного захисту можливість прогнозування та запобігання НС залежить від їх походження. Відповідні дані представлені в таблиці 2.1 яка запозичена із навчального посібника «Безпека в надзвичайних ситуаціях, ч. 1: Надзвичайні ситуації», розробленим у 2021 році, серед авторського колективу якого є і автор даного конспекту

лекцій.

Таблиця 2.1 – Здатність до прогнозування та запобігання залежно від типу НС

№	Тип НС за походженням	Здатність до прогнозування	Здатність до запобігання
1	природного характеру	часто висока	як правило низька
2	соціального характеру	часто низька	низька
3	техногенного характеру	часто висока	висока

Постанова КМУ від 30 березня 1998 року № 391 «Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля» визначає, що «Державна система моніторингу довкілля (система моніторингу) - це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки. Це Положення визначає порядок створення та функціонування такої системи в Україні».

В цьому же НПА визначені державні органи, які здійснюють моніторинг, а саме:

1) **моніторинг довкілля здійснюється** Мінагрополітики, Міндовкіллям, ДАЗВ (крім державного моніторингу вод), Держгеонадрами, Мінрегіоном, ДКА, а також ДСНС, Держлісагентством, Держводагентством, Держгеокадастром та їх територіальними органами, підприємствами, установами та організаціями, що належать до сфери їх управління, обласними, Київською та Севастопольською міськими держадміністраціями, а також органом виконавчої влади Автономної Республіки Крим з питань охорони навколишнього природного середовища.

**Моніторинг довкілля здійснюють:**

**Міндовкілля** — ґрунтів на природоохоронних територіях (вміст ЗР, у тому числі радіонуклідів); державного екологічного картування території України для оцінки його стану та його змін під впливом господарської діяльності; наземних екосистем (фонові кількість ЗР, у тому числі радіонуклідів); видів рослинного і тваринного світу, що перебувають під загрозою зникнення, та видів, що перебувають під особливою охороною;

**ДСНС** (на пунктах державної системи гідрометеорологічних спостережень) — вмісту радіонуклідів в атмосферному повітрі, транскордонного перенесення забруднювальних речовин; снігового покриву; ґрунтів різного призначення (вміст залишкової кількості пестицидів та важких металів); радіаційної обстановки (визначення експозиційної дози

гамма-випромінювання); повеней, паводків, снігових лавин, селів;

**ДАЗВ** (у зоні відчуження і відселеній частині зони безумовного (обов'язкового) відселення) — вмісту радіонуклідів в атмосферному повітрі; наземних екосистем (біоіндикаторні визначення); ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, радіонуклідів, просторове поширення); джерел викидів в атмосферу (вміст ЗР, обсяги викидів); об'єктів зберігання та/або захоронення радіоактивних відходів (вміст радіонуклідів, радіаційна обстановка);

**Мінагрополітики** — ґрунтів сільськогосподарського використання (радіологічні, агрохімічні та токсикологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); сільськогосподарських рослин і продуктів з них (токсикологічні та радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); сільськогосподарських тварин і продуктів з них (зоотехнічні, токсикологічні та радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів);

**Держлісагентство** — ґрунтів земель лісового фонду (радіологічні визначення, залишкова кількість пестицидів, агрохімікатів і важких металів); лісової рослинності (стан, продуктивність, пошкодження біотичними та абіотичними чинниками, біорізноманіття, радіологічні визначення); мисливської фауни (видові, кількісні та просторові характеристики);

**Держводагентство** — якості вод водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання; водних об'єктів за радіологічними показниками на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення; на транскордонних ділянках водотоків, визначених відповідно до міждержавних угод про співробітництво на транскордонних водних об'єктах; зрошуваних та осушуваних земель (глибина залягання та мінералізація ґрунтових вод, ступінь засоленості та солонцюватості ґрунтів); підтоплення сільських, селищних населених пунктів, прибережних зон водосховищ (переформування берегів і підтоплення територій);

**Держгеокадастр** — ґрунтів і ландшафтів (вміст ЗР, прояви ерозійних та інших екзогенних процесів, просторове забруднення земель об'єктами промислового і сільськогосподарського виробництва); зрошуваних і осушених земель (вторинне підтоплення і засолення тощо); берегових ліній річок, морів, озер, водосховищ, лиманів, заток, гідротехнічних споруд (динаміка змін, ушкодження земельних ресурсів);

**Мінрегіон** — питної води централізованих систем водопостачання (вміст ЗР, обсяги споживання);

– стічних вод міської каналізаційної мережі та очисних споруд (вміст ЗР, обсяги надходження);

– зелених насаджень у містах і селищах міського типу (ступінь пошкодження ентомошкідниками, фітозахворюваннями тощо);

– підтоплення міст і селищ міського типу (небезпечне підняття рівня ґрунтових вод);

**Держгеонадра** — підземних вод (ресурси та використання);

– ендогенних та екзогенних процесів (видові і просторові характеристики, активність прояву);

– геофізичних полів (фонові та аномальні визначення);

– геохімічного стану ландшафтів (вміст і поширення природних і техногенних хімічних елементів і сполук);

**ДКА** — стану територій за даними дистанційного зондування Землі (відстеження теплових аномалій, паводкової та повеневої обстановки, льодової обстановки);

– сейсмічної обстановки та інших геофізичних явищ на території України та всієї Земної кулі;

– радіаційної обстановки в пунктах дислокації підрозділів спеціального контролю; космічної обстановки в навколосемному просторі (визначення місця падіння космічних апаратів, ракетноносіїв та їх частин).

Розглянемо як здійснюється спостереження, гідрометеорологічне прогнозування та контроль за станом навколишнього природного середовища і небезпечних процесів, що можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах, об'єктах підвищеної небезпеки і прилеглих до них територіях, а також на територіях, на яких існує загроза виникнення геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів на різних рівнях ієрархії.

**Для вирішення цих завдань функціонують:**

1) на державному рівні:

– оперативно-чергова служба державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС;

– оперативно-чергові (чергові, диспетчерські) служби центральних органів виконавчої влади (у разі їх утворення);

2) на регіональному рівні:

– оперативно-чергові служби пунктів управління Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій;

– оперативно-чергові служби центрів управління в надзвичайних ситуаціях територіальних органів ДСНС;

– оперативно-чергові (чергові, диспетчерські) служби територіальних органів центральних органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій (у разі їх утворення);

3) на місцевому рівні:

– чергові служби райдержадміністрацій та виконавчих органів міських рад;

– оперативно-чергові (чергові, диспетчерські) служби територіальних органів центральних органів виконавчої влади, підприємств, установ та

організацій (у разі їх утворення);

4) на об'єктовому рівні — чергові (диспетчерські) служби підприємств, установ та організацій (у разі їх утворення).

З метою своєчасного захисту населення і території від НС техногенного та природного характеру, запобігання та реагування на них відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади був розроблений та відповідно до наказу МВС від 27 листопада 2019 року № 986 введений в дію НПА «Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки». Документ встановлює порядок спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки в разі загрози виникнення НС, пов'язаних з викидом радіоактивних й небезпечних хімічних речовин, у мирний час та в особливий період. В Методиці застосовані такі терміни:

– *диспетчерська служба* — підрозділ або особи, що передбачені штатним розписом підприємства, організації або установи (Підприємство), які здійснюють цілодобове чергування (рис. 2.2);



Рис. 2.2 – Проведення постійного радіаційного та хімічного спостереження диспетчерською службою

– *зона відповідальності* — визначена територія, на якій здійснюється радіаційне та хімічне спостереження відповідно до встановлених завдань (рис. 2.3);



Рис. 2.3 – Карта з нанесеними межами зони відповідальності

– *пост радіаційного та хімічного спостереження (ПРХС)* — формування цивільного захисту, що здійснює періодичне або постійне радіаційне та хімічне спостереження відповідно до встановлених завдань (рис. 2.4);



Рис. 2.4 – Пост радіаційного та хімічного спостереження

– **радіаційна та хімічна обстановка** — обстановка, що склалася на території підприємства або адміністративно-територіальної одиниці внаслідок забруднення довкілля радіоактивними й небезпечними хімічними речовинами (рис. 2.5);

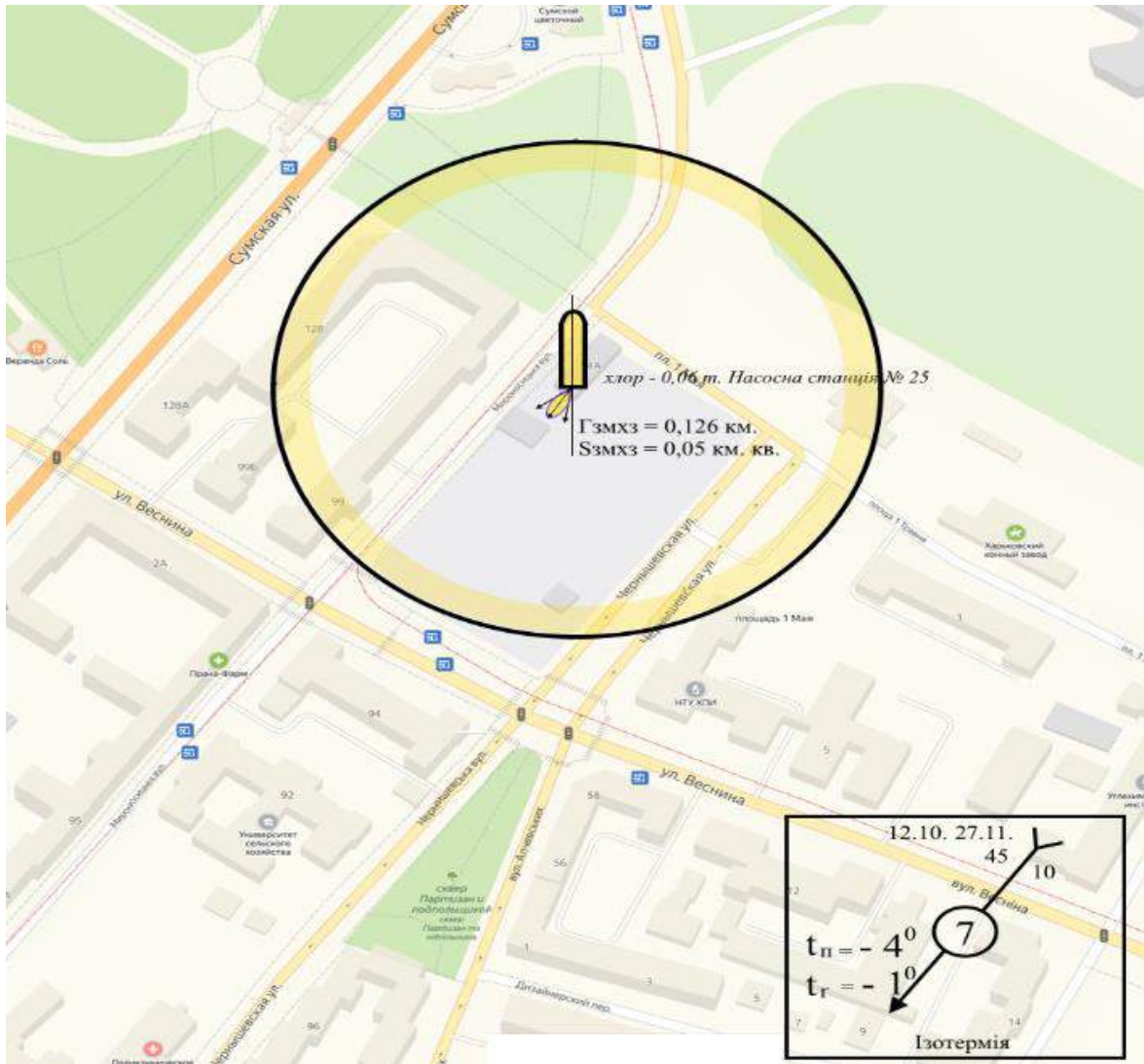


Рис. 2.5 – Хімічна обстановка внаслідок можливої аварії на насосної станції № 25 Комплексу «Харківводопостачання» КП «Харківводоканал»

– **радіаційне та хімічне спостереження** — заходи щодо збирання, опрацювання, передавання, збереження та аналізу інформації про радіаційну та хімічну обстановку (рис. 2.6);



Рис. 2.6 – Прилади для радіаційного й хімічного спостереження:  
 а – газосигналізатор газів, що відходять, стаціонарний «Дозор-С»; б – вибухозахищений інфрачервоний датчик для безперервного контролю вибухонебезпечних газів і парів «Draeger Polytron IR»; в – газоаналізатор водню стаціонарний «АВП-01Г»; г – переносний газоаналізатор на основі інтелектуальних сенсорних модулів «Корунд»; д – переносний одноканальний газоаналізатор для вимірювання формальдегіду «FP-31»; е – дозиметр-радіометр побутовий «МКС-05 ТЕРРА-ІІ плюс».

Стаціонарні газоаналізатори грають важливу роль у запобіганні та зменшенні масштабів більшості техногенних аварій або аварійних ситуацій. Швидке виявлення витоків токсичних або горючих речовин дозволяє сповіщати людей досить рано для того, щоб вони могли врятуватися або, в разі витoku вибухової речовини, для автоматичного відключення джерел займання і розвантаження тиску з частини обладнання, яка є розгерметизованою. Газовимірювальні системи на основі стаціонарних газоаналізаторів мають і інші належні заходи, наприклад, спрацьовування локальних або дистанційних сигналів тривоги, блокування технологічних рідин за допомогою автоматичних запірних вентилів. Як правило, системи стаціонарних газоаналізаторів працюють у вибухонебезпечних зонах, а блок центрального контролера встановлюється в безпечній зоні. Контролер обробляє сигнали датчиків і активізує тривоги і заходи протидії, а також світлові і звукові сигнальні пристрої, які також можуть встановлюватися у вибухонебезпечних зонах.

– *розрахунково-аналітична група* — формування цивільного захисту, що здійснює збирання, опрацювання, аналіз та збереження інформації про



радіаційну та хімічну обстановку для органів управління єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДС ЦЗ) (рис. 2.7).



Рис. 2.7 – Тренування розрахунково-аналітичної групи

Що стосується комплексної загальнодержавної системи моніторингу НС (станом на кінець 2021 року), то слід відзначити наявність тільки моніторингу на регіональному та галузевому рівнях, а також інших самостійних підсистем, що не об'єднані в єдиний інформаційно-аналітичний комплекс.

## **2.2. Ідентифікація, паспортизація та реєстрація об'єктів підвищеної небезпеки**

### **Визначення об'єктів підвищеної небезпеки**

Ризик виникнення НС техногенного і екологічного характеру значною мірою визначається станом об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН). Відповідно до Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»: «об'єкт підвищеної небезпеки - єдиний майновий комплекс підприємства, що включає будь-які будівлі, виробництва (цехи, відділення, виробничі дільниці), окреме обладнання та джерела небезпеки, розташовані в межах території такого об'єкта, який за результатами ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки вважається об'єктом підвищеної небезпеки відповідного класу; об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії». Також до об'єктів підвищеної небезпеки відносять і ті на яких знаходяться речовини у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, і є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного

та природного характеру. За ступенем потенційної небезпеки, що призводить до катастроф від глобального до об'єктового масштабу, можна виділити об'єкти ядерної, хімічної, металургійної та гірничовидобувної промисловості, унікальні інженерні споруди (греблі, естакади, нафтогазосховища), транспортні засоби, що перевозять небезпечні вантажі й значну кількість людей, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи. Сюди ж належать небезпечні об'єкти оборонного комплексу. Україна за насиченістю території промисловими об'єктами переважає розвинені європейські держави.



Рис. 2.8 – Розміщення хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) на території України

Значну частину цих об'єктів становлять ПНО, пов'язані з виробництвом, переробкою й зберіганням сильно діючих отруйних, вибухо- і вогнебезпечних речовин. На рис. 2.8 представлена карта розміщення хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) на території України. На сьогодні Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, із них 2987 складів, що зберігають високотоксичні пестициди. В основному, це - пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно небезпечні (2,1%), гідродинамічно небезпечні (1,85%) та біологічно небезпечні (1,8%) об'єкти (рис. 2.9).

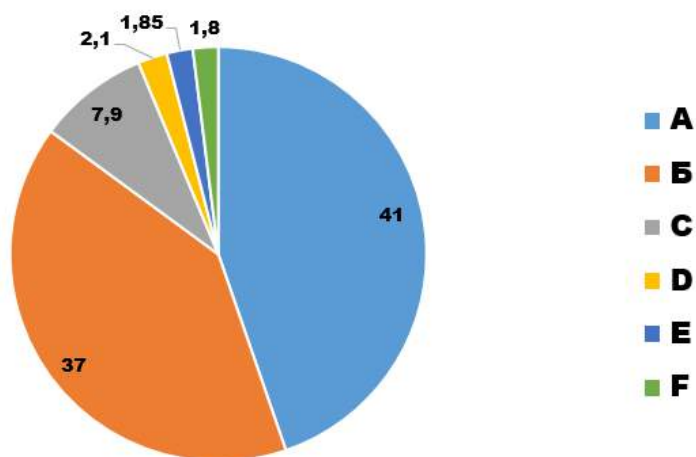


Рис. 2.9 – Розподіл ОПН за видами небезпек, де: А- пожежонебезпечні; В – вибухонебезпечні; С – хімічно небезпечні; D – радіаційно небезпечні; Е – гідродинамічно небезпечні; F – біологічно небезпечні.

У структурі ОПН найбільшу кількість займають промислові підприємства (61,6 %), потім АЗС (19,8 %), вузлові залізничні станції (4,8 %) та магістральні трубопроводи (3,9 %). Діаграмна ілюстрація відсоткового складу ОПН за видами діяльності подана на рисунку 2.10.

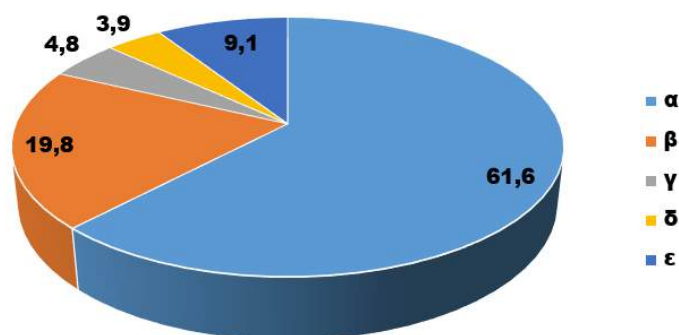


Рис. 2.10 – Діаграмна ілюстрація відсоткового складу за видами діяльності, де: α – промислові підприємства; β – АЗС; γ – вузлові залізничні станції; δ – магістральні трубопроводи; ε – інші види діяльності (кар’єри шахти, мости, віадуки, шляхопроводи, тунелі, гідротехнічні споруди)

Важливим є оцінювання стану безпеки від цих загроз. Наведемо дані з радіаційної та хімічної безпеки на території Харківської області станом на грудень 2020 року (відповідно до Екологічного паспорту Харківської області 2020 р.). Функції державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки на території Харківської, Полтавської та Сумської областей здійснює Східна

інспекція з ядерної та радіаційної безпеки Державної інспекції ядерного регулювання України (Східна інспекція Держатомрегулювання). Діяльність Східної інспекції Держатомрегулювання спрямована на підвищення ядерної та радіаційної безпеки, запобіганню радіаційних аварій та випадків ядерного тероризму на підконтрольній території. Діяльність підприємств, організацій та установ, які використовують ДІВ, здійснюється на підставі ліцензій на право провадження діяльності з використання ДІВ, виданих Держатомрегулювання та її територіальними органами. На території Харківської області станом на 31.12.2020 знаходилося 355 підприємств, організацій та установ, які використовують ДІВ, в тому числі: в промисловості та науково-дослідних закладах – 65, лікувально-профілактичних установах — 290. Найбільш широке використання ДІВ в медичних закладах, які використовуються для променевої терапії (ДІВ із високим рівнем потенційної небезпеки (1-2 категорія) та діагностики (60-80% діагнозів) захворювань. До найбільш радіаційно-небезпечних об'єктів Харківської області відносяться: Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Харківська міжобласна філія Державного спеціалізованого підприємства «Об'єднання «РАДОН»» (далі — ХМФ ДСП «Об'єднання «РАДОН»»), Національний науковий центр «Інститут метрології», Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С.П. Григор'єва Національної академії медичних наук України», Комунальне некомерційне підприємство «Обласний центр онкології». Станом на 31.12.2020 підприємствами, організаціями та установами Харківської області зареєстровано 2 478 одиниць ДІВ, з них ізотопних ДІВ — 1001 одиниць, пристроїв, що генерують іонізуюче випромінювання — 1 477 одиниць. Радіаційних аварій та інцидентів на території Харківської області у 2020 році не зафіксовано. Стан радіаційної безпеки в Харківській області зумовлений наявністю підприємств, організацій та установ, що використовують радіаційно-небезпечні технології і речовини, а також їх впливом на обслуговуючий персонал, населення, навколишнє природне середовище та який є задовільний.

Територією області проходять магістральні газопроводи і магістральний аміакопровід «Тольятті-Одеса» (всього — 10 трубопроводів). В області розташовано 64 хімічно-небезпечних об'єктів з яких один об'єкт II-ступеня хімічної небезпеки, два об'єкти III-ступеня та шістьдесят один об'єкт IV-ступеня. На хімічно-небезпечних об'єктах працюють з хлором, аміаком тощо. На території міста Харкова розташовано 1046 ОПН, з яких 244 об'єкта знаходиться в комунальній власності. На рисунку 2.11 представлено приклад карти рівня небезпеки екологічної загрози за районами Харківської області.



**1. Визнати такими, що втратили чинність:**

1) [наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 18 грудня 2000 року № 338 «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 24 січня 2001 року за № 62/5253 \(із змінами\);](#)

2) [наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 23 лютого 2006 року № 98 «Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 20 березня 2006 року за № 286/12160;](#)

3) [наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 06 листопада 2003 року № 425 «Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2003 року за № 1238/8559;](#)

4) [наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 12 листопада 2010 року № 1016 «Про затвердження Стандарту надання Державним департаментом страхового фонду документації адміністративної послуги щодо видачі Свідоцтва про реєстрацію об'єкта у Державному реєстрі потенційно небезпечних об'єктів», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 09 грудня 2010 року за № 1235/18530.](#)

Рис. 2.12 – Розпорядча частина наказу МВС України від 07.12.2022 №802

В даний час чинним НПА з цього питання є Постанова КМУ від 13 вересня 2022 р. № 1030 «Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки», яким затверджено Порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та ведення їх обліку. Наведемо тлумачення деяких термінів з цієї постанови, а також інших діючих НПА:

– *Державний електронний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки* (далі — Реєстр) — інформаційно-комунікаційна система, що створюється відповідно до вимог Закону України “Про публічні електронні реєстри”, держателем якої є ДСНС, та яка забезпечує збирання, накопичення, захист, облік, відображення, оброблення реєстрових даних та надання реєстрової інформації, а також електронну взаємодію між фізичними та юридичними особами, державними органами, органами місцевого самоврядування з метою отримання визначеної законодавством інформації у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки;

– *категорія небезпеки* — група критеріїв у межах кожного класу небезпеки небезпечної речовини із визначенням ступеня небезпеки;

– *клас небезпеки небезпечної речовини* (клас небезпечної речовини) — характер фізичної небезпеки небезпечної речовини, небезпеки для здоров'я людини або навколишнього природного середовища;

– *повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки* (далі — повідомлення за формою ОПН-1) — документ, що формується у Реєстрі (до введення Реєстру в дію складається суб'єктом господарювання) за результатами ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки.

## Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»:

– **аварія на об'єкті підвищеної небезпеки** — небезпечна подія техногенного характеру, що виникла під час експлуатації джерела небезпеки і за своїми наслідками призвела (може призвести) до загибелі, загрози життю або здоров'ю працівників об'єкта підвищеної небезпеки і населення чи до забруднення навколишнього природного середовища;

– **відновлення показників безпеки джерела небезпеки** — приведення джерела небезпеки, під час експлуатації якого виникла аварія на об'єкті підвищеної небезпеки, у робочий стан;

– **джерело небезпеки** — установки, сховища (резервуари, посудини), трубопроводи, машини, агрегати, технологічне устаткування (обладнання), споруди або комплекс споруд, розташовані в межах об'єкта підвищеної небезпеки на поверхні землі або під нею, в яких тимчасово або постійно використовується, переробляється, виготовляється, транспортується, зберігається одна або декілька небезпечних речовин чи категорій речовин або їх суміш;

– **ефект «доміно»** — імовірність виникнення або послідовне виникнення аварій на об'єктах, розташованих біля об'єкта підвищеної небезпеки, на якому виникла аварія, пов'язана із використанням небезпечних речовин;

– **ідентифікація об'єкта підвищеної небезпеки** — процедура, за результатами виконання якої об'єкт підвищеної небезпеки вважається об'єктом підвищеної небезпеки відповідного класу;

– **небезпечна речовина** — речовина або суміш речовин, що має хімічні, токсичні, вибухові, окислювальні, горючі властивості, безпосередня чи опосередкована дія якої може призвести до загибелі, гострих чи хронічних захворювань або отруєння людей чи до забруднення навколишнього природного середовища;

– **об'єкт підвищеної небезпеки** — єдиний майновий комплекс підприємства, що включає будь-які будівлі, виробництва (цехи, відділення, виробничі дільниці), окреме обладнання та джерела небезпеки, розташовані в межах території такого об'єкта, який за результатами ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки вважається об'єктом підвищеної небезпеки відповідного класу;

– **оператор** — юридична особа або фізична особа — підприємець, що експлуатує (планує експлуатувати) хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки;

– **політика запобігання аваріям на об'єкті підвищеної небезпеки** — внутрішній документ, в якому оператор з урахуванням вимог законів викладає порядок дій, спрямований на забезпечення безпеки у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктом підвищеної небезпеки;

– **порогова маса небезпечних речовин** — нормативно встановлена або розрахована маса окремої небезпечної речовини або категорії небезпечних речовин чи сумарна маса небезпечних речовин різних категорій, залежно від кількості якої визначається відповідний клас об'єкта підвищеної небезпеки;

– **прийнятний рівень ризику** — рівень ризику виникнення аварії, який у межах об'єкта або санітарно-захисної зони навколо нього менший або дорівнює гранично допустимому рівню;

– **ризик** — імовірність виникнення будь-якої небезпечної події протягом певного періоду або за певних обставин;

– **суміш** — механічне сполучення або розчин двох чи більше речовин;

– **транскордонний вплив аварії** — вплив на територію та навколишнє природне середовище однієї або декількох держав внаслідок аварії, що сталася на території іншої держави.

## **Стаття 9. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки**

Суб'єкт господарювання ідентифікує об'єкти підвищеної небезпеки відповідно до кількості порогових мас небезпечних речовин. Об'єкти підвищеної небезпеки, що належать одному суб'єкту господарювання, але за територіальною ознакою мають різні адреси місцезнаходження, вважаються різними об'єктами підвищеної небезпеки. За результатами ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки йому встановлюється 1, 2 або 3 клас. Нормативи порогових мас небезпечних речовин або їх сумішей, що використовуються для цілей ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки, порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку затверджуються Кабінетом Міністрів України.

### **Порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку**

***Ідентифікація об'єкта підвищеної небезпеки проводиться трьома етапами.***

***На першому етапі*** складається перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами, класами небезпечних речовин та категоріями небезпеки, наведеними відповідно в таблицях 1 і 2 додатка 1, що розміщені або можуть розміщатися у виробничих одиницях на об'єкті згідно з проектною та технічною документацією. У разі коли небезпечні речовини мають властивості, що дають змогу віднести їх до кількох класів небезпечних речовин або категорій небезпеки, для цілей ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки застосовується найменша порогова маса небезпечних речовин. Суміші відповідно до їх властивостей розглядаються так само, як чисті речовини.



*На другому етапі* складається перелік виробничих одиниць, які містять небезпечні речовини, визначені згідно з пунктом 5 цього Порядку.

*На третьому етапі* визначається маса небезпечної речовини в кожній окремій виробничій одиниці та проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин окремо для кожної індивідуальної назви небезпечної речовини, визначеної згідно з таблицею 1 додатка 1. У разі відсутності назви наявної небезпечної речовини в зазначеній таблиці проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин відповідного класу небезпечної речовини (категорії небезпеки), визначеного згідно з таблицею 2 додатка 1.

<b>Загальні відомості</b>	
<b>Повне і скорочене найменування юридичної або фізичної особи - підприємця</b>	<b>результатом ідентифікації, або інформація про невіднесення об'єкта до об'єкта підвищеної небезпеки</b>
<b>Ідентифікаційний код юридичної особи або реєстраційний номер облікової картки платника податків фізичної особи - підприємця (серія (за наявності) і номер паспорта*)</b>	<b>відповідного класу Найменування посади, прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності), номер телефону, адреса електронної пошти особи, відповідальної за експлуатацію об'єкта</b>
<b>Коди діяльності юридичної або фізичної особи - підприємця згідно з КВЕД</b>	<b>Інформація про попереднє найменування об'єкта підвищеної небезпеки та власника (у разі, коли об'єкт передано новому власнику з урахуванням пункту 25 Порядку ідентифікації) об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку</b>
<b>Юридична адреса суб'єкта господарювання, адреса офіційної електронної пошти</b>	
<b>Повне та скорочене найменування об'єкта</b>	
<b>Фактична адреса об'єкта</b>	
<b>Площа об'єкта, тис. кв. метрів</b>	
<b>Клас об'єкта підвищеної небезпеки,</b>	

Рис. 2.13 – Загальні відомості

На рис. 2.13 – 2.17 представлені повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки, які складаються суб'єктом господарювання) за результатами ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки (додаток 2 до Постанови КМУ від 13 вересня 2022 р. № 1030 «Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки»).

Відомості, використані для ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки				
Перелік джерел небезпеки (виробничих одиниць), у яких розміщені небезпечні речовини	Перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами або класами, що розміщені в кожному окремому джерелі небезпеки (виробничій одиниці)	Клас небезпечної речовини (категорія небезпеки)	Маса небезпечних речовин у кожному окремому джерелі небезпеки (виробничій одиниці), тонн	Перелік виробництв (цехів, відділень, виробничих дільниць), окремого обладнання та будь-яких будівель, розташованих у межах території об'єкта, до складу яких входять джерела небезпеки (виробничі одиниці)

Рис. 2.14 – Відомості, використані для ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки

Результати ідентифікації						
Перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами або таких, що входять до відповідного класу небезпечних речовин		Загальна маса небезпечних речовин за індивідуальною назвою або класами небезпечних речовин, тонн	Порогова маса небезпечної речовини, тонн, для об'єкта підвищеної небезпеки відповідно до таблиці 1 або 2 додатка 1 до Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку			Результати ідентифікації (клас об'єктів підвищеної небезпеки)
індивідуальні назви небезпечних речовин	Клас небезпечних речовин		для об'єктів підвищеної небезпеки 1 класу	для об'єктів підвищеної небезпеки 2 класу	для об'єктів підвищеної небезпеки 3 класу	

Рис. 2.15 – Результати ідентифікації

**Інформація про сусідні об'єкти, території і об'єкти будівництва, що можуть збільшити ризик виникнення чи наслідки аварії на об'єкті, у тому числі за ефектом "доміно" (за наявності)**

Найменування сусіднього об'єкта, території, об'єкта будівництва та адреси їх фактичного розташування	Відстань до сусіднього об'єкта, території, кілометрів	Примітка (контактні номери телефонів, адреса офіційної електронної пошти тощо)

Рис. 2.16 – Інформація про сусідні об'єкти, території і об'єкти будівництва, що можуть збільшити ризик виникнення чи наслідки аварії на об'єкті, у тому числі за ефектом "доміно" (за наявності)

**Відомості про юридичну або фізичну особу - підприємця, що провела ідентифікацію об'єкта підвищеної небезпеки (у разі залучення)**

Найменування \_\_\_\_\_

Коди діяльності згідно з КВЕД \_\_\_\_\_

Юридична адреса \_\_\_\_\_

Посада, прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) виконавця \_\_\_\_\_

---

Юридична або фізична особа, що експлуатує (планує експлуатувати) об'єкт, стосовно якого небезпеки (замовник будівництва), _____	якого _____	що проводиться ідентифікація _____	(планує експлуатувати) об'єкта підвищеної _____
---	-------------	------------------------------------	---

\_\_\_\_\_ (найменування посади)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності))

\_\_\_\_\_ (дата)

\* Для фізичних осіб, які через свої релігійні переконання відмовилися від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків, повідомили про це відповідному контролюючому органу та мають відмітку в паспорті.

Рис. 2.17 – Відомості про юридичну або фізичну особу - підприємця, що провела ідентифікацію об'єкта підвищеної небезпеки (у разі залучення)

## **Лекція 3. Фактори, що ініціюють надзвичайні ситуації техногенного та природного походження**

3.1. Фактори виникнення природних і техногенних катастроф та їх динаміка в світі і в Україні

3.2. Осередки та фактори ураження, надзвичайні ситуації техногенного і природного походження

### **3.1. Фактори виникнення природних і техногенних катастроф та їх динаміка в світі і в Україні**

У період з 2021 по 2022 рік у всіх куточках світу спостерігалось "приголомшливе" зростання різного роду природних катастроф - від аномальної спеки в Британській Колумбії до лісових пожеж в Середземномор'ї, повеней в Нігерії і посухи на Тайвані. Ці катаклізми призвели до загибелі 10 тисяч осіб і принесли економічні втрати в розмірі 280 мільярдів доларів. В останній доповіді «Взаємопов'язані ризики лих», підготовленому Інститутом навколишнього середовища і безпеки людини при Університеті ООН, говориться, що у багатьох з цих лих – загальні корінні причини. Щоб скласти повну картину, дослідницька група Інституту детально вивчила фактори виникнення кожного стихійного лиха. Наприклад, вирубка лісів призводить до ерозії ґрунту, що робить землю сприйнятливою до таких небезпек, як зсуви, посуха та піщані бурі. Більш глибоке вивчення показує, що рушійні сили лих формуються під впливом загальних корінних причин, наприклад, економічних і політичних. Вирубка лісів можна простежити за тим, як економічні інтереси переважають над інтересами охорони навколишнього середовища. Серед інших основних причин-нерівність у розвитку, антропогенні викиди, включаючи парникові гази, та спадщина колоніалізму. Ця тривожна тенденція стала чітко проявлятися ще в кінці минулого століття. Відповідно до даних ООН, в 70-80-х рр. ХХ ст. катастрофи стали причиною загибелі більше 3 млн. чоловік, число постраждалих склало близько 800 млн. чоловік, а загальна вартість збитків оцінюється в 100 млрд. доларів. Часто сумарний збиток в результаті катастрофи перевищує можливості потерпілого людського суспільства впоратися з ним виключно за рахунок власних ресурсів. В середньому щотижня в світі реєструється одна катастрофа, в ліквідації наслідків якої беруть участь міжнародні сили. На проведення рятувальних робіт щорічно витрачається понад 1 млрд. доларів. До поширених небезпечних стихійних явищ, що впливає на сталий розвиток світової спільноти, належать землетруси, виверження вулканів, повені, цунамі, снігові обвали, зсуви, селі, урагани, смерчі, тайфуни, надзвичайна спека, посухи, опустелювання, масове розмноження шкідників, відсутність комах запилювачів, що загрожує

врожаю, лісові пожежі та ін. На початку XXI століття Бельгійський дослідний центр зібрав значну інформацію, яка послужила основою для аналізу розвитку природних катастроф в світі за 35 років (1965 - 1999 рр.). Розглянуто 6385 випадків, пов'язаних з 7 найбільш поширених природними небезпеками: землетрусами, повенями, тайфунами і штормами, засухами, виверженням вулканів, екстремальними температурами (заморозки, ожеледь, суховії), зсувами. Останні три явища об'єднані в одну групу, названу «інші природні катастрофи». У Йокогамі (1994 г.) була оприлюднена невтішна статистика. З 1965 по 1992 р від природних катастроф у світі загинуло близько 3,6 млн. осіб, постраждало понад 3 млрд., а загальний економічний збиток склав 340 млрд. доларів. У світі відзначається закономірне зростання кількості природних катастрофічних явищ. У 1990 - 1994 рр. середнє щорічне кількість катастроф зросла по відношенню до 1965 - 1969 рр. майже в 3 рази. Найважливіша небезпечна тенденція розвитку природних катастроф на Землі - зниження захищеності людей і техносфери. За даними Всесвітньої конференції з природних катастроф (Йокогама, 1994 р.), кількість загиблих зростала щорічно в середньому за період з 1962 р. по 1992 р. на 4,3%, постраждалих – на 8,6%, а величина матеріальних втрат – на 6%. Кількість загиблих на Землі за 35 років від семи видів катастрофічних явищ становить 3,8 млн. чоловік. На думку значного числа вчених і фахівців часто природні явища виявляються небезпечними тоді, коли людина сама "підставляє" себе, засоби виробництва і природні ресурси. Стихійні лиха було б точніше назвати лихами природокористування, які викликані як природними небезпеками, так і поганою керованістю процесами економічного розвитку. Сучасна науково-технічна революція сприяє ресурсному освоєнню регіонів з несприятливими природними умовами, але вона також викликає бурхливий розвиток і ускладнення мережі всіляких комунікацій, що перетинають небезпечні ділянки. Створені такі енергетичні, хімічні та біотехнічні підприємства, пошкодження яких в разі зсуву, лавини або землетрусу загрожує збитком, незрівняним навіть з втратами від найбільших стихійних лих доіндустріального минулого.

Найбільш поширеними небезпечними природними явищами в світі є повені і тропічні шторми (по 32%), а також землетруси (12%). Інші небезпечні природні явища складають 24% (рис. 3.1). Найстрашнішим стихійним явищем за трагічними наслідками є цунамі. Серед континентів світу найбільш схильними до дії небезпечних природних процесів є Азія (38%) і Північна і Південна Америка (26%), далі йдуть Африка (14%), Європа (14%) і Океанія (8%). Розглянемо світову статистику загибелі людей і матеріальних втрат від природних катастроф на підставі даних Доповіді ООН про глобальну оцінку зниження ризику катастроф до 2022 року:

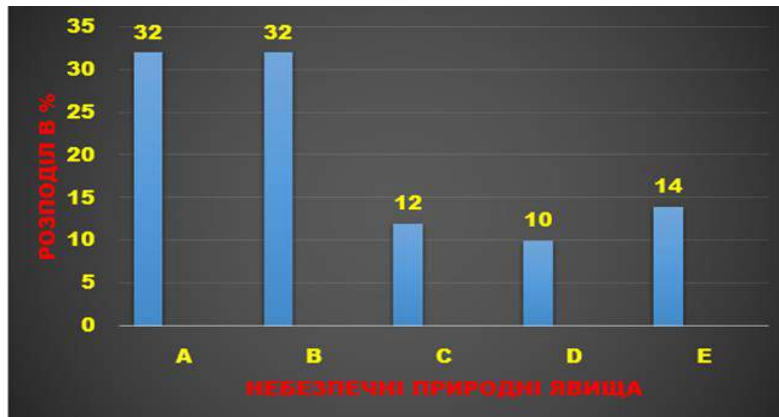


Рис. 3.1 – Розподіл небезпечних природних явищ в %, де: А - тропічні шторми; В – повені; С – землетруси; Д – посухи; Е - інші природні процеси

Наш світ на Ризик: трансформація управління для сталого майбутнього (Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World At Risk: Transforming Governance for a Resilient Future). На рис. 3.2 представлені дані з цієї доповіді ООН щодо глобальної смертності, пов'язаної зі стихійними лихами на протязі 1989 - 2020 років. Тенденції смертності сильно різняться з року в рік (рис. 2.20), підкреслюючи, що масштабні події та мегакатастрофи можуть підірвати можливості країн для підготовки, реагування та відновлення. Хоча в довгостроковій перспективі спостерігається загальна тенденція до зростання смертності, пов'язаної зі стихійними лихами (рис.3.2), спостерігається помітне зниження з більш ніж 104 000 смертей на рік у 2000-х роках до в середньому 81 000 на рік у 2010-х роках. Тим не менш, зберігаються значні проблеми у зниженні глобальної смертності від стихійних лих до 2030 року.

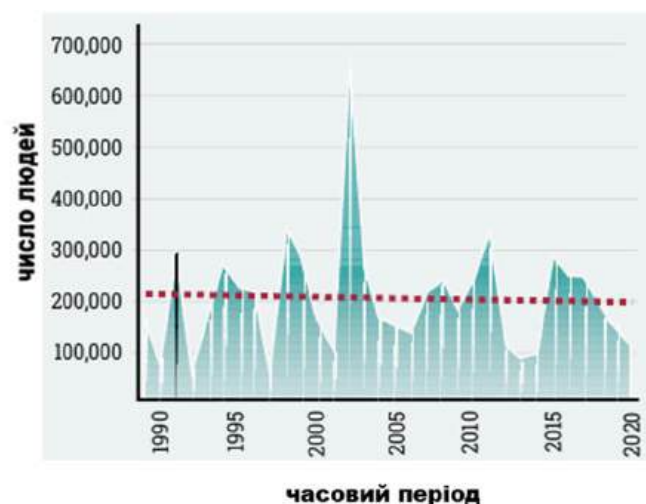


Рис. 3.2 – Глобальна смертність, пов'язана зі стихійними лихами, 1989-2020 роки

Хоча стихійні лиха щороку забирають менше життів, вони коштують дорожче і посилюють бідність. На глобальному рівні економічні втрати в доларовому вираженні, пов'язані з усіма катастрофами - геофізичними, кліматичними та погодними - в середньому становили близько 170 мільярдів доларів на рік за останнє десятиліття, з піками в 2011 і 2017 роках, коли втрати перевищили 300 мільярдів доларів (рис. 3.3). У 2011 році великі втрати були спричинені головним чином землетрусом Тохоку в Японії та повенями в Таїланді, які стали складними та системними катастрофами з каскадними наслідками для національної, регіональної та міжнародної економіки. У 2017 році втрати були спричинені інтенсивними сезонами ураганів/циклонів у Північній Атлантиці та Східній Азії. Такі показники економічних втрат, ймовірно, занижені, враховуючи прогалини в даних у багатьох країнах, а також середньо - та довгострокові економічні втрати, які не відстежуються. Наприклад, нещодавнє дослідження втрат туристичного сектору через цунамі в Зондській протоці та COVID-19 в Індонезії показало, що лише шляхом розрахунку непрямих втрат можна всебічно оцінити наслідки катастрофи та врешті-решт керувати ними.

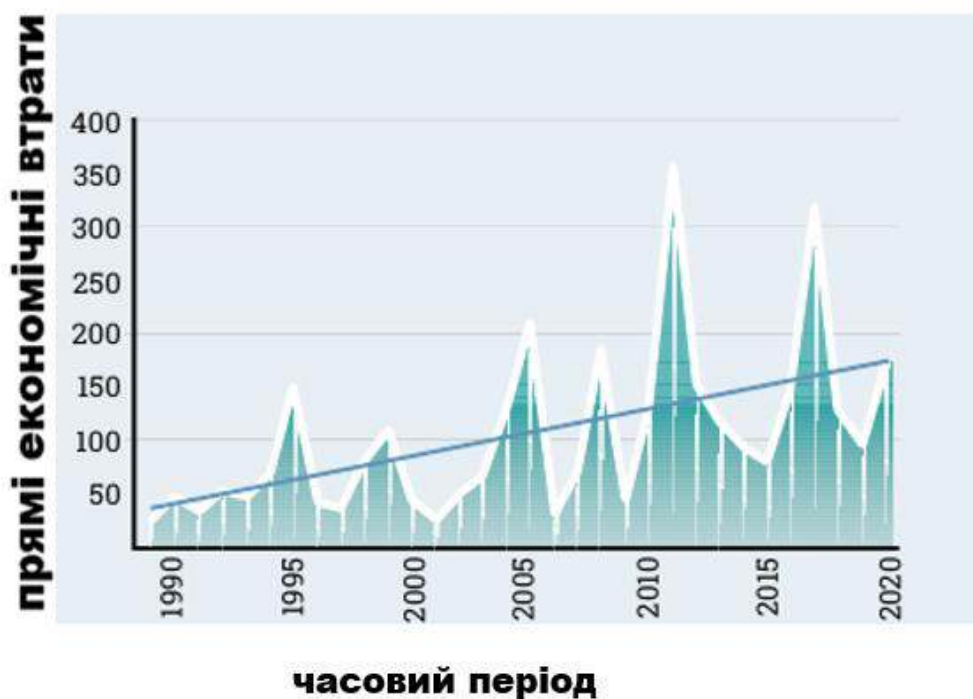


Рис. 3.3 - Прямі економічні втрати від стихійних лих (млрд. дол. США), 1989-2020 роки

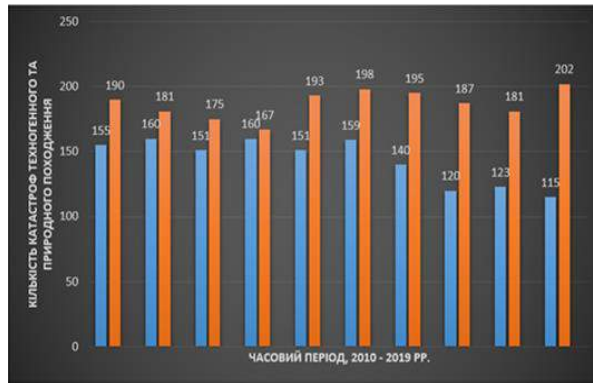


Рис. 3.4 – Динаміка зміни кількості катастроф техногенного та природного походження у світі на протязі 2010 – 2019 рр.

На рисунку 3.4 представлені данні динаміки зміни кількості катастроф техногенного та природного походження у світі на протязі 2010 – 2019 років. Тобто протягом останніх 10 років у світі спостерігається чітко виражена тенденція перевищення кількості катастроф природного походження над аналогічними подіями техногенного характеру. Аналогічна картина і з кількістю загиблих і величиною економічного збитку (рис. 3.5 та 3.6).

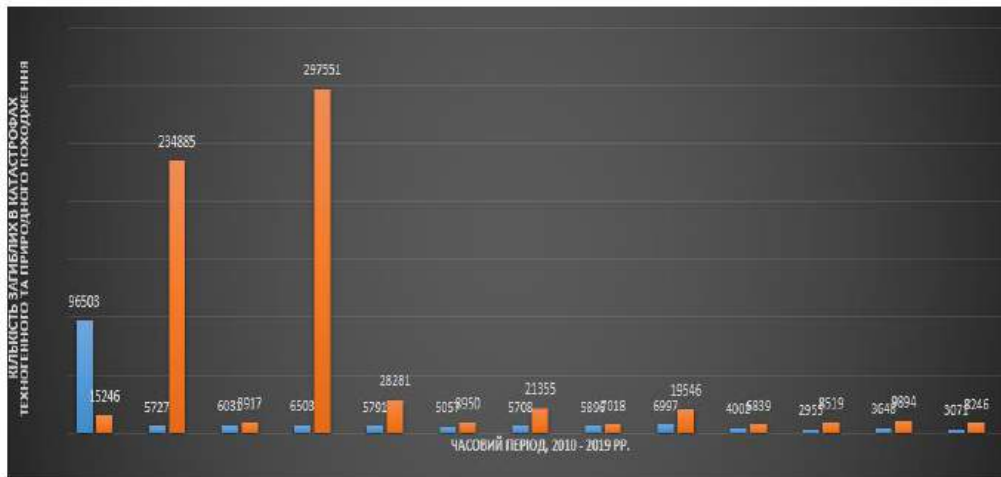


Рис. 3.5 – Динаміка зміни кількості загиблих в катастрофах техногенного та природного походження у світі на протязі 2010 – 2019 рр.





Рис. 3.6 – Динаміка зміни величини економічного збитку, в мільйонах доларів в катастрофах техногенного та природного походження у світі на протязі 2010 – 2019 рр.

### **Фактори, що впливають на кількість НС природного і техногенного характеру**

На думку фахівців існують різні фактори, що призводять до зростання кількості НС природного характеру, а саме:

- 1) Зростання чисельності населення;
- 2) Застосування технологій виробництва і засобів життєзабезпечення, вразливих для впливу природних сил;
- 3) Вплив людини на середовище, який підвищує її потенційні небезпеки;
- 4) Заселення свідомо небезпечних територій;
- 5) Високий ступінь урбанізації (зростання чисельності міського населення);
- 6) Висока вразливість міст від дії нових небезпечних процесів техногенного плану;
- 7) Глобальне потепління і зростання кліматичних небезпечних процесів та інші.

За даними щорічної доповіді Demographia World Urban Areas (Демографія міських районів світу, 18-й щорічний 2022.07). Міське населення планети збільшилося до 57 відсотків. Місто середнього розміру має населення приблизно 625 000 жителів. Зокрема, число супер мегаполісів з населенням понад 10 мільйонів чоловік збільшилася до 44. Найбільше таких мегаполісів в Китаї - 11. Як наголошується в доповіді Департаменту ООН з економічних і соціальних питань, до 2050 року 68% населення світу буде

жити в містах. У багатьох випадках інфраструктури мегаполісів і особливо побутового сектора (житлові будинки) не відповідають нормативним вимогам стійкості в умовах впливу характерних для даної місцевості небезпечних природних процесів. В таблиці 3.1 представлені деякі висновки з дослідження наслідків впливу людської діяльності на виникнення природних аномалій.

Для ілюстрації вразливості великих міст скористаємося прикладом Японії. Протягом всієї своєї історії Японія страждає від природних катаклізмів (землетруси, виверження вулканів, цунамі, тайфуни). Тут знаходяться понад 100 діючих вулканів. Кожен п'ятий землетрус на планеті силою понад 6 балів припадає на Японію. Проте число людських жертв тут значно нижче, ніж в інших країнах, завдяки розвиненій системі попередження, а також за рахунок власного трагічного досвіду. Першого вересня 1923 року стався «великий землетрус» в результаті якого були зруйновані Токіо і місто поблизу.

Таблиця 3.1 – Висновки з дослідження наслідків впливу людської діяльності на виникнення природних аномалій

Феномени <sup>a</sup> та спрямування тенденцій	Ймовірність прояву тенденції наприкінці ХХ ст. (типово після 1960 року)	Ймовірність впливу людської діяльності на тенденцію, що вивчалася <sup>b</sup>	Ймовірність майбутніх тенденцій, що базуються на прогнозах для ХХІ ст. методом сценарію SRES
Переважає теплі та зменшення кількості холодних днів і ночей над більшістю зон суходолу	Дуже ймовірно <sup>c</sup>	Ймовірно <sup>d</sup>	Фактично безсумнівно <sup>d</sup>
Переважає теплі та часті жаркі дні і ночей над більшістю зон суходолу	Дуже ймовірно <sup>e</sup>	Ймовірно (ночі) <sup>d</sup>	Фактично безсумнівно <sup>d</sup>
Теплі та спекотні хвилі над більшістю зон суходолу	Ймовірно	Скоріше ймовірно, ніж ні <sup>f</sup>	Дуже ймовірно
Сильні опади. Частота (або пропорція сильних дощів від загальної кількості дощів) на більшості територій	Ймовірно	Скоріше ймовірно, ніж ні	Дуже ймовірно
Зростання площ територій, вражених засухами	Ймовірно у багатьох регіонах, починаючи з 1970-х р.	Скоріше ймовірно, ніж ні	Ймовірно
Зростання інтенсивності тропічних циклонів	Ймовірно у деяких регіонах, починаючи з 1970-х р.	Скоріше ймовірно, ніж ні <sup>f</sup>	Ймовірно
Зростання частоти екстремального підняття рівня води в Світовому океані (окрім цунамі) <sup>g</sup>	Ймовірно	Скоріше ймовірно, ніж ні <sup>h</sup>	Ймовірно <sup>i</sup>

Тоді за офіційними даними загинуло 74 тис. японців, це і пропало безвісти близько 540 тис. велика частина людей постраждали не від самих підземних поштовхів і не від цунамі, а від масових пожеж, які призвели до формування так званого «вогняного смерчу» (*атмосферне явище, яке утворюється, коли розрізнені осередки пожеж об'єднуються в одне величезне багаття. Повітря над ним нагрівається, його щільність зменшується і багаття підіймається вгору. Знизу на його місце надходять холодні маси повітря з периферії, яке також нагрівається. Виникає ефект*

тяги димової труби. Напір гарячого повітря досягає ураганних швидкостей, а температура підіймається до 1000°C. Все горить або плавиться, до того ж все, що знаходиться поруч, «всмоктується» у полум'я, доки не згорить все, що може горіти). Це сталося через те, що міста були суцільно забудовані дерев'яними будинками, а також розлилася нафта, та гас з нафтоховищ в Токійській бухті, і вогняний смерч все поглинув. З тих пір 1 вересня щороку в Японії відзначається як день готовності до наслідків стихійних лих. У цей день в Японії проводяться загальнонаціональні тренування, перевіряється готовність спеціальних служб і населення до дій в умовах НС. Але не можна стверджувати, що в ХХІ столітті всі містобудівні програми в сейсмічно небезпечній місцевості виконуються з урахуванням стійкості споруджуваних споруд до підземних поштовхів. Зокрема, відомий вчений, що спеціалізується в сфері сейсмології професор Роджер Білхем з Університету Колорадо (США) у своєму черговому дослідженні висловив гіпотезу про те, що в результаті зростання населення планети до середини 21 століття людству буде потрібно більше одного мільярда (!) житлових будівель. У свою чергу, «житлові будівлі» він іменує як «зброя масового знищення». В якості аргументів, вчений навів факти про те, що держави, архітектори, проектувальники не приділяють належної уваги безпеці під час зведення сейсмостійких будівель і споруд через небажання додатково витратити значні суми. Як приклад, ігнорування вимог щодо підвищеної безпеки у будівництві в зонах схильних до землетрусів, а прикладом жахливих наслідків цього може бути землетрус в 1999 році у Туреччині. Ізмітський землетрус — стався 17 серпня 1999 року поблизу турецького міста Ізміт за 90 кілометрів на південь від Стамбула (рис.3.7).



Рис. 3.7 – Руйнування міста після підземних поштовхів

Осередок землетрусу розташовувався на глибині 17 км, а його магнітуда склала 7,6 за шкалою Ріхтера. Сейсмічні коливання відчувалися на відстані до 450 км від епіцентру, на території з населенням близько 18 мільйонів чоловік. Протяжність тектонічного розриву склала 150 кілометрів, від міста Стамбул у напрямку до Мармурового моря. В результаті землетрусу у Мармуровому морі виникло цунамі, висота хвилі сягала трьох метрів. За офіційними даними кількість жертв склала 17217 загиблих (за іншими — близько 40000) і 43959 поранених. Близько 600 тисяч людей залишилися без даху над головою. Збиток, нанесений землетрусом, за першими оцінками перевищив 25 мільярдів доларів, проте пізніше сума була скоригована ще на 5-7 мільярдів у бік збільшення. На думку групи спеціалістів, основна причина руйнівних наслідків землетрусу 17 серпня 1999 року обумовлена не будь-якими недосконаlostями дій нормативної бази Республіки Туреччина або непрогнозована високою інтенсивністю сейсмічних впливів, а практично повним ігноруванням вимог норм будівництва будівель і споруд. Вимоги діючих норм надавали досить незначний вплив на вибір конструктивних рішень будівель і методи їх будівництва. У районах, найбільш постраждалих від землетрусу, не менше 90% будівель існуючої забудови мали конструктивні рішення, що суперечать принципам сейсмостійкого

будівництва. Процедура узгодження проектів і видача дозволів на початок будівництва повсюдно носила формальний характер, а контроль якості виконання будівельних робіт був досить малоефективний.

Зазвичай, при визначенні причин виникнення аварій та техногенних катастроф виділяють фактори технічного, технологічного й організаційного характеру, або їх поєднання. Як уже було відзначено раніше, вагомий внесок у виникнення природних катаклізмів і збільшення їх масштабів дало застосування технологій виробництва і засобів життєзабезпечення, вразливих для впливу природних сил. Вчені в різних країнах неодноразово заявляли, що ХХ століття породило індустріальне виробництво з гігантським споживанням енергетичних і природних ресурсів і остаточно сформував штучне середовище проживання людини - техносферу, яка почала конкурувати багато в чому з природним середовищем, часто пригнічуючи і руйнуючи природні процеси самоорганізації і причинно-наслідкові зв'язки, які забезпечували гомеостаз. Значну роль в негативному впливі на навколишнє середовище вносить все зростаюче забруднення виробничими відходами. На жаль, спостерігається чітко виражена тенденція прискорення прояви негативних результатів техногенного тиску людської діяльності на навколишнє середовище:

- знадобилося 5 тис. років від дня початку мореплавання, щоб довести забруднення моря до критичної межі;
- всього близько 200 років знадобилося промисловості, щоб з дня її появи забруднити сушу і повітряний простір;
- близько 100 років від дня першого застосування автомобіля знадобилося автотранспорту, щоб засмітити повітряний простір міст;
- ядерна енергетика за 40-45 років привела до значного забруднення середовища проживання людини;
- ракетно-космічна діяльність всього за 40 років створила серйозні проблеми через забруднення земної поверхні, атмосфери планети, а також навколоземного космічного простору.

Англійський вчений Н.В. Heinrich одним з перших зробив спробу дослідити роль людського фактору у виникненні аварійних ситуацій. В 1928 році він опублікував результати аналізу 75 тисяч аварій на виробництві і встановив, що 88% з них були викликані діями людини, 10% - умовами навколишнього середовища, і 2% - «діями Бога». Подальший розвиток промислового виробництва і транспорту додало завданням контролю і обліку людського фактору ще більшої актуальності. У першій половині 20 століття біля 75 % усіх інцидентів у техногенній сфері були пов'язані з технічними причинами. Але починаючи з 70-х років минулого століття, картина почала різко мінятися і все більше нещасних випадків та аварій відбуваються уже з вини людини в усіх без винятку сферах її (людини) діяльності. Так,

відповідно до останніх публікацій, людський фактор є причиною аварій в судноводінні в 70-80 % випадків. Відповідно до оцінки генерала Юджіна Хабігера, колишнього командуючого стратегічними ядерними силами США, безпека лише на 20 % залежить від відповідного обладнання, а на 80 % від персоналу. За даними експертів 75 % надзвичайних ситуацій на АЕС викликані людськими помилками. Як приклад навмисного порушення, можна назвати спробу вчинити вибух реактора на Ігналінській АЕС (Литва), 1994 р. Терористи, які хотіли помститися за свого колегу, засудженого до вищої міри покарання (смертної кари), через члена свого терористичного угруповання — співробітника АЕС — зуміли втрутитися до програми завантаження активної зони реактора і внести до неї низку змін. Вибух вдалося попередити лише завдяки своєчасному викриттю цього злочину. В процесі вдосконалення автоматизованих систем управління позначилася загальна тенденція зростання частки людських помилок у виникненні аварійних ситуацій. У 1993 році Erik Hollnagel провів дослідження літератури, присвяченій ролі людського фактору в різних галузях промисловості. Він встановив, що в 1960 році, коли до цієї проблеми було вперше залучено серйозну увагу, оцінка вкладу людських помилок в розвитку аварійних ситуацій складала в середньому близько 20%. У 1990 році частка людських помилок зростає в 4 рази і складала 80%. Автоматизація контролю і управління складними процесами, розвиток комп'ютеризованих систем підтримки операторів в багатьох випадках не знизили, а посилили роль людського фактору, важливість і вплив людських помилок. Розробка складних комп'ютеризованих систем, їх обслуговування, координація взаємодії персоналу різних служб породили нові джерела людських помилок. Рівень смертності в результаті техногенних катастроф, що відбулися за період з 1994 по 2003 рік в індустріально розвинених країнах становить 0,9 загиблих на 1 млн. жителів, для найменш розвинених країн – 3,1 смертельних випадків на 1 млн. жителів. Незважаючи на поширеність аварійних ситуацій через людський фактор, основною причиною служать механічні несправності. На рисунку 3.8 представлені результати аналізу причин великих аварій (за даними ООН).

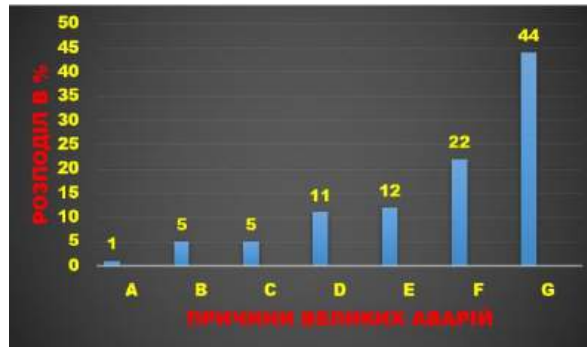


Рис. 3.8 – Причини великих аварій в світі в обробних галузях і промисловості, де: А - саботаж / підпал; В - конструкторські помилки; С - природні небезпеки; D - порушення технологічного процесу; Е - невиявлені причини, F- помилки оператора, G - механічні несправності.

Як видно з цих даних вклад "людського фактору" в ініціювання аварійних ситуацій більш ніж вагомий. У експлуатації великих і складних інтерактивних систем помилка оператора може стати причиною виходу їх з ладу. Досвід експлуатації атомних електростанцій показує, що на помилки персоналу доводиться значна частина інцидентів, пов'язаних з безпекою. Однак цей досвід свідчить про те, що втручання людини може бути дуже ефективним, якщо воно ґрунтується на досконалому знанні ситуації, що склалася на АЕС. Таким чином, ефективна взаємодія "людина - машина" грає важливу роль не тільки в попередженні помилок персоналу, але і допомагає оператору в непередбаченій ситуації. За даними INPO (Інститут експлуатації атомної енергетики) внесок в помилки персоналу складають: похибки і нечіткості в інструкціях, приписах та іншій документації становить 43%, брак знань, професійної підготовки - 18%, відступ персоналу від приписів та інструкцій - 16%, невірне планування робіт - 10%, неефективний зв'язок між співробітниками станції - 6%, інші причини - 7% (рис. 3.9).

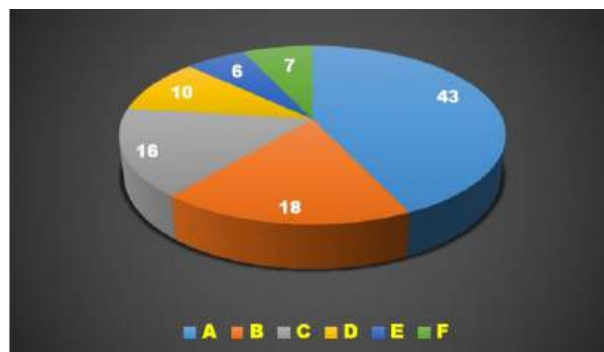


Рис. 3.9 – Найбільші вагомі помилки операторів персоналу об'єктів атомної енергетики

Катастрофа на Чорнобильській АЕС привела до появи та закріплення в міжнародних нормативних документах такого поняття, як культура безпеки. Поняття «культура безпеки» вперше введено в 1986 р. Міжнародною консультативною групою з ядерної безпеки (INSAG), створеною при МАГАТЕ, як термін, що описує режим безпеки на АЕС. Аналізуючи корінні причини чорнобильської аварії, група INSAG дійшла до висновку про необхідність формування й підтримки культури безпеки як найважливішої умови безпеки АЕС. У наступній доповіді «Основні принципи безпеки атомних електростанцій» культуру безпеки висвітлено як фундаментальний управлінський принцип безпечної експлуатації АЕС.

Для усіх видів діяльності, для організацій і окремих осіб на всіх рівнях увага до безпеки включає:

- особисте усвідомлення важливості безпеки;
- знання і компетентність, які забезпечуються підготовкою та інструкціями для персоналу, а також його самопідготовкою;
- відданість, що вимагає демонстрації високого пріоритету безпеки на рівні старших керівників і визнання спільної мети безпеки окремими особами;
- мотивацію за допомогою методів керівництва, постановки мети і створення системи заохочень та стягнень шляхом формування внутрішньої позиції окремих осіб;
- відповідальність через формальне встановлення й опис посадових обов'язків і розуміння їх окремими особами;
- нагляд, який поєднує практику ревізій і експертиз з готовністю реагувати на критичну позицію окремих осіб.

Міжнародний «Центр досліджень епідеміології катастроф» (Center for Research on the Epidemiology of Disasters) протягом декількох десятиліть складає базу даних про різні катастрофи. Статистика показує, що число техногенних катастроф в світі різко збільшилася з кінця 1970-х років. Особливо почастишали транспортні катастрофи, перш за все, морські і річкові. У документації ООН і Міжнародного "Центру досліджень епідеміології катастроф" техногенні катастрофи зазвичай розділяють на три основні типи: промислові (хімічне зараження, вибухи, радіаційне зараження, руйнування, викликані іншими причинами), транспортні (аварії в повітрі, на морі, залізницях тощо) і змішані (відбуваються на інших об'єктах). У таблиці 3.2 подано класифікацію великих техногенних катастроф в світі за період 1901-2007 рр.



Таблиця 3.2 – Класифікація великих техногенних катастроф в світі за період 1901-2007 рр.

Вид катастроф	Кількість	Кількість постраждалих	Кількість загиблих	Матеріальні збитки, доларів США
промислові	1 125	4 500 000	49 000	225 млрд.
транспортні	4 102	1 100 000	194 400	58 млрд.
змішані	1 085	3 100 000	59 000	4.2 млрд.

Для того, щоб техногенне небезпечна подія була віднесена до катастрофи і занесена в міжнародну базу даних, потрібно, щоб вона відповідала одному з наступних критеріїв:

- збитки становлять не менше \$ 80 млн. (в разі авіаційної катастрофи - \$ 32,2 млн., транспортної - \$ 16 млн.);
- не менше 20 людей загинули або пропали без вісті, 50 чоловік - отримали поранення;
- 2 тис. чоловік - втратили житло.

#### **Основні причини постійного збільшення кількості катастроф (насамперед техногенного походження):**

1. Збільшення кількості і щільності ареалів проживання людини (населення).
2. Збільшення кількості та рівня складності соціотехнічних систем і систем «людина машина».
3. Збільшення впливу людини на навколишнє середовище, що веде до «рукотворних» (Man- made) катастроф (землетруси через розробки нафтових пластів, катастрофи на морських нафтових платформах, землетруси і провали через шахтні розробки, прориви гідроспоруд та ін.).
4. Інтенсифікація технологічних параметрів соціотехнічних систем (тиску, температури, концентрації, енергоємності та ін.).
5. Наростання рівня складності і інтенсифікації соціотехнічних систем і систем «людина-машина» веде до збільшення помилок в їх проектуванні і прогнозі наслідків їх використання.
6. Триваюче в багатьох країнах будівництво великих і складних соціотехнічних систем в сейсмонебезпечних зонах, зонах затоплення, зсувів та інших небезпечних зонах.
7. Залучення в промислове виробництво все більшої кількості радіаційних, високотоксичних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних матеріалів.
8. Збільшення територіальної щільності соціотехнічних систем і, відповідно, їх взаємовпливу.

9. Старіння і знос устаткування і засобів транспорту.
10. Відсутність резервного обладнання.
11. Тенденція економити на службах і заходах з профілактики та ремонту обладнання.
12. Недолік кваліфікованих співробітників (кадрів) для правильного обслуговування соціотехнічних систем і систем «людина-машина». *(Соціотехнічні системи (Англ. Sociotechnical system) - робоча система, що складається з технічної підсистеми, підсистеми персоналу, зовнішнього середовища, що взаємодіє з організацією, і організаційного оформлення).*
13. Збільшення кількості та зовнішнього якості підробок і контрафактних поставок обладнання і комплектуючих.
14. Погіршення екологічної обстановки і екологічної безпеки.
15. Посилення і загострення стратифікації суспільства, національних, етнічних та інших протиріч, що ведуть, зокрема, до саботажу, шкідництва або прямим терористичним актам на великих соціотехнічних системах.
16. Збільшення кількості і потужності різних озброєнь, в тому числі зброї масового ураження, підвищує рівень небезпеки не тільки внаслідок їх прямого застосування але й, у процесах виготовлення, транспортування і зберігання.
17. Швидко наростаюча залежність людини і середовища її проживання (квартири, міста і пр.) від різних соціотехнічних систем.
18. Поступове «відставання» оперативних можливостей людини-оператора від можливостей технічних пристроїв (швидкодія, обсяг використовуваної в одиницю часу інформації, перебір і оцінка варіантів і ін.).
19. Методологічна невіршеність проблем адаптації, перенавчання та відносини операторів систем «людина-машина» до постійно прискореного потоку інновацій в соціотехнічних системах.
20. Невіршеність на рівні філософії проблем розвитку соціотехнічних систем як «мегамашин», що впливають не тільки на навколишнє середовище і тіло людини, але і на його психіку і свідомість.
21. Невіршеність навіть на рівні світогляду проблем обмеження / необмеженість систем штучного інтелекту (СШІ) і додання СШІ оперативних та управлінських можливостей, можливостей прийняття рішення і визначення мети.

На підставі аналізу кількох літературних джерел наведених у роботах, побудовані діаграми, на яких представлені дані щодо кількості випадків, жертв і величиною збитків завданих НС природного і техногенного характеру на території України за період 2000 – 2019 рр. (рис. 3.10 – 3.12 відповідно). Винятком є рис. 3.13 – де наведено дані за величиною економічного збитку нанесеного НС техногенного та природного походження. Це викликано тим, що в офіційних звітних документах ДСНС України, починаючи з 2015 року

наводиться тільки загальна сума збитку для НС у загальному, без конкретизації за походженням.



Рис. 3.10 – Динаміка зміни кількості НС техногенного та природного походження в Україні на протязі 2010 – 2019 рр.

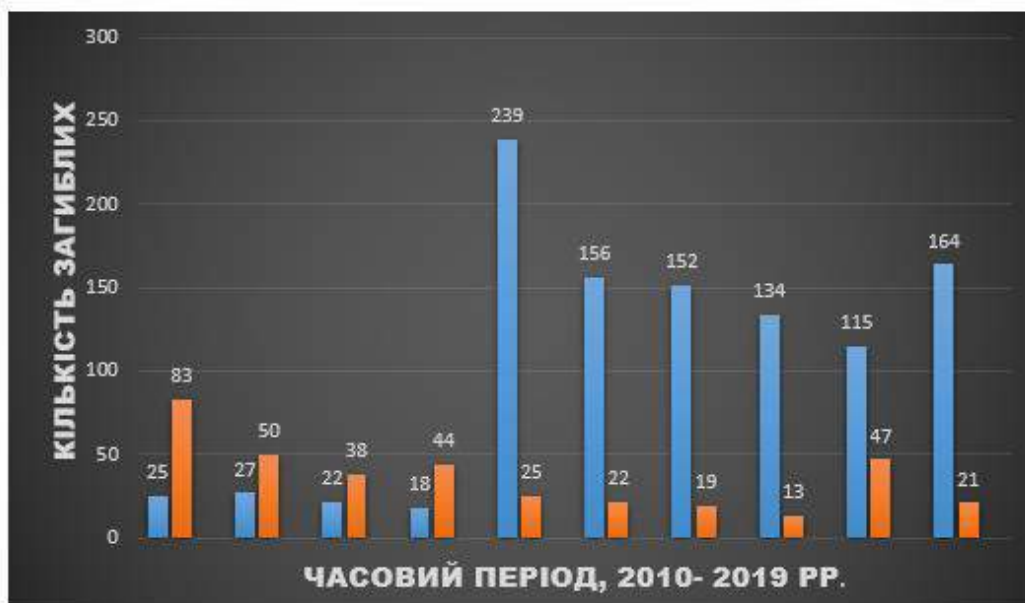


Рис. 3.11 – Динаміка зміни кількості загиблих в НС техногенного та природного походження в Україні на протязі 2010 – 2019 рр.



Рис. 3.12 – Динаміка зміни економічних збитків від НС техногенного та природного походження в Україні на протязі 2010 – 2014 рр.

У таблиці, зі Звіту про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2021 році і представленої на рис. 3.13 наведено кількісні показники класифікованих НС, які сталися на території України у 2012 – 2021 рр.

Дані про надзвичайні ситуації	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Всього НС за 10 років
<b>Всього НС</b>	<b>212</b>	<b>144</b>	<b>143</b>	<b>148</b>	<b>149</b>	<b>166</b>	<b>128</b>	<b>146</b>	<b>116</b>	<b>124</b>	<b>1476</b>
<i>В тому числі:</i>											
техногенного характеру	120	76	74	63	56	50	48	60	47	53	647
природного характеру	74	56	59	77	89	107	77	81	64	65	749
соціального характеру	18	12	10	8	4	9	3	5	5	6	80
<i>В тому числі:</i>											
Державного рівня	1	1	5	2	1	2	2	2	6	3	25
Регіонального рівня	13	12	9	9	9	8	6	7	4	5	82
Місцевого рівня	83	58	59	62	64	70	64	63	50	53	626
Об'єктового рівня	115	73	70	75	75	86	56	74	56	63	743
<b>Загинуло людей</b>	<b>301</b>	<b>253</b>	<b>287</b>	<b>242</b>	<b>183</b>	<b>172</b>	<b>168</b>	<b>200</b>	<b>170</b>	<b>148</b>	<b>2124</b>
<b>Постраждало людей</b>	<b>861</b>	<b>854</b>	<b>680</b>	<b>962</b>	<b>1805</b>	<b>892</b>	<b>839</b>	<b>1492</b>	<b>1026</b>	<b>545</b>	<b>9956</b>
<b>Матеріальні збитки, млн. грн.</b>	<b>249,79</b>	<b>396,33</b>	<b>198,85</b>	<b>532,72</b>	<b>265,31</b>	<b>896,80</b>	<b>496,97</b>	<b>1625,87</b>	<b>28262,71</b>	<b>660,05</b>	<b>33585,40</b>

Рис. 3.13 – Кількісні показники класифікованих НС, які сталися на території України у 2012 – 2021 рр.

Причини, які провокують виникнення НС природного і техногенного

характеру на території України, в основному аналогічні загальносвітовим, які представлені вище.



Рис. 3.14 – Авіаційна катастрофа, що сталася біля міста Чугуїв на Харківщині 25 вересня 2020 року.

Наведемо приклад того, як чинник зношеності транспортних засобів впливає на збільшення ймовірності виникнення аварій і НС в Україні, а саме авіаційного транспорту. На момент 2018 року середній вік авіатранспорту, який експлуатується 15 авіакомпаніями України становить приблизно 22 роки. Причому, мінімальний середній вік літака становить 10,6 років (авіаперевізник «Україна»), а максимальний - 35,16 років (авіаперевізник «Мотор Січ»). Щорічно, старіння повітряного судна додає 4,3% ймовірності виникнення авіаційних подій. Як приклад, авіаційна катастрофа, що сталася біля міста Чугуїв на Харківщині 25 вересня 2020 року. Під час планового навчального польоту впав військовий літак Ан-26Ш. Унаслідок катастрофи з 27 осіб, що перебували на борту, загинуло 26 людей та вижила 1 особа (рис. 3.15). Урядова комісія з розслідування катастрофи військового літака АН-26 під Чугуєвом назвала кілька причин, які спричинили трагедію, а саме 6 факторів, які призвели до аварії літака, з них першими двома були - відмова системи ПРТ-24 з системи управління лівого двигуна, як слідство цього несиметричність тяги лівого і правого двигуна.

### 3.2. Осередки та фактори ураження, надзвичайні ситуації техногенного і природного походження

Відповідно до ДСТУ 3891-2013 Безпека в надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять: осередок ураження, це територія в межах якої внаслідок уражальної дії джерела НС загинули або були уражені люди, тварини, рослини, завдано шкоди об'єктам господарської діяльності та (або) навколишньому середовищу. Осередки ураження бувають прості і складні (комбіновані). Простим осередком ураження називається осередок, який виникає під дією одного фактора ураження.

Складний осередок ураження виникає в результаті дії декількох факторів ураження (рис. 3.15).

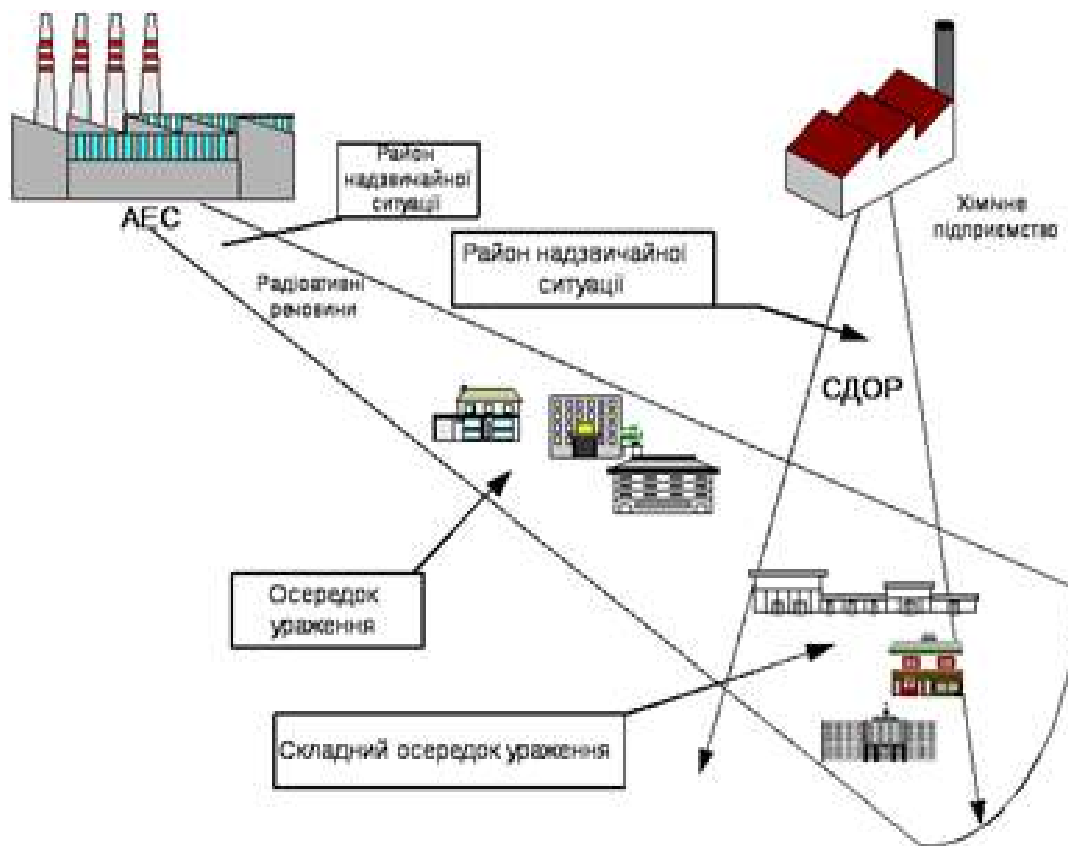


Рис. 3.15 – Осередки ураження

Форма осередків ураження в залежності від факторів ураження може бути:

– у вигляді геометричного кола (вибухи, землетруси та інше) рис. 3.16;



Рис. 3.16 – Вибух

– у вигляді смуг (урагани, смерчі, затоплення, сольові потоки, снігові лавини та інші) рис. 3.17;



Рис. 3.17 – Смерч

– у вигляді геометрично-неправильної форми (пожежі, цунамі, зсуви та інше) рис. 3.18;



Рис. 3.18 – Цунамі

У графічному зображенні (на плані, карті місцевості) осередок ураження також має певну форму, яка залежить від особливостей даної надзвичайної ситуації. Наприклад, осередок ураження під час вибухів має форму кола, під час аварій з викидом радіоактивних речовин – еліпса, під час аварій з викидом небезпечних хімічних речовин – еліпса і сектора кола (рис. 3.19 – 3.21).

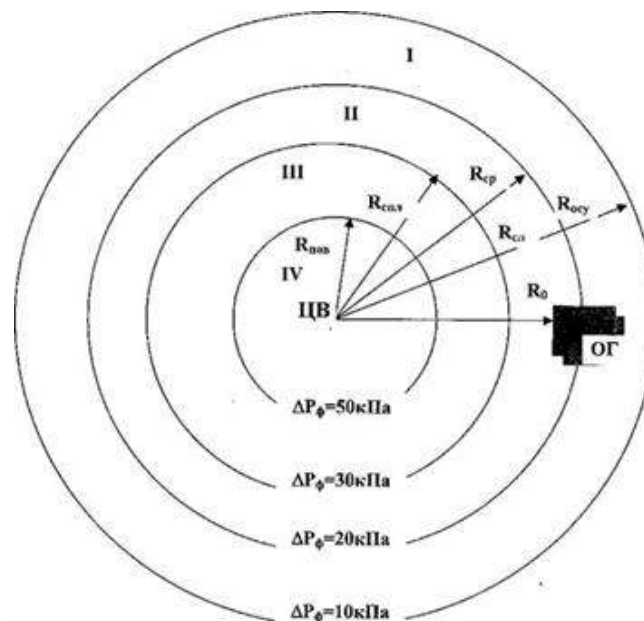


Рис. 3.19 – Зображення на карті осередку ураження під час вибуху



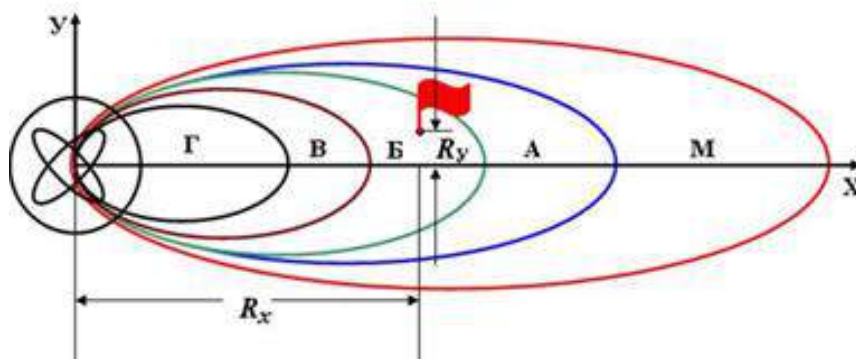


Рис. 3.20 – Зображення на карті зон ураження під час радіаційних аварій

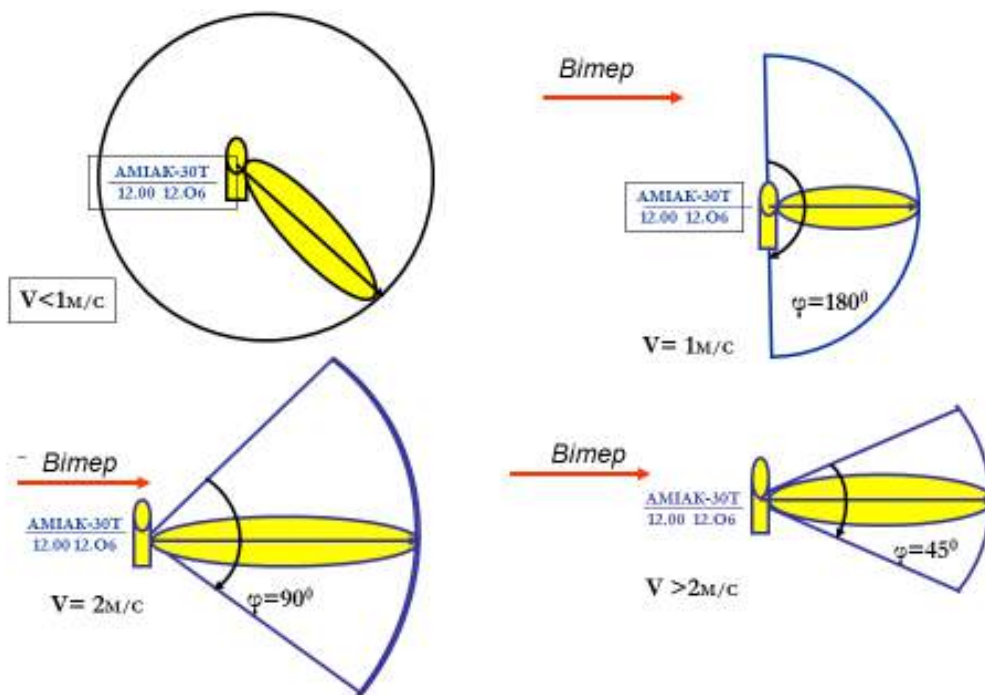


Рис. 3.21 – Зображення на карті зон можливого хімічного зараження під час аварій з викидом небезпечних хімічних речовин

### Фактори ураження НС техногенного і природного походження

За характером та природою впливу всі небезпечні та шкідливі фактори НС поділяються на чотири групи:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психо-фізіологічні.

Класифікація факторів ураження джерел надзвичайних техногенних ситуацій (за генезисом та за механізмом дії) представлена на рисунку 3.22.



Рис. 3.22 – Класифікація факторів ураження джерел надзвичайних техногенних ситуацій

За природою походження природні надзвичайні ситуації можна умовно розподілити на чотири основні групи:

1. Небезпечні гідрологічні явища і процеси
2. Небезпечні геологічні процеси
3. Небезпечні метеорологічні явища і процеси
4. Природні пожежі

Перелік основних факторів ураження джерел природних надзвичайних ситуацій, характер їх дії та проявлений наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Перелік факторів ураження джерел природних НС.

Джерело природної НС	Фактор ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
<b>1. Небезпечні гідрологічні явища і процеси</b>		
1.1. Підтоплення	Гідростатичний Гідродинамічний Гідрохімічний	Підвищення рівня ґрунтових вод. Гідродинамічний тиск потоку ґрунтових вод. Забруднення (засолення) ґрунтів. Корозія підземних металевих конструкцій.
1.2. Ерозія русла	Гідродинамічний	Гідродинамічний тиск потоку води. Деформація русла ріки.
1.3. Цунамі, штормовий нагін води	Гідродинамічний	Удар хвилі. Гідродинамічний тиск потоку води. Розмивання ґрунтів. Затоплення території. Підпор води в ріках.
1.4. Сель	Динамічний Гравітаційний Гідродинамічний Аеродинамічний	Зміщення (рух) гірських порід. Удар. Механічний тиск потоку селю. Гідродинамічний тиск потоку селю. Ударна хвиля.
1.5. Повінь, паводок, катастрофічне затоплення	Гідродинамічний Гідрохімічний	Потік (плин) води. Забруднення гідросфери, ґрунтів.
1.6. Затор	Гідродинамічний	Підйом рівня води. Гідродинамічний тиск води.
1.7. Сніжна лавина	Гравітаційний Динамічний Аеродинамічний	Зміщення (рух) мас снігу. Удар. Тиск зміщених мас снігу. Ударна (повітряна) хвиля. Звуковий удар.
<b>2. Небезпечні геологічні процеси</b>		
2.1. Землетрус	Сейсмічний Фізичний	Сейсмічний удар. Деформація гірських порід. Вибухова хвиля. Викид вулкана.

Джерело природної НС	Фактор ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
		Нагін хвилі (цунамі). Гравітаційне зміщення гірських порід, сніжних мас і льодовиків. Затоплення поверхневими водами. Деформація русел рік. Електромагнітне поле.
2.2. Викид вулкану	Динамічний Тепловий (термічний) Хімічний або теплофізичний Фізичний	Струс земної поверхні. Деформація земної поверхні. Викид та випадання продуктів виверження. Рух лави, грязьових чи камінних потоків. Гравітаційне зміщення гірських порід. Пекуча хмара. Лава, тепфа, пар, газу. Забруднення атмосфери, ґрунтів, гідросфери. Грозові розряди.
2.3. Зсув, обвал	Динамічний Гравітаційний	Зміщення (рух) гірських порід. Струс земної поверхні. Динамічний, механічний тиск зміщених мас. Удар.
2.4. Карст (карстовий суфозійний процес)	Хімічний Гідродинамічний Гравітаційний	Розчинення структури порід. Руйнування структури порід. Переміщення (вимивання) породи. Зміщення (обрушення) породи. Деформація земної поверхні.
2.5. Провал ґрунтів	Гравітаційний	Деформація земної поверхні. Деформація ґрунтів.
2.6. Розроблення берегів	Гідродинамічний Гравітаційний	Удар хвилі. Розмивання ґрунтів. Перенесення (перевідкладення) часток ґрунту. Зміщення (обвалення) порід берегової частини.

Джерело природної НС	Фактор ураження	Характеристика дії або проявлення фактора ураження
<b>3. Небезпечні метеорологічні явища і процеси</b>		
3.1. Сильний вітер, шторм, шквал, ураган	Аеродинамічний	Вітровий потік. Вітрове навантаження. Аеродинамічний тиск. Вібрація.
3.2. Смерч, вихор	Аеродинамічний	Сильний розряд повітря. Підймання потоку вихору. Вітрове навантаження.
3.3. Пильна буря	Аеродинамічний	Видування і засипання верхнього шару ґрунту, посівів.
3.4. Сильні опади: 3.4.1. Протяжний дощ (злива) 3.4.2. Сильний снігопад 3.4.3. Сильна завірюха 3.4.4. Ожеледь 3.4.5. Град	Гідродинамічний Гідродинамічний Гідродинамічний Гравітаційний Динамічний Динамічний	Потік (плин) води. Затоплення території. Снігове навантаження. Сніжні заноси. Снігове навантаження. Вітрове навантаження. Сніжні заноси. Навантаження ожеледі. Вібрація. Удар.
3.5. Туман	Теплофізичний	Зниження видимості (помутніння повітря).
3.6. Заморозок	Тепловий	Охолодження ґрунтів, повітря.
3.7. Засуха	Тепловий	Нагрів ґрунтів, повітря.
3.8. Суховій	Аеродинамічний і тепловий	Висихання ґрунтів.
3.9. Гроза	Електрофізичний	Електричні розряди.
<b>4. Природні пожежі</b>		
4.1. Пожежа	Теплофізичний Хімічний	Полум'я. Нагрів тепловим потоком. Помутніння повітря. Небезпечні дими. Забруднення атмосфери, ґрунтів, гідросфери.

**Психотравмуючі чинники НС** проявляються у надзвичайних подіях або ситуаціях будь-якого характеру. Фактори НС, які негативно впливають на психічний стан людини:

– стрес-фактори вітального рівня, що набувають у разі загрози життю

та носять пригнічуючий характер;

- надмірне фізичне і психічне напруження у разі дефіциту часу, інформації, води і їжі і порушеннях режиму сна і відпочинку;

- негативний вплив клімату, місцевості, перепадів температур, порушень звичних біоритмів і інших чинників.

Проявами негативного впливу факторів НС на психіку людини є:

- переважання похмурих передчуттів, панічних переживань, уявлень про загальної катастрофи;

- підвищення сугестивності, схильність до афективних реакцій;

- скутість (сповільненість) рухів, рухова загальмованість, заціпеніння, ступор;

- короткочасна втрата сприйняття команд, втрата професійних навичок;

- фізичний, розумовий і загальний психічний стомлення, пригнічення більшості життєвих функцій;

- сонливість або безсоння, спалахи дратівливості;

- зміна забарвлення шкіри, тремор, прискорена частота дихання і пульсу;

- порушення виразності й чіткості мови, апатія.

За даними різних авторів, в осередках катастроф і стихійних лих психоневрологічні розлади розвиваються в середньому у 80% уражених.

У 70 - 80% з них, безпосередньо після початку того або іншого катастрофічного впливу виникають гострі психологічні реакції.

Досвід надання медико-психологічної допомоги постраждалим за умови різних НС, в тому числі в військових конфліктах, показав, що внаслідок впливу багаторазових стресових реакцій або тривалого психоемоційного напруження можуть виникати посттравматичні стресові розлади як прояв нервово-психічної патології.

Медико-біологічні НС природного походження вважаються одними з найнебезпечніших.

Одним із видів небезпек виступають біологічні речовини – це збудники інфекційних захворювань. До них належать різні види мікроорганізмів – бактерії, віруси, грибки тощо. Характерними властивостями цих речовин є:

- висока ефективність зараження людей;

- здатність викликати захворювання у результаті контакту здорової людини із хворою або з певними зараженими предметами; наявність певного інкубаційного періоду, тобто з моменту зараження до прояву певного захворювання (від декількох годин до десятків днів);

- певні труднощі з визначенням окремих видів збудників;

- здатність проникати в негерметизовані приміщення, інженерні споруди і заражати в них людей тощо.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти багатьма шляхами:

- через верхні дихальні шляхи (повітряно-крапельним шляхом);
- через шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним шляхом);

Таблиця 3.4 – Характеристики патогенних організмів

Збудники	Хвороби	Дія на організм людини
Бактерії	Чума	Морозить, підвищується температура, сильний головний біль, втрата свідомості
	Сибірська виразка	Підвищення температури, специфічні карбункули на шкірі та слизових оболонках, сепсис, смерть
	Холера	Дія на клітини слизової оболонки, втрата води та солей, яка призводить до шоку
	Ботулізм	Зниження температури, нудота, блювота, порушення мови, дихання, зору
Віруси	Натуральна віспа	Підвищення температури, сильний головний біль, блювота, висип, гнійні пухирці набухання слизової оболонки очей та ротової порожнини
	Жовта лихоманка	Підвищення температури, сильний головний біль, болі у м'язах та кістках, у печінці, жовте забарвлення шкіри, кровотеча з носа, блювота, кривавий пронос
Рикетсії	Висипний тиф	Підвищення температури, сильний головний біль, морозить, втрата свідомості, лихоманка
Грибки	Бластомікоз	Ураження шкіри, легень, кісток, внутрішніх органів, мозкових оболонок
	Кокцидіоїдомікоз	Нагадує грип, розповсюдження по всьому тілу, сухоти, вражає ЦНС

## **Лекція 4. Характеристика надзвичайних ситуацій техногенного походження**

- 4.1. Можливі надзвичайні ситуації техногенного походження
- 4.2. Надзвичайні ситуації, які пов'язанні з пожежами
- 4.3. Надзвичайні ситуації, які пов'язанні з вибухами
- 4.4. Аварії з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин
- 4.5. Радіаційні аварії
- 4.6. Гідродинамічні аварії

### **4.1. Можливі надзвичайні ситуації техногенного походження**

Таблиця 4.1 – Можливі НС техногенного походження

№	Найменування підкласів	Кількість груп
1	НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті (за винятком пожеж і вибухів)	24
2	НС унаслідок пожеж, вибухів	13
3	НС унаслідок аварій з викиданням (загрозою викидання) НХР, корисних копалин на інших об'єктах (окрім аварій на транспорті)	2
4	НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) і радіоактивних речовин понад ГДК	6
5	НС унаслідок аварій з викиданням (загрозою викидання) РР (крім аварій на транспорті)	10
6	НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	6
7	НС унаслідок аварій в електроенергетичних системах	7
8	НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	4
9	НС унаслідок аварії систем телекомунікацій	1
10	НС унаслідок аварій на очисних спорудах	2
11	НС унаслідок гідродинамічних аварій	3
12	НС унаслідок аварій у системах нафтогазового промислового комплексу	5

НС техногенного характеру виникають в результаті виробничих аварій, які мають місце у всіх галузях промисловості, сільського господарства, на транспорті і життєдіяльності населення. В таблиці 4.1 – представлено перелік НС техногенного походження можливих на території України, які розподілені на підкласи відповідно до ДКНС ДК 019-2010.



Відповідно до розглянутої класифікації НС техногенного характеру поділяються на 12 підкласів та 83 групи. На рис. 4.1 представлено розподіл НС техногенного походження, що відбулися на території України за період 2017-2021 років.

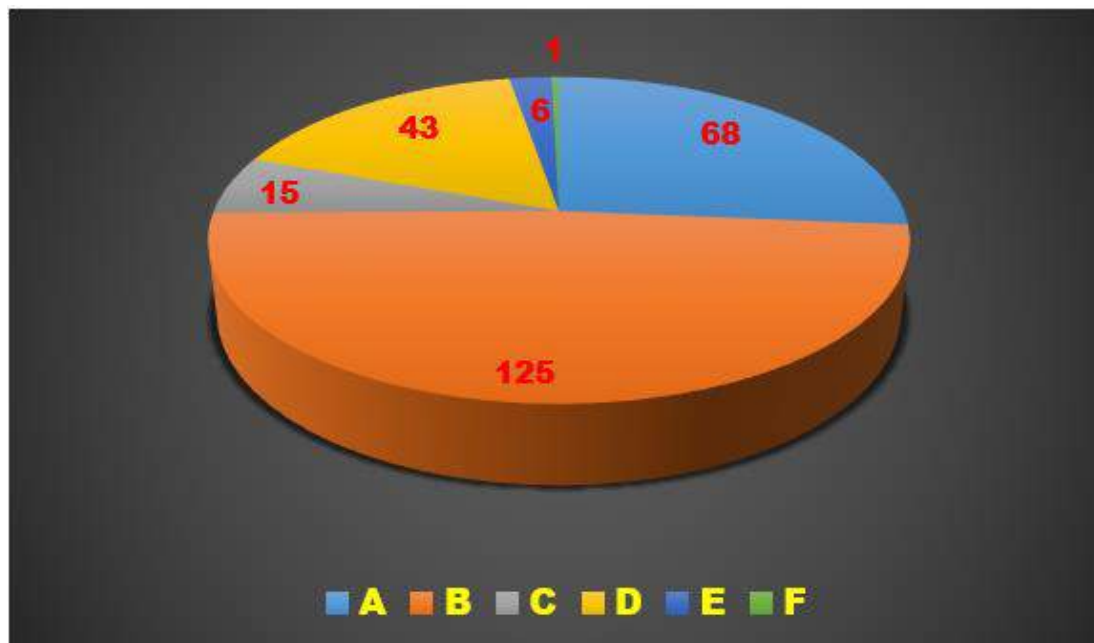


Рис. 4.1 – Розподіл НС техногенного характеру за видами у період 2017-2021 рр., де: А – унаслідок аварій чи катастроф на транспорті; В - унаслідок пожеж, вибухів; С- унаслідок раптового руйнування будівель і споруд; Д - унаслідок аварій у системах життєзабезпечення; Е - унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК; F - унаслідок аварій в електроенергетичних системах.

Як видно з рисунку 4.1 за вказаний період на території України виникали не всі НС техногенного походження, список яких представлений в таблиці 4.1. Однак, існує серйозна небезпека виникнення таких руйнівних техногенних катастроф, як гідродинамічні аварії, аварії на очисних спорудах, викид радіоактивних речовин тощо. Тому, з огляду на можливі масштаби руйнувань і травмування та загибелі людей, ці НС також будуть розглянуті в цьому розділі.

#### 4.2. НС пов'язанні з пожежами та вибухами

Як видно з рис. 4.1 найбільшу кількість НС техногенного походження склали пожежі та вибухи. КЦЗУ формулює поняття пожежі та пожежної безпеки наступним чином: «Пожежа - неконтрольований процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники,

небезпечні для істот та навколишнього природного середовища. Пожежна безпека - відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і довкіллю».

### *Данні про стан пожежної безпеки на території України*

За даними ДСНС України: У 2021 році в населених пунктах та на об'єктах суб'єктів господарювання зафіксовано 79 тис. 457 пожеж, що на 21,5 % менше порівняно з 2020 роком. Внаслідок пожеж загинуло 1 тис. 853 людини (у тому числі 35 дітей), 1 тис. 383 людини отримали травми (з них 90 дітей). Основними причинами виникнення пожеж були:

- необережне поводження з вогнем – 52805 випадків (- 28,8 %);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок – 11708 випадків (+ 8,0 %);
- порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей теплогенеруючих агрегатів та установок – 6152 випадки (+ 20,2 %); - підпали – 2656 випадків (- 29,1%);
- порушення технологій виробництва та правил експлуатації транспортних засобів – 2839 випадків (+ 12,7 %); пустощі дітей з вогнем – 425 випадків (- 26,5 %);
- несправність виробничого обладнання, порушення технологічного процесу виробництва – 64 випадки (- 7,3 %).

Досить тривожна обстановка склалася в закладах освіти. За даними наказу МОН від 21.07.2021 № 1/9-367, протягом тривалого часу існує перелік проблем, які ускладнюють забезпечення пожежної безпеки у закладах освіти не втрачає своєї актуальності протягом останніх років, а саме: зношеність обладнання, відсутність або несправність автоматичних систем пожежної сигналізації та оповіщення людей, потреба в заміні або ремонті системи електропостачання та дообладнанні первинними засобами пожежогасіння та інше. За результатами здійснених заходів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки у 2020-2021 роках Державною службою України з надзвичайних ситуацій було проаналізовано стан пожежної безпеки 30127 об'єктів закладів освіти, серед яких 11610 закладів дошкільної освіти, 16030 закладів загальної середньої освіти, 1095 закладів вищої освіти та 1392 закладів професійної (професійно-технічної) освіти. Під час останніх перевірок виявлено більше 30000 порушень, з яких у 12545 закладах відсутні, несправні або не обслуговуються автоматичні системи протипожежного захисту, у 3023 закладах відсутнє або несправне зовнішнє протипожежне водопостачання, у 896 відсутнє або несправне внутрішнє протипожежне водопостачання, 2 009 будівель потребує заміни або ремонту систем електропостачання, у 3808 будівлях необхідно перепланувати або

привести в належний стан шляхи евакуації, 4474 будівель необхідно обладнати первинними засобами пожежогасіння. За оперативною інформацією Міністерства освіти і науки України в період 2019 - 1 півріччя 2021 років у закладах освіти, що належать до сфери управління Міністерства освіти і науки України, сталося 144 пожежі, загинуло 13 осіб та було травмовано 18 осіб. Розмір збитків склав: близько 7,5 млн. грн.

### ***Пожежі можна поділити на природні та антропогенні***

До природних належать пожежі, що виникають унаслідок прямих ударів блискавки (розрядів атмосферної електрики), виверження вулканів, самозаймання торфу, вугілля тощо. Кількість таких пожеж незначна – менше 1%. Антропогенні пожежі прямо або непрямо пов'язані з людським чинником, тобто з пожежонебезпечною діяльністю людини або невтручанням людини для запобігання пожежонебезпечним ситуаціям. Такі пожежі виникають у 99 випадках із 100.

ДСТУ EN 2:2014 у повній відповідності до європейського першоджерела (EN 2:1992; EN 2:1992/A1:2004) встановлює класи пожеж залежно від матеріалу, що горить, і не передбачає визначення конкретного класу пожежі, що супроводжується горінням електрообладнання під напругою. Зазначений стандарт передбачає поділ пожеж на такі класи:

– А — що супроводжуються горінням твердих матеріалів, зазвичай органічного походження, під час горіння яких, як правило, утворюються тліючі вуглини;

– В — що супроводжуються горінням рідин або твердих речовин, які переходять у рідкий стан;

– С — що супроводжуються горінням газів;

– D — що супроводжуються горінням металів;

– F — що супроводжуються горінням речовин, які використовують для приготування їжі (рослинних і тваринних олій та жирів) і містяться в кухонних приладах.

Небезпечний чинник пожежі - прояв пожежі, що призводить чи може призвести до опіку, отруєння леткими продуктами згоряння або піролізу, травмування чи загибелі людей та (або) до заподіяння матеріальних, соціальних, екологічних збитків.

Розрізняють такі небезпечні та шкідливі чинники:

– токсичні продукти горіння;

– вогонь;

– підвищена температура середовища;

– дим;

– недостатність кисню;

***Токсичні продукти горіння*** становлять найбільшу загрозу для життя

людини, особливо за умови пожежі у будівлях. Адже в сучасних виробничих, побутових та адміністративних приміщеннях знаходиться значна кількість синтетичних матеріалів, що є основними джерелами токсичних продуктів горіння. Так, у разі горіння пінополіуретану та капрону утворюється ціанистий водень (синильна кислота), вініласту – хлористий водень та оксид вуглецю, лінолеуму – сірководень та сірчистий газ та інше. Найчастіше під час пожеж відзначається високий вміст у повітрі оксиду вуглецю. Так, у підвалах, шахтах, тунелях, складах його вміст може становити від 0,15 до 1,5%, а в приміщеннях – 0,1- 0,6%.

**Вогонь** – надзвичайно небезпечний чинник пожежі, однак випадки його безпосередньої дії на людей зустрічаються досить нечасто. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200-1400 °С і у людей, що знаходяться у зоні пожежі випромінювання полум'я може викликати опіки та больові відчуття. Мінімальна відстань у метрах, на якій людина ще може знаходитись від полум'я приблизно складає:

$$R = 1,6 \cdot H, \quad (4.1)$$

де  $H$  – середня висота факела полум'я в метрах.

Приклад. При пожежі дерев'яного будинку, висотою до гребеня покрівлі 8 м, ця відстань за формулою (4.1) буде близько 13 м.

**Небезпека підвищеної температури середовища** полягає в тому, що вдихання розігрітого повітря разом із продуктами горіння може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 60 °С вже є життєнебезпечною для людини.

**Дим** – видима аерозольна складова летких продуктів згорання (сукупності газоподібних речовин, а також аерозолів, які утворюються у вогнищі й виходять за його межі). Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, сльозотечу тощо). Крім того, у задимлених приміщеннях унаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім неможливо. Так, у разі значної задимленості приміщення видимість предметів, що освітлюються лампочкою потужністю 20 Вт, складає не більше 2,5 м.

**Недостатність кисню** спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція окиснення горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини уже вважають ситуацію, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма 21 %). При цьому втрачається координація рухів, з'являється кволість, запаморочення, гальмування свідомості. За концентрації кисню 9-11% смерть настає через кілька хвилин.

Крім згаданих вище мають місце вторинні прояви небезпечних чинників пожежі, що впливають на людей і матеріальні цінності:

– осколки, частини апаратів, що руйнуються, агрегатів, установок,

конструкцій;

- радіоактивні і токсичні речовини і матеріали, що вийшли зі зруйнованих апаратів і установок;

- електричний струм, що виник у результаті винесення високої напруги на струмопровідні частини конструкцій, апаратів, агрегатів;

- небезпечні чинники вибуху, що відбувся внаслідок пожежі;

- вогнегасні речовини;

- паніка.

Небезпечні чинники вибуху збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових вогнищ пожеж.

Паніка, в основному, спричинюється швидкими змінами психічного стану людини, як правило, депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації (пожежі). Більшість людей потрапляють у складні та неординарні умови, якими характеризується пожежа, вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли дія чинників пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то її може охопити панічний стан. При цьому вона втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними ситуації, що виникла.

Розрізняють такі види процесу горіння: вибух, детонація, спалах, займання, спалахування, тління, самозаймання та самоспалахування.

**Вибух** — це швидке перетворення речовини в газо- чи пилоподібний стан з виділенням великої кількості тепла. У цьому випадку об'єм речовини збільшується в сотні - тисячі разів. Характерною ознакою вибуху є миттєве зростання температури і тиску газу на місці, де він стався. Однією з найбільш розповсюджених причин вибуху в навчальних закладах є неправильне користування газовими приладами. Під час роботи газових приладів в приміщеннях, де вони встановлені, накопичуються продукти згорання газів, тому ці приміщення необхідно часто провітрювати.

**Детонація** – це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. Необхідною умовою для виникнення детонації є наявність потужної ударної хвилі.

**Спалах** — короткочасне горіння з полум'ям, яке не супроводжується виникненням ударної хвилі.

**Займання** – виникнення полум'я під час горіння.

**Спалахування** – займання, що супроводжується появою полум'я.

**Тління** — горіння зі світловим випромінюванням без утворення полум'я.

**Самозаймання** – займання внаслідок самонагрівання.

**Самоспалахування** – самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

Залежно від внутрішнього імпульсу процеси самозаймання (само спалахування) поділяються на теплові, мікробіологічні та хімічні.

Теплове займання виникає від зовнішнього нагрівання речовини на певній відстані через повітря). Приклад, за температури близько 100 °С дерев'яна тирса та ДВП схильні до самозаймання.

Мікробіологічне самозаймання відбувається в результаті самонагрівання, що спричинене життєдіяльністю мікроорганізмів в масі речовини. Приклад: невисушене сіно, зерно, тирса, торф.

Хімічне самозаймання виникає внаслідок дії на речовини повітря, води, а також у разі взаємодії речовин. Наприклад: самозаймаються промаслені матеріали (ганчір'я, дерев'яна тирса, навіть металеві ошурки). Внаслідок окиснення мастил киснем повітря відбувається самонагрівання, що може призвести до самозаймання. До речовин, що здатні самозайматися за дії на них води відносяться: К, Na, Cs, карбід натрію та інші.

Температура у вогнищі пожежі досягає 700 - 900 °С. Особливістю пожеж, що розпочинаються у приміщенні із закритими дверима та вікнами, є порівняно повільний розвиток горіння протягом перших 30-40 хвилин через недостатню кількість повітря в зоні горіння. Займання речовини можливе не лише у разі піднесення до неї полум'я, а і внаслідок нагрівання зовнішнім джерелом тепла, відкритим полум'ям чи розжареними продуктами горіння, які стикаються з речовиною, що загорається. З точки зору небезпеки виникнення пожежі, який може супроводжуватися вибухами особливу небезпеку становлять хімічна та мікробіологічне самозаймання.

Особливо небезпечні ці фактори для елеваторів і для інших сховищ для зерна. Вважається, що одна з наймасштабніших аварій, яка викликана самозаймання зерна, сталася на Томиловському елеваторі (рис. 4.2).



Рис. 4.2 – Томиловский елеватор. Пожежа та вибухи в силосі елеватора, 1988 р.

Три вибухи в силосі елеватора. Спроба локалізувати аварію призводить до наступного вибуху та загибелі персоналу. Процес самозаймання насіння соняшнику з подальшими газопилоповітряними

вибухами став некерованим. Локалізувати цю аварію не вдалося, і елеватор протягом півтора року повільно гинув під локальними вогнищами і вибухами в силосі, що слідували один за одним.

Значно менш вивчений, такий специфічний фактор, який може викликати самозаймання, як електромагнітні поля. Запалюючий вплив електромагнітних полів (ЕМП) здатний проявлятися внаслідок реалізації ефектів перетворення енергії ЕМП в теплову енергію. Небезпека запалювання вибухонебезпечних сумішей електричними розрядами вважається основною. У роботі радіоприймача або телевізора енергія ЕМП поглинається антеною і в формі електричного сигналу надходить на вхідний пристрій. Для якісного прийому радіопередачі досить, щоб напруга сигналу сягала кількох десятків або сотень мікрвольт. Таку ж властивість поглинання енергії ЕМП мають і елементи будівельних конструкцій будівель, огорож, технологічних трубопроводів, апаратів і обладнання, кранів і тельферів. Під впливом ЕМП в металевих петлеподібних контурах індукується електричний струм і напруга. Якщо два електропровідних об'єкта розділені малим проміжком, заповненим діелектричним матеріалом, то у разі достатньої електричної напруги відбувається пробій розрядного проміжку і виникає радіочастотний розряд. Розряд відбувається особливо легко, коли утворюючі розрядний проміжок електроди спочатку перебували в контакті, а потім їх роз'єднали. Якщо розряд відбувається в здатній до займання суміші горючого газу або пари з повітрям, то існує ймовірність її запалювання.

Як джерело запалювання може розглядатися і «поганий контакт». Вірогідність його прояву може виникати в електричних мережах і підключених до них установках, приладах, електронних і електротехнічних виробках. Тепловиділення в «поганому контакті» створює небезпеку запалювання не тільки горючих газів або випарів, а й твердих речовин і матеріалів. Мінімальна енергія запалювання вибухонебезпечних сумішей приймає значення, наприклад, від 0,0095 мДж для сірковуглецю (CS<sub>2</sub>) до 0,45 мДж для етилацетату. Мінімальна енергія запалювання водневоповітряної суміші 0,019 мДж. Для пропаноповітряної суміші вона становить 0,25 мДж. Зазначені значення отримані за температури 25 °С і нормальному атмосферному тиску.

Концепція пожежної безпеки ЕМП передбачає одночасно:

– вплив ЕМП з параметрами, що перевищують певні порогові значення;

– наявність засобів поглинання енергії ЕМП;

– існування об'єктів, чутливих до запалювання ініційованими ЕМП джерелами запалювання з параметрами, які забезпечують визначену ймовірність ініціювання горіння або вибуху. Британським стандартом BS 6656:1986 у якості критеріїв пожежної безпеки ЕМП радіочастотного діапазону розглядаються: частота не більше 15 кГц, випромінювана

потужність не більше 2 Вт, напруженість електричної складової ЕМП не більше 0,39 В/м і віддаленість об'єкту від випромінювача 17700 м або більше.

### 4.3 НС пов'язанні з вибухами

Не меншу небезпеку становлять вибухи твердих вибухових речовин на потенційно небезпечних об'єктах. Люди, що перебувають поблизу, можуть потрапити під дію вибухової хвилі, дістати ураження уламками тощо. Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій. До того ж, евакуація може бути просто неможливою, внаслідок завалів евакуаційних виходів та руйнування шляхів евакуації.

#### **Основні терміни та визначення:**

*Вибухова речовина (ВР)* – хімічна сполука або їх суміш, здатна в результаті певних зовнішніх впливів або внутрішніх процесів вибухати, виділяючи тепло і утворюючи сильно нагріті гази. Комплекс процесів який відбувається в такій речовині, називається детонацією.

*Повітряна ударна хвиля (ПУХ)* – це область різкого стиску повітря, що розповсюджується в усі сторони від центра вибуху з надзвуковою швидкістю.

*Повні руйнування* – коли руйнуються всі основні елементи будівлі, в тому числі і несучі конструкції. Підвальні приміщення можуть частково зберегтися.

*Сильні руйнування* – коли руйнуються несучі конструкції і перекриття верхніх поверхів, деформуються перекриття нижніх поверхів. Використання будівлі неможливо, а відновлення недоцільно.

*Середні руйнування* – коли руйнуються дахи, внутрішні перегородки та частково перекриття верхніх поверхів. Після розчищення частина приміщень нижніх поверхів і підвали можуть бути використані. Відновлення будинків можливо за умови проведення капітального ремонту.

*Слабкі руйнування* – коли руйнуються віконні та дверні заповнення, покрівлю та легкі внутрішні перегородки. Можливі тріщини в стінах верхніх поверхів. Будівля може експлуатуватися після поточного ремонту.

В умовах сільськогосподарського виробництва у господарствах, як правило, зберігається значна кількість горючої рослинної сировини та продуктів її переробки. Рослинна сировина має здатність створювати вибухонебезпечні пилоповітряні газоповітряні та комбіновані суміші і вибухати. Тому приміщення кормоцехів і складів зернових продуктів, кормових дріжджів, у яких знаходиться горючий пил відносять до категорії Б – вибухонебезпечних, клас зони приміщення або середовища за ПБЕ – 21, вибухонебезпечний (ВБН – АПК – 03.07). Також рослина сировина схильна до самозаймання або займання від джерела запалення, можливості



самостійного горіння після його вилучення. Але з точки зору потенційної вибухонебезпеки та можливих негативних наслідків у разі виникнення НС значну загрозу становлять підприємства та сховища мінеральних добрив. Відомо, що мінеральні добрива є запорукою отримання високих і сталих врожаїв. У розвинутих країнах обсяги їх застосування знаходяться на досить високому рівні. Так, у 2006 році в Німеччині було внесено 209 кг поживних речовин на 1 га ріллі, Великобританії – 273 кг, Голландії – 383 кг на гектар. Структура виробництва мінеральних добрив в Україні має такий вигляд: домінують азотні добрива — карбамід і аміачна селітра – 68 і 27%, серед фосфорних добрив першість посідає гранульований суперфосфат, серед комплексних добрив — амофос і діамфос (26 і 73%), серед калійних – сульфат калію, калімагnezія і каїніт (відповідно 40, 32 і 28%). В історії людства відбулося декілька катастрофічних вибухів аміачної селітри. Наведемо приклади деяких з них (рис. 4.3-4.5).



Рис. 4.3 – Оппау, Німеччина, 1921 рік, 561 загиблих



Рис. 4.4 – Тяньцзін, КНР, 2015 рік, 173 загиблих



Рис. 4.5 – Бейрут, 2020 рік, 135 загиблих, постраждали понад 5 тисяч. Ще близько 300 тисяч людей залишилися без житла

***Осередок ураження вибуху твердих вибухових речовин***

У осередку вибуху за дії повітряної ударної хвилі прийнято виділяти чотири кругові зони руйнувань:

– зону повних руйнувань радіусом  $L_{100}$ , м і надлишковим тиском у фронті ударної хвилі  $\Delta P_{\phi} = 100$  кПа;

– зону сильних руйнувань радіусом  $L_{70}$ , м і надлишковим тиском у фронті ударної хвилі  $\Delta P_{\phi} = 70$  кПа;

– зону середніх руйнувань радіусом  $L_{30}$ , м і надлишковим тиском у фронті ударної хвилі  $\Delta P_{\phi} = 30$  кПа;

– зону слабких руйнувань радіусом  $L_{15}$ , м і надлишковим тиском у фронті ударної хвилі  $\Delta P_{\phi} = 15$  кПа.

Крім того для захисту людей, будівель, споруд від ураження або руйнуючої дії ПУХ встановлюється безпечна відстань  $L_{ПУХ}$  (рис. 4.4).

На рисунку 4.6 зображено осередок ураження вибуху твердих вибухових речовин (ТВР).

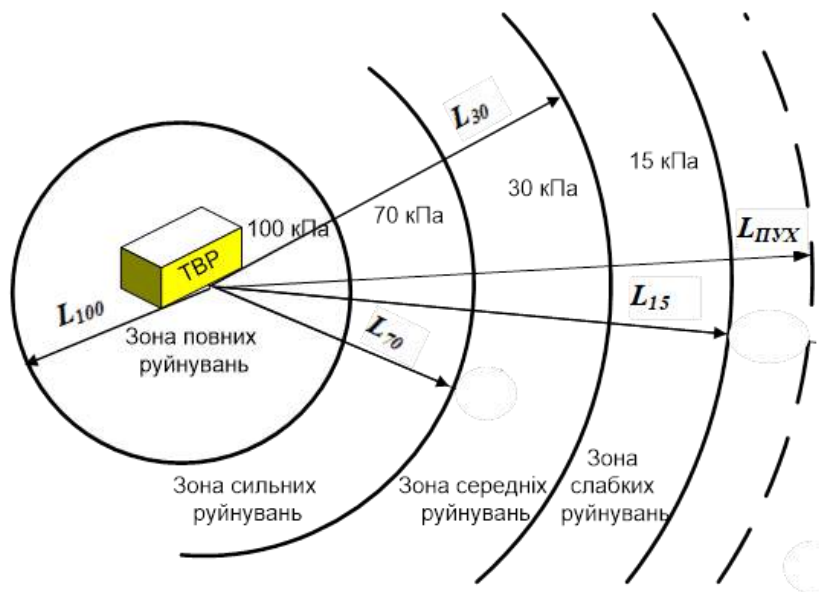


Рис. 4.6 – Осередок вибуху твердих вибухових речовин

Як приклад розрахунку зон ураження ПУХ, розглянемо наслідки вибуху амонійної селітри в Бейруті, тим більше, що руйнування можна порівняти з тими, які справила атомна бомба скинута на японське місто Хіросіма, ВПС США в 1945 році.

Данні для розрахунку

Назва твердої вибухової речовин: амонійна селітра;

Кількість ВР G, кг: 2,75x 106, кг;

Теплота вибуху ВР СТВР, кДж·кг<sup>-1</sup> : 1440.

Алгоритм розрахунку.

1. Визначають коефіцієнт еквівалентності даної вибухової речовини тринітрололу (результати розрахунків за цим пунктом округляють до сотих):

$$K_e = \frac{C_{ТВР}}{C_{ТНТ}} = \frac{C_{ТВР}}{4240}$$

$$K_e = \frac{1440}{4240} = 0,34$$

2. Визначають еквівалентну тринітрололу кількість ТВР:

$$G_e = K_e \cdot G, \text{ кг.}$$

$$G_e = 0,34 \cdot 2,75 \cdot 10^6, \text{ кг.}$$

3. Визначають розрахунковий параметр  $L_o$  (результати розрахунків за цим пунктом округляють до десятих):

$$L_o = \sqrt[3]{G_e} = 97,6 \text{ м.}$$

4. За таблицю 2.3 [9] визначають  $K_i$  для заданого значення  $\Delta P_\phi$

$K = 3,43$  для зони повних руйнувань;

$K = 4,1$  для зони сильних руйнувань;

$K = 6,57$  для зони середніх руйнувань;

$K = 10,41$  для зони слабких руйнувань;

5. Визначають радіус зони, що відповідає заданому значенню  $\Delta P_\phi$  (результати розрахунків за цим пунктом округляють до десятих):

$$L_i = k_i \cdot L_o, \text{ м.}$$

$L = 3,43 \times 97,6 = 334,8$  м. для зони повних руйнувань

$L = 4,1 \times 97,6 = 400,2$  м. для зони сильних руйнувань

$L = 6,57 \times 97,6 = 641,2$  м. для зони середніх руйнувань;

$L = 10,41 \times 97,6 = 1016$  м. для зони слабких руйнувань

Для ілюстрації наслідків дії повітряно-ударної хвилі наведемо фотографії вантажного автомобіля якій знаходиться в зонах слабого, середнього і повного руйнування (рис. 4.7 – 4.9).



Рис. 4.7 – Багатоцільовий автомобіль, що знаходиться в зоні слабких руйнувань ПУХ

Як видно з рисунку 4.7 – наслідки дії ПУХ на вантажний автомобіль якій потрапив в зону слабких поразок дуже значні. У разі, якщо в цій же зоні виявиться людина або група людей, то вони постраждають значно більше. До вражаючих факторів вибуху відносяться:

- а) продукти детонації (гази, кіптява, частинки вибухової речовини), що призводять до миттєвого і найбільш значного ураження;
- б) ударна хвиля, яка веде до багаторазової зміни позитивного і негативного тиску, що переходить в рідкі середовища організму і викликає значні руйнування;
- в) уламки, оболонки, частини вибухового пристрою;
- г) вторинні снаряди - частини і уламки споруд та ін.



Рис. 4.8 – Багатоцільовий автомобіль, що знаходиться в зоні середніх руйнувань ПУХ



Рис. 4.9 – Багатоцільовий автомобіль, що знаходиться в зоні повних руйнувань ПУХ

Крім того, якщо вибух відбувається не на відкритому просторі, в умовах мегаполісу, значна кількість людей гине або отримує травми під завалами. Крім того, дуже часто в результаті катастрофи виходять з ладу системи життєзабезпечення, можуть виникнути дуже серйозні проблеми щодо забезпечення населення водою, продовольством і медикаментами. Повернемося до опису наслідків вибуху в столиці Лівану. Руйнування в місті були б ще більш значними, якби не зерновий елеватор, який перебував прямо поруч з місцем вибуху - будинок висотою в кілька поверхів прийняв на себе значну частину ударної хвилі і практично повністю зруйнувався. В елеваторі зберігався стратегічний запас зерна - влада відразу заявила про ризик браку продовольства. На рисунку 4.10 – зображені зруйнований елеватор і руїни міста поблизу.



Рис. 4.10 – Зруйнований елеватор і руїни Бейрута

#### **4.4. Аварії з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин**

Проблема промислової безпеки значно загострилась з появою великомасштабних хімічних виробництв в першій половині нашого сторіччя. Основу хімічної промисловості склали виробництва безперервного циклу, продуктивність яких не має, по суті, природних обмежень. Постійне зростання продуктивності зумовлене значними економічними перевагами великих настанов. Як слідство, зростає зміст небезпечних речовин в технологічних апаратах, що супроводжується виникненням небезпек катастрофічних пожеж, вибухів, токсичних викидів і інших руйнівних явищ.

Аварії (катастрофи) на підприємствах, транспорті та продуктопроводах можуть супроводжуватися викидом (виливом) в атмосферу і на прилеглу територію небезпечних хімічних речовин (НХР), таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид тощо. Це являє серйозну небезпеку для населення, адже заражене повітря вражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи. За даними ДСНС України: аварії (катастрофи) на підприємствах, транспорті та продуктопроводах можуть супроводжуватися викидом (виливом) в атмосферу і на прилеглу територію небезпечних хімічних речовин (НХР), таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаний ангідрид тощо. Це являє серйозну небезпеку для населення, адже заражене повітря вражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи. Фактори небезпеки викиду (розливу) хімічно небезпечних речовин: забруднення навколишнього середовища, небезпека для всього живого, що опинилося на забрудненій місцевості (загибель людей, тварин, знищення посівів та ін.), крім того, внаслідок можливого хімічного вибуху – виникнення сильних руйнувань на значній території.

**Небезпечна хімічна речовина (НХР)** - хімічна речовина, безпосередня або опосередкована дія якої на людину може спричинити загибель, гостре або хронічне захворювання людей, завдання шкоди навколишньому середовищу.

#### **Класифікація небезпечних хімічних речовин:**

1. Ступінь токсичності у разі інгаляційного і перорального надходження до організму. За ступенем дії на організм людини НХР поділяються на чотири класи безпеки (рис.4.11):

- I - надзвичайно небезпечні;
- II - високо небезпечні;
- III - помірно небезпечні;
- IV - мало небезпечні.

Ступень токсичності	Групи таокремі НХР
1	2
Надзвичайно токсичні	органічні і неорганічні похідні миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю, талію, цинку тощо; карбоніли металів (тетра карбоніл никелю, пента карбоніл заліза тощо); речовини ціаністої групи (синільна кислота та солі, нітрили, органічні ізоціаніти); сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлорид фосфору, фосфін, фосфідин); фтороорганічні сполуки (фтор оцтова кислота та ефіри, фторетанол тощо); хлоргідрони (етиленхлорідгрон, епіхлоргідрон); галогени (хлор, бром); етиленоксид, аніловий спирт, метилбромід, фосген тощо.
Високо токсичні	
1	2
Сильно токсичні	мінеральні та органічні кислоти (сірнична, азотна, фосфорна, соляна, оцтова тощо); луги (натронне вапно, їдкий калій тощо); сполукисірки (діметилсульфат, розчинні сульфідин, сірковуглець, розчинні тиоціанати, хлорид і фторид сірки); хлор- і бромзамішені похідні вуглеводні (хлористий і бромистий метил); деякі спирти і альдегіди кислот; органічні і неорганічні нітро- і аміносполуки (гідроксиламін, гідразин, анілін, толуїдини, нітробензол, динітрофенол); феноли, крезолі та їх похідні; гетероциклічні сполуки.
Помірно токсичні	основна маса хімічних сполук
Мало токсичні	
Нетоксичні	

Рис. 4.11 – – Класифікація НХР за ступенем токсичності

2. Ознака переважного синдрому у разі гострої інтоксикації передбачає поділ НХР на шість груп:

– перша група - речовини з переважно задушливою дією (хлор, трихлористий фосфор, фосген, хлориди сірки тощо) - шляхом вдихання парів через деякий час викликають токсичний набряк легенів;

– друга група - речовини переважно загальної токсичної дії (синільна кислота, оксид вуглецю, акролеїн, динітрофенол тощо) - викликають гострі порушення енергетичного обміну в організмі; у разі потрапляння до організму людини смертельних доз, з'являються клоніко-тонічні судоми, різкий ціаноз, гостра серцево-судинна недостатність, зупинка дихання;

– третя група - речовини, яким властива задушлива і загально отруйна дія (сірководень, сульфатний ангідрид, оксид азоту тощо) - мають здатність до сильної опікової дії, що значно ускладнює надання допомоги потерпілим; у разі високих концентрацій спостерігаються судоми, знепритомніння,



глибокий наркоз зі зникненням усіх рефлексів;

– четверта група - нейротропні отрути, що діють на генерацію і передавання нервового імпульсу (фосфорорганічні сполуки, сірковуглець, метилмеркаптан) - діють на нервову систему людини; у разі високих концентрацій - це глибокий наркоз зі зникненням усіх рефлексів, падіння артеріального тиску, порушення серцевого ритму;

– п'ята група - речовини із задушливою і нейротропною дією (аміак, гептил, ацетонітрил тощо) - викликають гіпертонію, кон'юнктивіт носоглотки, кашель, блювання; в основі дії на нервову систему лежить вплив на генерацію і передавання нервового імпульсу, що посилює стан гіпоксії, викликаної порушенням зовнішнього дихання;

– шоста група - метаболічні отрути (діоксин, метилбромід, метанол, формальдегід) - втручаються у процес обміну речовин в організмі; отруєння характеризується відсутністю нервової реакції організму на речовину, але поступово уражується багато органів людини.

### 3. За здатністю до горіння НХР поділяються на:

– горючі - легко займаються від джерела запалювання та продовжують самостійно горіти після його вилучення (аміл, акрилонітрил, гептил, сірковуглець, оксиди азоту тощо);

– важкогорючі - не здатні самостійно горіти після вилучення джерела запалювання (аміак рідкий, ціаністий водень тощо);

– негорючі - не здатні до горіння в атмосфері нормального складу (з концентрацією кисню до 2%) при температурі до 900 град. С (фтористий кисень, фосген, оксид вуглецю, сірчаний ангідрид тощо);

– негорючі пожежонебезпечні - окислювачі (хлор, азотна кислота тощо), що розкладаються при низьких температурах, призводять до займання горючих матеріалів, з якими контактують.

Безпека функціонування ХНО залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей сировини, напівпродуктів і продуктів, від характеру технологічного процесу і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольованих вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту тощо. Крім того, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення НХР в значній мірі залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планових попереджувальних робіт, підготовленості і практичних навиків персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів проти аварійного захисту. Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць і хімічно небезпечних об'єктів (крім залізниць) представлені на рис. 4.12.

№ з/п	Найменування об'єкта, що класифікується	Критерії класифікації	Од. виміру	Чисельне значення критерію, що використовуються для класифікації			
				Ступінь хімічної небезпеки			
				IV	III	II	I
1	Хімічно-небезпечний об'єкт	Кількість населення, що потрапляє в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) у разі виникнення аварії на хімічно небезпечному об'єкті.	тис. осіб.	до 0,1 включно	більше 0,1 до 0,3 включно	більше 0,3 до 3 включно	більше 3
2	Хімічно-небезпечна адміністративно-територіальна одиниця	Частка території, що потрапляє в зону можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) у разі виникнення аварії на хімічно небезпечному об'єкті.	%	до 10 включно	більше 10 до 30 включно	більше 30 до 50 включно	більше 50

Рис. 4.12 - Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць і хімічно небезпечних об'єктів (крім залізниць)

Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (ХАТО) – адміністративно - територіальна одиниця, до якої зараховуються області, райони, а також будь-які населені пункти областей, які потрапляють у ЗМХЗ при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах. Наявність такої кількості факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічних небезпечних об'єктів, робить цю проблему надто складною. Як показує аналіз причин виникнення великих хімічних аварій, що супроводжуються викидом (вилівом) НХР, на сьогодні неможливо виключати вірогідність виникнення аварій, які приведуть до ураження виробничого персоналу і населення, яке розташовано в районі функціонування хімічно небезпечного об'єкту.

Аналіз структури підприємств, що виробляють або використовують НХР, показує, що в їх технологічних лініях обертається, як правило, незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша кількість НХР за об'ємом знаходиться на складах підприємств. Це призводить до того, що при

аваріях у цехах підприємств в більшості випадків мають місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. При цьому ураження в таких випадках може отримати в основному виробничий персонал. При аваріях на складах підприємств, коли руйнуються ємності, НХР розповсюджується за межі підприємства, що призводить до масового ураження не тільки персоналу підприємства, але і населення, що розташовано в зоні ураження суб'єкта господарської діяльності (СГД).

Місткість складів НХР на будь-якому підприємстві визначається в залежності від необхідного запасу, що забезпечує безперервну роботу підприємства, а також від доцільно допустимого накопичення на виробничій площадці товарної продукції, яка підлягає відправці споживачам. У наслідку норми зберігання НХР на кожному підприємстві визначаються з розрахунком умов їх споживання, вироблення, транспортування, попередження аварійних ситуацій, профілактичних зупинок, сезонних поставок, а також токсичності, пожежної і вибухової безпеки. В середньому на підприємствах мінімальні (не понижуючі) запаси хімічних продуктів створюються на три доби, а для заводів з виробництва окремих хімічних речовин і мінеральних добрив – до 10-15 діб. В результаті на великих хімічних підприємствах, а також на складах в деяких портах і на транспорті, що перевозить НХР, може одночасно зберігатися тисячі тон різних сильнодіючих отруйних речовин.

На виробничих площадках або на транспорті НХР, як правило, знаходиться в стандартних ємностях. Це можуть бути оболонки з алюмінію, заліза або залізобетону, в яких підтримуються умови, що відповідають заданим режимам зберігання. Форма і тип ємностей вибираються виходячи із масштабів виробництва або використання, умов їх транспортування. Найбільш широке розповсюдження сьогодні отримали ємності циліндричної форми та шарові резервуари. Наземні резервуари, як правило, розміщуються групами. В кожній групі передбачається резервна ємність для перекачування НХР на випадок їх виливу із якогось резервуару. Для кожної групи наземних резервуарів за периметром робиться замкнуте обвалування або загороджувальна стінка з не горючих і стійких до корозії матеріалів висотою не менше 1 м.

Внутрішній об'єм обвалування, розраховується на повний об'єм групи резервуарів. Відстань від резервуарів до підосви обвалування або загороджувальної стінки приймається рівною половині діаметру.

Відстань від складів НХР об'ємом більше 8000 м<sup>3</sup> до населених пунктів повинна бути не менше 1000 м. Відстань від складів з наземним розташуванням резервуарів до місць масового скупчення людей (стадіонів, базарів, парків і т.д.) збільшується в два рази.

Для зберігання НХР на складах підприємств використовуються наступні головні способи:

- в резервуарах під високим тиском;

– в ізотермічних сховищах за тиску, близькому до атмосферного (низькотемпературне сховище), або до 1 Па (ізотермічне сховище, при цьому використовуються шарові резервуари великої місткості);

– зберігання за умови температури навколишнього середовища в закритих ємностях (характерно для високо киплячих рідин).

Спосіб зберігання НХР у більшості визначає їх поведінка у разі аварій (розкриття, пошкодження, руйнування оболонок резервуарів).

Аварія з НХР – це подія техногенного характеру, що сталася на хімічно небезпечному об'єкті внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвела до пошкодження технологічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з виливом (викидом) НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей. У випадку руйнування оболонки ємності, що зберігала НХР під тиском, і наступного розливу великої кількості речовини в піддон (обвалування) його попадання в повітря може здійснюватися протягом тривалого часу.

Процес випаровування в даному випадку можна умовно розділити на три періоди.

*Перший період* – бурне, майже моментальне випаровування за рахунок різниці пружності насиченого пару НХР в ємності і парціального тиску в повітрі. Даний процес забезпечує головну кількість пару НХР, що потрапляє в повітря за цей період часу. Крім того, частина НХР переходить в пар за рахунок тепло утримання рідини, температури навколишнього повітря і сонячної радіації. В результаті температура рідини знижується до температури кипіння. Враховуючи, що за даний період часу випаровується значна кількість НХР, то може виникнути хмара з концентраціями НХР, що значно перевищить смертельні (рис. 4.13 – 4.15).



Рис. 4.13 – Хмара НХР



Рис. 4.14– Первинна хмара НХР



Рис. 4.15 – Вторинна хмара НХР

*Другий період* – нестійке випаровування НХР за рахунок тепла піддону (обвалування), зміни тепло утримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. Цей період характеризується, як правило, різким спадом інтенсивності випаровування в перші хвилини після розливу з одночасним пониженням температури рідкого шару нижче температури кипіння.

*Третій період* – стаціонарне випаровування НХР за рахунок тепла навколишнього повітря. Випаровування в цьому випадку буде залежати від швидкості вітру, температури навколишнього повітря і рідкого шару. Підведення тепла від піддону (обвалування) практично буде дорівнювати нулю. Тривалість стаціонарного періоду в залежності від типу НХР, його кількості і зовнішніх умов може складати години, добу і більше.

У випадку руйнування оболонки ізотермічного сховища і наступного розливу великої кількості НХР в піддон (обвалування) випарування за рахунок різниці пружності насиченого пару НХР в ємності і парціального тиску в повітрі у зв'язку з малим надмірним тиском майже не спостерігається. Для даного типу ємностей характерні періоди нестационарного і стаціонарного випаровування НХР. Формування первинної хмари здійснюється за рахунок тепла піддону (обвалування), зміною тепло утримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. При цьому кількість речовини, що переходить в первинну хмару, як правило, не перевищує 3-5 % за температури навколишнього повітря 25-30°C. У разі відкриття оболонок рідин з високою температурою кипіння виникнення первинної хмари не спостерігається. Випарування рідини здійснюється за стаціонарним процесом і залежить від фізико-хімічних властивостей НХР і температури навколишнього повітря. Враховуючи малі швидкості випаровування таких НХР, вони будуть являти собою небезпеку тільки для навколишніх, що знаходяться в районі аварії. Треба відмітити, що на багатьох об'єктах скупчена значна кількість різних легко горючих речовин, у тому числі НХР (аміак, окисел етилену, синильна кислота, окис вуглецю та інші). Багато НХР вибухонебезпечні (гідразин, оксиди азоту та інші). Цю обставину необхідно враховувати для умов виникнення пожеж на об'єктах. Більше того, сама пожежа на підприємстві може сприяти виділенню різних отруйних речовин. Так наприклад, горіння поліуретану та інших пластмас приводить до виділення синильної кислоти, фосгену, окислу вуглецю, різних ізоціанатів, іноді діоксану та інших НХР в небезпечних концентраціях, особливо в закритих приміщеннях.

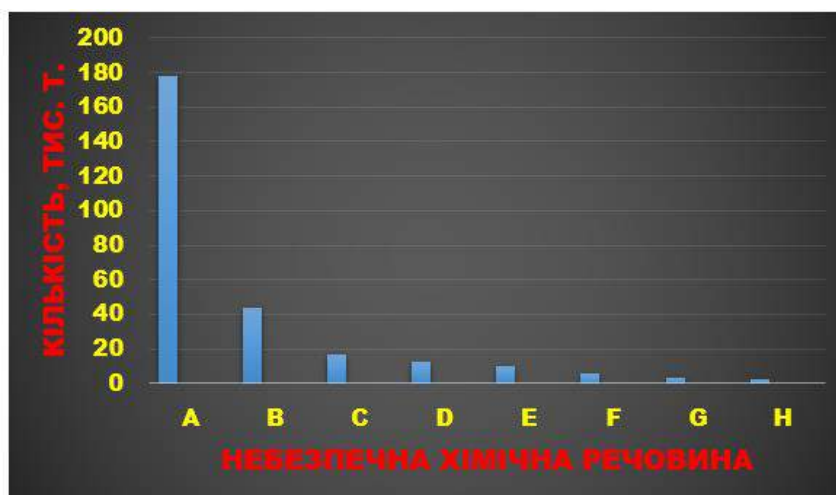


Рис. 4.16 – Запаси небезпечних хімічних речовин на підприємствах України

На рис. 4.16 наведені дані з величини запасів небезпечних хімічних

речовин на підприємствах України. Необхідно відзначити, що ці показники поступово змінюються в кількісному вимірі, але перелік їх майже не змінюється. Якщо проаналізувати стан хімічної безпеки в регіонах, то можна зробити висновок про те, що в переліку небезпечних хімічних речовин, які становлять найбільшу загрозу для життєдіяльності людини на першому місці знаходяться аміак і хлор. Аміачні холодильні установки застосовуються у різноманітних виробництвах, на підприємствах харчової промисловості і сільського господарства, у великих розподільних холодильниках та холодокомбінатах. На даний час значна кількість аміачно-холодильних установок перебуває у незадовільному стані через відсутність в Україні виробництва комплектуючих, фізичне та моральне їх старіння. Холодопродуктивність вітчизняних діючих аміачно-холодильних установок значно нижча, ніж у їх аналогів, що застосовуються в країнах Євросоюзу, та призводить до застосування в технологіях значно більших об'ємів аміаку. Все це зумовлює виникнення аварійних ситуацій та аварій. Аміак є найбільш багатотоннажною сировиною у хімічній промисловості, зберігається у резервуарах з одиничною ємністю в декілька тисяч тон (ізотермічні сховища) і широко використовується у різних технологіях, причому виробничі об'єкти часто розташовані поблизу населених територій. Зазначені сховища аміаку обладнані необхідними системами контролю за станом їх безпечної експлуатації та ліквідації аварійних ситуацій на них згідно з вимогами технічних умов, державних стандартів та інших нормативних документів. Ділянка траси магістрального аміакопроводу, яку обслуговує державне підприємство «Укрхім» проходить територією восьми областей України. Пропускна спроможність аміакопроводу складає 2,12 млн. тон /рік. Діаметр трубопроводу 355,6 мм. У разі тиску аміаку трубопроводі 80 кг/см кожний кілометр труби містить до 56 тон аміаку. В зоні можливого ураження за аварії на аміакопроводі може опинитися від 200 до 15000 осіб, залежно від місця виникнення аварії. Очищення води за нинішніми технологіями в Україні дуже непродуктивне, енергозатратне, матеріалозатратне, не повністю очищує і знезаражує воду та відноситься до хімічно небезпечних процесів.

Знезараження води — санітарно-технічні процеси ліквідації у воді мікроорганізмів (бактерій, вірусів), які перешкоджають її використанню для пиття, господарських потреб і промислових цілей або викиданню в природні водойми. Знезаражуванню піддається вода, що використовується для господарсько-питних цілей та для підтримування тиску в нафтових покладах. Вміст у питній воді мікробів, який визначається кількістю колоній, після 24-годинного вирощування за температури 37 °С повинен бути не більше 100 в 1 см<sup>3</sup>, кишкових паличок не більше 3 штук в 1 дм<sup>3</sup> води. Розрізняють реагентні (хімічні) і безреагентні (фізичні) способи знезараження води. До безреагентних — знезараження ультрафіолетовим промінням, ультразвуком, іонізуючим випроміненням, фільтруванням і тепловою обробкою. До

реагентних належать хлорування, озонування, знезараження йонами міді, срібла та ін. Найбільш поширений спосіб – хлорування. В Україні підприємства, що використовують хлор, зазнають додаткових витрат на охорону об'єкта, на автоматизовану систему оповіщення, на обладнання для ліквідації викидів, на спеціальні системи вентиляції, спеціальні системи зберігання і нейтралізації пошкоджених контейнерів з хлором. На рис. 4.17 і 4.18 представлено стисла характеристика аміаку та хлору.

**АМІАК ( $\text{NH}_3$ )** – це безбарвний газ з різким задушливим запахом. Легший за повітря. Добре розчиняється у воді, утворюючи лужний розчин. Суміш аміаку з киснем (4:3) вибухає. При виході в атмосферу із несправних ємностей димить. Небезпечний при вдиханні. Пари сильно дратують органи дихання, очі і шкіру.

**Ознаки отруєння:** прискорене серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, різь в очах і слезотеча, важке дихання, а при тяжкому отруєнні – нудота і порушення координації руху, маревний стан. При високих температурах, серцевій недостатності і набряку легенів може наступити смерть.

**Засоби індивідуального захисту:** на об'єктах, що використовують аміак, – промислові марки КД і М, ізольовані і киснево-ізольовані протигази. При їх відсутності – респіратор «Пелюстка», ватяна марлева пов'язка, 5-7 шарів тканини або рушник, попередньо змочені водою або 5% розчином лимонної кислоти. При дуже високих концентраціях ізольовані протигази і захисний одяг.

**Перша допомога при ураженні аміаком.** Ураженого винести на свіже повітря. Забезпечити тепло та спокій. Зробити інгаляцію зволеним киснем або теплою водяною парою з розчином ментолу у хлороформі. Рот прополоскати 2% розчином соди. Шкіру та очі промити 25% розчином борної кислоти протягом 15 хвилин. Змастити вазеліном або олією, або маззю Вишневського чи пеніциліновою маззю. Накласти стерильну пов'язку. При необхідності зробити штучне дихання.

Рис. 4.17 - Стисла характеристика аміаку

**ХЛОР ( $\text{Cl}_2$ )** – це газ зеленувато-жовтого кольору з різким задушливим запахом. Важче за повітря у 2,5 рази. При випаровуванні і з'єднанні з паром води в повітрі стелиться над землею у вигляді туману зеленувато-білого кольору, може проникати в нижчі і підвальні приміщення будинків і споруд. При виході в атмосферу із несправних ємностей димить. Пари сильно подразнюють органи дихання, очі і шкіру.

**Ознаки отруєння:** різка біль в грудях, сухий кашель, блювота, порушення координації руху, задишка і набряк легенів, різь в очах, слезотеча. Можливий смертельний кінець при вдиханні великих концентрацій.

**Засоби індивідуального захисту:** цивільні протигази усіх типів, камери захисні дитячі, респіратор «Пелюстка», а при їх відсутності – ватно-марлева пов'язка, 5-7 шарів тканини або рушник, попередньо змочені водою або 2 % розчином питної соди. При концентрації хлору у повітрі більше ніж 8 мг/л використовують тільки ізольовані протигази. У критичних ситуаціях, при відсутності засобів захисту, піднятися на висоту не менше 3-х метрів.

**Перша допомога при ураженні хлором.** На потерпілого необхідно надіти протигаз, винести із небезпечної зони, при необхідності зробити штучне дихання "із рота в рот". При кашлі дають випити тепле молоко з содою, вдихати кисень або нашатирний спирт. З шкіри і слизових оболонок хлор знімають тампоном, змивають уражену поверхню чистою водою з милом. Очі промити 2% розчином соди. Дегазація проводиться лужними та водними розчинами гіпосульфїту, гашеним вапном, водою.

Рис. 4.18 - Стисла характеристика хлору



## 4.5. Радіаційні аварії

Серед основних прав, які гарантовані Конституцією України, стаття 50 декларує таке положення: «Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди». Для країни, яка пережила катастрофу на Чорнобильській АЕС, наслідки якої будуть відчуватися ще протягом століть на території декількох колишніх республік СРСР, особливе значення має захист населення від іонізуючих випромінювань. Відповідно до норм статті 3 Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання»: «Кожна людина, яка проживає або тимчасово перебуває на території України, має право на захист від впливу іонізуючого випромінювання. Це право забезпечується здійсненням комплексу заходів щодо запобігання впливу іонізуючого випромінювання на організм людини вище встановлених дозових меж опромінення, компенсацією за перевищення встановлених дозових меж опромінення та відшкодуванням шкоди, заподіяної внаслідок впливу іонізуючого випромінювання».

### Наведемо деякі терміни і поняття

Відповідно до Наказу Державного комітету ядерного регулювання України, МНС України від 7.05.2004 № 87/211 «Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії»:

*Радіаційна аварія (РА)* - подія, внаслідок якої втрачено контроль над ядерною установкою, джерелом іонізуючого випромінювання і яка призводить або може призвести до радіаційного впливу на людей та навколишнє природне середовище, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки;

*Реагування на РА* - скоординовані дії органів та підпорядкованих їм сил цивільного захисту, які входять до складу функціональних та територіальних підсистем єдиної системи цивільного захисту, щодо ліквідації РА та мінімізації її наслідків.

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) визначають поняття «радіаційна аварія» аналогічно цитованому вище Наказу, але є деякі нюанси, а саме:

7.1. У відповідності з прийнятими у даному документі визначеннями, незапланована подія на будь-якому об'єкті з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією кваліфікується як радіаційна аварія, якщо у разі виникнення цієї події виконуються дві необхідні і достатні умови:

- а) втрата регулюючого контролю над джерелом;
- б) реальне (або потенційне) опромінення людей, пов'язане з втратою регулюючого контролю над джерелом.

7.2. Під визначення радіаційної аварії підпадає широкий спектр таких подій, як крадіжки чи втрати поодиноких закритих джерел гамма-

випромінювання, неконтрольовані розгерметизації джерел, що містять гамма-, бета- і альфа-випромінювачі, включаючи радіонуклідні нейтронні джерела.

7.3. Будь-яка незапланована подія, яка відповідає умовам п.7.1 і виникла на енергетичному, транспортно-енергетичному, дослідницькому чи промисловому атомному реакторі, кваліфікується як радіаційна аварія незалежно від причин і масштабів цієї аварії. У випадку, якщо подібна аварія виникла з одночасною втратою контролю над ланцюговою ядерною реакцією і виникненням реальної чи потенційної загрози самочинної ланцюгової реакції, то така подія кваліфікується як аварія радіаційно-ядерна.

Класифікація РА:

1. За фактом виникнення радіоактивного забруднення:

а) Аварії, які не супроводжуються радіоактивним забрудненням виробничих приміщень, промайданчика об'єкта та навколишнього середовища;

б) Аварії, внаслідок яких відбувається радіоактивне забруднення середовища виробничої діяльності і проживання людей:

– аварії на об'єктах, де проводяться роботи з радіоактивними речовинами у відкритому виді, які супроводжуються локальним радіоактивним забрудненням об'єктів виробничого середовища;

– аварії, пов'язані з радіоактивним забрудненням виробничого та навколишнього середовища, викликані проникненням у них радіоактивних речовин внаслідок розгерметизації закритих джерел гамма-, бета- і альфа-випромінювання;

– радіаційні аварії на об'єктах ядерно-енергетичного циклу, експериментальних ядерних реакторах і критичних збірках, а також на складах радіоактивних речовин і на пунктах поховання радіоактивних відходів, де можливі аварійні газоаерозольні викиди та/або рідинні скиди радіонуклідів в навколишнє середовище.

2. За масштабом:

а) Промислові РА (радіаційні аварії, наслідки яких не поширюються за межі територій виробничих приміщень і промайданчика об'єкта, а аварійне опромінювання може отримувати лише персонал).

б) Комунальні РА (радіаційні аварії, наслідки яких не обмежуються приміщеннями об'єкта і його промайданчиком, а поширюються на оточуючі території, де проживає населення. Останнє стає, таким чином, об'єктом реального і потенційного аварійного опромінювання).

– локальні, якщо в зоні аварії проживає населення загальною чисельністю до десяти тисяч чоловік;

– регіональні, при яких в зоні аварії опиняються території декількох населених пунктів, один чи декілька адміністративних районів і навіть областей, а загальна чисельність утягненого в аварію населення перевищує

десять тисяч чоловік;

– глобальні — це комунальні радіаційні аварії, внаслідок яких утягується значна частина (або вся) територія країни і її населення.

Фази аварії.

У розвитку комунальних радіаційних аварій виділяють три основних часових фази:

- а) Рання (гостра) фаза аварії;
- б) Середня фаза аварії, чи фаза стабілізації;
- в) Пізня фаза аварії, чи фаза відновлення.

У 1990 році група експертів МАГАТЕ і Євратом запропонували Міжнародну шкалу ядерних подій. У шкалі класифікуються тільки події, пов'язані з радіаційною безпекою. Промислові аварії іншого типу визначаються як такі, що виходять за рамки шкали. Шкала розділена на 7 рівнів і 2 частини: інциденти або події (Нижні рівні 1-3) і аварії (Верхні рівні 4-7). Незначні події, які не впливають на радіаційну безпеку, класифікуються як події нульового рівня або нижче рівня шкали. У проектуванні ядерних реакторів створюється ряд шарів безпеки, що не допускають значного виходу радіоактивних речовин на майданчик і за її межі. Використовується система бар'єрів у вигляді паливної матриці, оболонки ТВЕЛ і т. д. Сукупність шарів безпеки отримало назву глибокоешелонованої захисту.

Використовується три критерії ядерних подій:

1. Порушення глибокоешелонованого захисту (Події 1-3 рівнів).
2. Вплив на майданчику АЕС. Від значного забруднення поверхонь і / або опромінення персоналу (рівень 2) до серйозного пошкодження активної зони реактора (рівень 5).
3. Вплив за межами майданчика АЕС із забрудненням навколишнього середовища і серйозним впливом на здоров'я населення (рівні від 3 до 7).

Подія нижче нульового рівня носить назву «відхилення» і не впливає на безпеку.

Подія першого рівня носить назву «аномалія». Робота АЕС виходить за рамки встановленого режиму експлуатації. Аномалія може бути обумовлена відмовою устаткування, помилкою людини або неправильним виконанням процедур.

Подія другого рівня носить назву «інцидент». Супроводжується значною відмовою пристроїв забезпечення безпеки, але зі збереженням достатньої глибокоешелонованої захисту, що забезпечує компенсацію додаткових відмов. Подія привозить до дози опромінення персоналу, що перевищує річний дозовий поріг або призводить до наявності на установці значних кількостей радіоактивності в зонах, не призначених для цього за проектом, що вимагає коригувальних заходів.

Подія третього рівня носить назву «серйозний інцидент». Це інциденти, за яких подальша відмова систем безпеки може призвести до аварійних умов. Події на майданчику ядерного реактора призводять до доз опромінення, що викликає гострий вплив на організм людини і серйозне поширення радіоактивного забруднення з викидом кількох тисяч тераБк в другу захисну оболонку, але коли матеріал ще може бути повернутий до такого району зберігання. Зовнішній викид радіоактивності перевищує встановлені межі і веде до опромінення населення за межами майданчика АЕС порядку десятих часток мЗв. За умови такого викиду захисні заходи за межами майданчика можуть не знадобитися.

Подія 4 рівня - аварія без значного ризику за межами АЕС. За такої події відбувається значне пошкодження ядерної установки з частковим розплавленням активної зони енергетичного реактора або нереакторної установки. Відбувається опромінення одного або декількох працівників з високою ймовірністю ранньої смерті. Викид радіоактивності призводить до дози опромінення населення поза АЕС в межах декількох мЗв. Такий викид частіше не вимагає захисних заходів, крім місцевого контролю продуктів харчування.

Подія 5 рівня - аварія, що супроводжується значним ризиком за межами АЕС. Серйозне пошкодження значної частини активної зони енергетичного реактора з вибухом, пожежею і викидом великої кількості радіоактивності в межах АЕС, а також зовнішній викид в кількостях еквівалентних сотням і тисячам тераБк ( $10^{12}$  Бк). Такий викид може зажадати часткового здійснення протиаварійних заходів для зниження впливу на здоров'я населення. До 5-го рівня віднесені аварії на АЕС в Уіндскейлі в 1957 році (Великобританія) і Трімайлайленде в 1979 році (США).

Подія 6 рівня носить назву «серйозна аварія». Серйозна аварія супроводжується зовнішнім викидом радіоактивності в кількостях від десятків до тисяч петаБк ( $10^{15}$  Бк), що може зажадати повного здійснення протиаварійних заходів щодо населення. До 6-го рівня віднесена аварія на заводі з переробки ядерного палива в Киштиме в 1957 р

Подія 7 рівня носить назву «велика аварія». Велика аварія супроводжується зовнішнім викидом значної кількості радіоактивності до десятків ексаБк ( $10^{18}$  Бк) з активної зони великого енергетичного реактора. Викид складається з суміші коротко- і довгоживучих радіонуклідів, може охоплювати території декількох країн, вести до тривалих екологічних наслідків, до гострих і хронічних впливів на здоров'я людей. Аварія на ЧАЕС і на Першій Фукусімській АЕС віднесені до 7-го рівня. (рис. 4.19).



Рис. 4.19 – Приклади класифікації ядерних аварій відповідно до Міжнародної шкали ядерних подій

Найчастіше зустрічаються три види іонізуючих випромінювань: альфа-випромінювання ( $\alpha$ ), бета-випромінювання ( $\beta$ ) і гамма-випромінювання ( $\gamma$ ). Визначення цих випромінювань наведемо відповідно до Наказу МОЗ від 02.02.2005 № 54 «Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України"»:

– альфа (альфа-випромінювання) - корпускулярне іонізуюче випромінювання, яке складається з альфа-частинок (ядер гелію), що випромінюються під час радіоактивного розпаду чи у ядерних реакціях, перетвореннях;

– бета (бета-випромінювання) - корпускулярне електронне або позитронне іонізуюче випромінювання з неперервним енергетичним спектром, що виникає у перетвореннях ядер чи нестабільних частинок (наприклад, нейтронів). Характеризується граничною енергією спектра  $E(\beta)$  чи середньою енергією спектра;

– гамма (гамма-випромінювання) - короткохвильове електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі  $< 0,1$  нм, що виникає під час розпаду радіоактивних ядер, переході ядер із збудженого стану в основний, взаємодії швидких заряджених частинок з речовиною (див. гальмівне випромінювання), анігіляції електронно-позитронних пар тощо;

На рисунку 4.20 – показана порівняна прониклива спроможність основних іонізуючих випромінювань (ІВ).

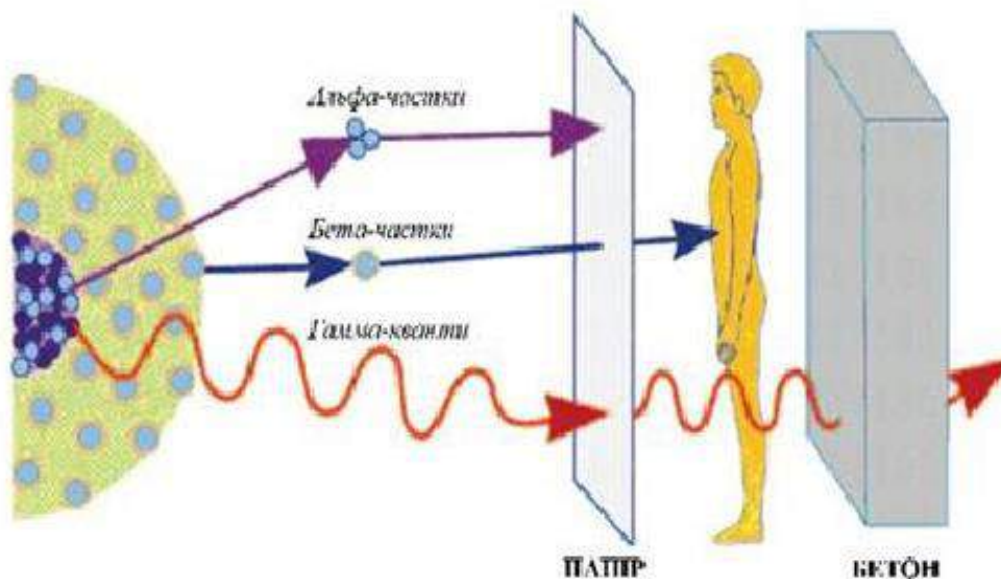


Рис. 4.20– Порівняна прониклива спроможність основних ІВ

Дія іонізуючого випромінення на тканини організму людини:

*Заряджені частинки.* Проникаючи в тканини організму альфа- і бета-частинки втрачають енергію внаслідок електричної взаємодії з електронами тих атомів, поблизу яких вони проходять. (Гамма-промені й рентгенівські промені передають свою енергію речовині декількома способами, які зрештою також приводять до електричної взаємодії.);

*Електрична взаємодія.* За час порядку десяти трильйонних долі секунди після того, як проникаюче випромінення досягне відповідного атома в тканині організму, від цього атома відривається електрон. Останній заряджений негативно, тому інша частина початково нейтрального атома стає позитивно зарядженою. Цей процес називається іонізацією. Відірвавшись електрон може далі іонізувати інші атоми.

*Фізико-хімічні зміни.* І вільний електрон, і іонізований атом звичайно не можуть довго перебувати в такому стані і протягом наступних десяти мільярдних долі секунди беруть участь у складному ланцюзі реакцій, в результаті яких утворюються нові молекули, включаючи й такі надзвичайно реакційноздатні, як "вільні радикали".

*Хімічні зміни.* Протягом наступних мільйонних долі секунди утворені вільні радикали реагують як один з одним, так і з іншими молекулами і через ланцюжок, ще не вивчених до кінця реакцій, можуть викликати хімічну модифікацію важливих у біологічному відношенні молекул, які необхідні для нормального функціонування клітини.

*Біологічні ефекти.* Біохімічні зміни можуть відбутися як через кілька

секунд, так і через десятиліття після опромінення і стати причиною негайної загибелі клітин або таких змін до них, які можуть призвести до раку.

*Соматичний ефект* – це патологічні наслідки опромінення для окремої людини, виявляється тільки після того як отримана доза стане більшою за певну, так звану, гранично допустиму дозу. Як правило за допустиму дозу вважають 0,3 Бер на тиждень для опромінення всього тіла. Таким чином, людина яка опромінюється в таких дозах до 30 років отримає дозу близько 450 Бер. Але така сама доза, отримана людиною до 30 років у разі однократного опромінювання в 50% випадків виявляється смертельною.

*Генетичний ефект* для спадкових (статевих) клітин організму, проявляється тільки в потомстві різними відхиленнями від норми. Він проявляється під час життя конкретної людини у вигляді різних (переважно ракових) захворювань.

#### *Променева хвороба*

Променева хвороба 1-го (легкого) ступеня виникає у разі загальної експозиційної дози опромінення 100...200Р. Прихований період може тривати 2-3 тижні, після чого з'являється нездужання, загальна слабкість, почуття важкості в голові, стиснення в грудях, підвищення пітливості, періодичне підвищення температури. У крові зменшується вміст лейкоцитів.

Променева хвороба 2-го (середнього) ступеня виникає у разі загальної експозиційної дози опромінення 200...400Р. Прихований період триває близько 1 тижня. Проявляється у вигляді важкого нездужання, розладу нервової системи, головних болях, запамороченнях, часто буває блювота й понос, підвищується температура, кількість лейкоцитів (особливо лімфоцитів) зменшується в 2 рази. Лікування триває 1,5-2 місяці. Смертність - до 20% випадків.

Променева хвороба 3-го (важкого) ступеня виникає у разі загальної експозиційної дози опромінення 400...600Р. Прихований період — до декількох годин. Відзначають ті ж ознаки, тільки у важчій формі. Крім того, можлива втрата свідомості, крововиливи на слизові оболонки і як наслідок — запальні процеси. Без лікування в 20...70% випадків настає смерть від інфекційних ускладнень або кровотеч.

Променева хвороба 4-го (у край важкого) ступеня виникає у разі дози більше 600 Р, що без лікування звичайно закінчується смертю впродовж 2-х тижнів.

Розрізняють:

- перехідну форму (600...1000 Р);
- кишкову (1000...8000 Р);
- церебральну (більше 8000 Р).

Першою офіційною жертвою радіоактивності вважається науковець Марії Кюрі. Робота з радіоактивними речовинами відчутно позначилася на

здоров'ї Марії Кюрі. Спочатку вона перенесла важку операцію на нирках, потім у неї різко погіршився зір, з'явилися проблеми зі слухом. У період з 1923 по 1930 роки Марії було зроблено чотири операції на очах, які в підсумку відновили їй зір. Померла Марія Складовська-Кюрі 4 липня 1934 від гострої злоякісної анемії, що була викликана переродженням кісткового мозку. У медичному висновку професор Реґо написав: «Мадам Кюрі може вважатися однією з жертв тривалого поводження з радіоактивними речовинами, які відкрили її чоловік і вона сама». Ховали Марію Кюрі з особливою обережністю. Дерев'яну труну помістили у свинцеву, а ту у свою чергу в ще одну дерев'яну. Коли в 1995 році останки видатного науковця перенесли в Пантеон, заміри рівня радіації внутрішньої труни показали, що він у 30 разів перевищує фонові показники (рис.4.21).



Рис. 4.21 – Надгробний камінь на могилі П'єра та Марії Кюрі в Паризькому Пантеоні

#### *Основні дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання*

Мірою впливу випромінювань на речовину є доза опромінення. Дозою опромінення (дозою)  $D$  називається енергія випромінювання, що передана або може бути передана одиниці маси речовини в процесі взаємодії випромінювань з цією речовиною. Прийнято розрізняти поглинену дозу опромінення та експозиційну дозу гама-випромінювання (або в загальному випадку квантового випромінювання) і біологічну дозу випромінювання.

*Поглинена доза.* Дія радіоактивного випромінювання на біоб'єкти характеризується дозою поглинання. Дозою поглинання називається величина, що показує яка кількість енергії випромінювання поглинається одиницею маси речовини. Одиницями дози поглинання є 1 Грей = 1 Дж/кг, 1



рад = 0,01Грей.

*Еквівалентна доза* – поглинута доза, помножена на коефіцієнт якості, який відображає здатність визначеного виду опромінення ушкоджувати тканини організму. Еквівалентна доза обраховується за формулою:

$$D_{екв} = D_{погл} \cdot K_{як}$$

де  $D_{екв}$  - еквівалентна доза випромінювання,  $D_{погл}$  - поглинута доза ( $\alpha, \beta, \gamma, p, n$ ) випромінювання,  $K_{як}$  - коефіцієнт якості для ( $\alpha, \beta, \gamma, p, n$ ) випромінювання.

Коефіцієнт якості випромінювання ( $K_{як}$ ) – відношення поглинутої дози рентгенівського випромінювання до поглинутої дози будь-якого іншого типу випромінювання ( $\alpha, \beta, \gamma, p, n$ ), що викликає такий же самий біологічний ефект:

$$K_{як} = \frac{D_{рентген}}{D_{погл}}$$

Коефіцієнт якості для різних типів випромінювань дорівнює:

- для гамма і бета-випромінювання – 1;
- для протонів і нейтронів – 10;
- для альфа-випромінювання – 20.

*Ефективна еквівалентна доза* – еквівалентна доза помножена на коефіцієнт радіаційного ризику ( $K_{pp}$ ), який враховує різну чутливість різних тканин організму до опромінення. Вимірюється системною одиницею СІ – зіверт (Зв), або несистемною – бер.

За визначенням:

$$D_{ефф.екв} = D_{екв} \cdot K_{pp}$$

де  $D_{ефф.екв}$  - ефективна еквівалентна доза випромінювання;  
 $K_{pp}$  - коефіцієнт радіаційного ризику.

*Експозиційна доза.* Доза визначається кількістю випромінювання,

якому піддають біологічний об'єкт. Одиницею дози опромінення є 1 рентген (1Р). 1Р відповідає дозі опромінення, у разі якої в 1см<sup>3</sup> сухого повітря за нормальних умов утворюється 2,08 10<sup>9</sup> пар іонів.

*Біологічна доза.* За тій же самій дозі поглинання біологічна дія різних типів випромінювання залежить від виду випромінювання, розміру опроміненої поверхні, відносної чутливості органів, які зазнали опромінення, індивідуальних особливостей організму.

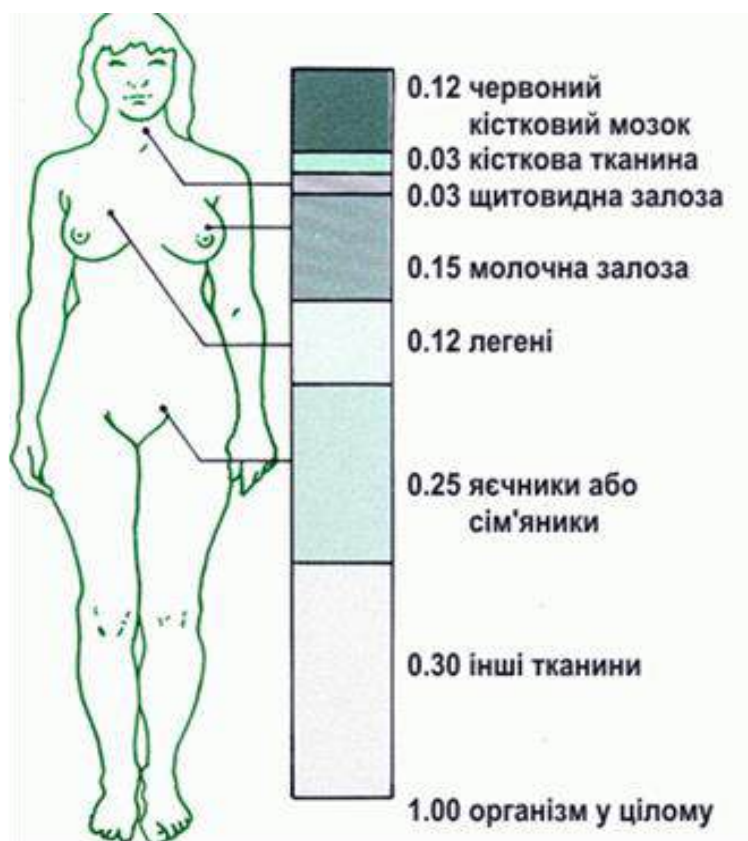


Рис. 4.22 – Коефіцієнт радіаційного ризику для різних тканин людського організму

Крім того, біологічний ефект залежить від локальної щільності іонізації. Таким чином, біологічний ефект для тієї самої дози поглинання у випадку важких радіоактивних частинок є значно більшим, ніж ефект, який створюють рентгенівські промені, гамма-промені чи бета -частинки. Оскільки різні тканини людського організму по різному сприймають радіоактивне випромінювання, тобто мають стійкість до його впливу, то й радіоактивне випромінювання, в свою чергу, також має неоднаковий вплив на різні частини людського тіла і характеризується коефіцієнтом радіаційного ризику, який необхідно враховувати. Коефіцієнт радіаційного ризику для

різних тканин людського організму представлено на рисунку 4.22.

Узагальнене уявлення щодо системи понять про дози радіаційного опромінення населення показано на рисунку 4.23.



Рис. 4.23 – Узагальнені уявлення про дози радіаційного опромінення населення

#### Одиниці вимірювання доз ІВ.

Кількість енергії, поглиненої одиницею маси опромінюваного організму, називається поглиненою дозою і вимірюється в системі СІ в греях (Гр). Розмірність грею – джоуль, поділений на кілограм маси (Дж / кг). Однак величина поглиненої дози не враховує того, що за однакової поглиненої дози  $\alpha$ -випромінювання і нейтронне випромінювання набагато небезпечніше, ніж  $\beta$ -випромінювання або  $\gamma$ -випромінювання. Тому для більш точної оцінки ступеня ураження організму величину поглиненої дози треба збільшити на деякий коефіцієнт, що відображає здатність випромінювання даного виду ушкоджувати біологічні об'єкти. Такий коефіцієнт називається радіаційним зважуваним фактором. Його величина для  $\beta$ - і  $\gamma$ -випромінювань приймається рівною 1, для  $\alpha$ -випромінювання – 20, для нейтронного випромінювання змінюється в діапазоні 5–20 в залежності від енергії нейтронів. Перераховану таким чином дозу називають еквівалентною дозою, яка в системі СІ вимірюється в зівертах (Зв). Розмірність зіверта така ж, як у грея, – Дж / кг. Доза, отримана за одиницю часу, класифікується в системі СІ як потужність дози і має розмірність Гр/ с або Зв/с. У системі СІ припустиме застосування несистемних одиниць виміру часу, таких як година, доба, рік, тому при розрахунку доз застосовують такі розмірності, як Зв / год., Зв / добу, Зв / рік. До цього часу в геофізиці, геології і частково в радіоекології застосовується

несистемна одиниця дози – рентген. Ця величина була введена у вжиток ще на зорі атомної ери (в 1928 р.) і використовувалася для вимірювання величини експозиційної дози. Рентген дорівнює такій дозі  $\gamma$ -випромінювання, яка створює в одному кубічному сантиметрі сухого повітря загальний заряд іонів, рівний одній одиниці електричного заряду. За умов вимірювання в повітрі експозиційної дози  $\gamma$ -випромінювання використовуються співвідношення між рентгеном і греєм:  $1 \text{ Р} = 8,77 \text{ мДж} / \text{кг}$  або  $8,77 \text{ мГр}$ . Відповідно  $1 \text{ Гр} = 114 \text{ Р}$ . У дозиметрії збереглася ще одна позасистемна одиниця – рад, яка дорівнює поглиненій дозі опромінення, за якої 1 кг опромінюваної речовини поглинає енергію, яка дорівнює 0,01 Дж. Відповідно  $1 \text{ рад} = 100 \text{ ерг} / \text{г} = 0,01 \text{ Гр}$ . У даний час ця одиниця виходить з ужитку. Шляхами надходження радіоактивних речовин до організму можуть бути легені, травний тракт, шкіра і рани.

*Методи реєстрації іонізуючих випромінювань:*

– сцинтиляційний, у якому під впливом випромінювань утворюються спалахи світла, які реєструються безпосереднім спостереженням або за допомогою фото помножувача;

– хімічний, у якому іонізуючі випромінювання виявляються за допомогою хімічних реакцій, зміни рН і провідності, що відбуваються під час опромінювання рідин; до цього ж методу належать утворення центрів забарвлення, люмінесцентних центрів і знебарвлення в склі, а також фотографічний метод, який супроводжується виділенням зернят срібла в фотографічному шарі вздовж траєкторії частки;

– метод, заснований на провідності кристалів, у якому опромінення викликає струм в кристалах, виготовлених із діелектричних матеріалів, і змінює провідність кристалів з напівпровідників;

– тепловий, або калориметричний, заснований на використанні безпосереднього або непрямого теплового ефекту, що виникає під час взаємодії випромінювань із речовиною у всьому тілі або вздовж траєкторії частки;

– іонізаційний, у якому використовується ефект іонізації газового середовища, що викликається впливом на неї іонізаційних випромінювань.

*Способи зниження потенційних доз опромінювання людини:*

1. Зменшення інтенсивності і дози безпосередньої дії іонізуючих випромінювань на людину за рахунок фізичного екранування джерел  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  випромінювань, збільшення відстані до цих джерел і зменшення тривалості опромінювання людини, що створюється різними джерелами зовнішнього і внутрішнього опромінювання (деактивація території, укриття у сховищах, евакуація, відселення);

*Вимоги до екранів:*

Для екранування  $\gamma$ - випромінювань найбільш придатні речовини з

великою щільністю і великою атомною вагою, такі, як свинець, застосовується також бетон.

$\alpha$ -випромінювання поглинаються дуже тонкими шарами різних речовин.

$\beta$ -випромінювання також легко поглинаються: 50% їх затримується одягом, ще 25% ороговілими шарами шкіри.

Швидкі нейтрони уповільнюються такими матеріалами, як парафін, графіт, вода. Уповільнені нейтрони легко поглинаються бором, кадмієм, гадолінієм, індієм. Тому під час захисту від нейтронів використовується комбінація речовин, що сповільнюють і поглинають. У зв'язку з тим, що під час взаємодії нейтронів із речовиною екрану може виникнути і  $\gamma$ -випромінювання, то необхідно додатковий захист і від них. Як захисний екран від нейтронного випромінювання застосовується бетон зі спеціальними наповнювачами.

Захисні екрани не повинні мати тріщини і щілин. Товщина їх розраховується за спеціальними таблицями і номограмами, а також за шарами половинного послаблення. Якщо шар половинного послаблення речовини  $d_{1/2}$  зменшує потужність дози в два рази, то шар товщиною  $x$  зменшує потужність дози в або  $2^n$  разів, де  $n$  — кількість шарів послаблення в речовині товщиною.

2. Ліквідація або обмеження шляхів внутрішнього опромінювання людини (використання засобів захисту, евакуація, відселення, модифікація продовольчого забезпечення тощо);

3. Тимчасова модифікація фізіологічних процесів у опромінюваних осіб за рахунок застосування радіозахисних профілактичних засобів (застосування препаратів стабільного йоду).

#### *Режими радіаційного захисту та порядок впровадження їх в дію*

Під режимом радіаційного захисту розуміємо порядок дії людей, використання способів та засобів захисту в зонах радіаційного зараження, який передбачає максимальне зменшення можливих доз опромінення.

Він передбачає послідовність та тривалість використання захисних властивостей промислових та житлових приміщень, обмеження перебування людей на відкритій місцевості.

Тривалість дотримування режиму захисту залежить від ряду факторів:

- рівня радіації;
- захисних властивостей захисних споруд;
- захисних властивостей промислових та житлових будівель.

На випадок ядерного вибуху відпрацьовано 8 типових режимів радіаційного захисту:

- №1-3 — для населення, яке не працює;
- №4-7 — для робітників та службовців об'єктів, які продовжують

виробничу діяльність в умовах радіаційного зараження (працюють у закритих приміщеннях);

– №8 — для особового складу формувань, які проводять аварійно-рятувальні роботи на зараженій місцевості.

Для захисту населення у випадку ускладнення радіаційної обстановки на АЕС передбачені тимчасові норми (режими захисту), які наведені на рисунку 4.24.

№ режиму	Сила експозиційної дози, Мр/год.	Режимні заходи по захисту населення
1	0,1 – 0,3	Укриття дітей, герметизація приміщень, укриття та упаковка продуктів харчування. Обмежене перебування на відкритому повітрі дорослих. Обладнання санітарних бар'єрів на входах у квартири
2	0,3 – 1,5	Заходи першого режиму, йодна профілактика дітей, обмежене перебування вулицях всього населення. Обладнання санітарних бар'єрів на сходах у будинки.
3	1,51 – 15	Заходи попередніх режимів, йодна профілактика всього населення, часткова евакуація (дітей та вагітних жінок)
4	15,1 – 100	Заходи попередніх режимів. Евакуація всього населення, крім контингенту, задіяного в аварійно-рятувальних роботах.
5	більше 100	Повна евакуація населення

Рис. 4.24 – Тимчасові норми (режими захисту) населення у випадку ускладнення радіаційної обстановки на АЕС

Для прогнозування і оцінки радіаційної обстановки існує спеціальна методика, яка затверджена Наказом МВС від 27.11.2019 № 986 «Про затвердження Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки».

## 4.6. Гідродинамічні аварії

У світової практики накопичений значний позитивний досвід значного строку експлуатації гідротехнічних споруд. За даними на 2013 р., у Великій Британії 50 % гребель було зведено понад 80 років тому; в Іспанії 10 гребель функціонують уже більш як 160 років; у Німеччині на річці Рейн до цього часу працює найстаріша в Європі Рейнфельденська ГЕС, споруджена ще у 1886 р. Більшість наявних нині гребель було побудовано після 1950 р. Але статистика свідчить, що ризик аварій на гідротехнічних спорудах значно зростає після 40-50 років від початку експлуатації. Найчастіше такі аварії спричиняють стихійні лиха, зокрема тайфуни та сильні зливи. При цьому за добу може випасти двомісячна норма опадів, як це було у Польщі в 2010 р.; в Індії у посушливому штаті Гуджарат у 1979 р. за добу випала річна норма опадів, у результаті чого було зруйновано греблю на річці Махі. Одним із природних чинників руйнування гребель може бути й землетрус.

Слід зазначити, що 20 % території України вважають сейсмічно небезпечними, тобто такими, де трапляються періодичні землетруси інтенсивністю 6-9 балів за шкалою MSK-84. За останні 1000 років на території України зафіксовано понад 30 сильних землетрусів. У сейсмічних зонах різної інтенсивності знаходяться АР Крим, Закарпатська, Чернівецька, Вінницька, Кіровоградська, Львівська, Одеська, Тернопільська, Хмельницька області України. Сильні землетруси, що відбуваються на території Румунії, відчутні й в Україні, що підтверджують каталоги землетрусів, а також інструментальні спостереження за 1091-1990 рр. Під час таких землетрусів у Києві було зафіксовано поштовхи у 5 (1977 р.) та 4 бали (1986, 1990 рр.).

За оцінками експертів, близько 20 % основних фондів України знаходяться у сейсмічно активних зонах. Особливе занепокоєння викликає технічний стан гребель та гідротехнічних споруд ГЕС, хвостосховищ, шламонакопичувачів промислових підприємств, господарська діяльність яких супроводжується небезпечними відходами. Крім того, серед причин аварій на гідротехнічних спорудах істотну роль відіграє й людський чинник — використання неякісних матеріалів; порушення технології під час будівництва гребель; несвоєчасне проведення профілактичних ремонтів через недостатнє фінансування; нехтування технікою безпеки тощо.

До основних гідротехнічних споруд відносяться:

- греблі;
- стояни і підпірні стіни, що входять до складу напірного фронту;
- дамби обвалування;
- берегозакріплювальні, регуляційні і огорожувальні споруди;
- водоскиди, водоспуски і водовипуски;
- водоприймачі і водозабірні споруди;

- канали дериваційні, судноплавні, водогосподарських і меліоративних систем, комплексного призначення і споруди на них (наприклад, акведуки, дюкери, мости-канали, труби-ливнеспуски);
- тунелі;
- трубопроводи;
- напірні басейни і зрівнювальні резервуари;
- будівлі гідравлічних і гідроакумулюючих електростанцій і насосних станцій;
- відстійники;
- судноплавні споруди (шлюзи, суднопідйомники і судноплавні греблі);
- рибопропускні споруди, що входять до складу напірного фронту;
- гідротехнічні споруди портів (причали, хвилеломи, моли, берегозахисні споди), міські набережні суднобудівних і судноремонтних підприємств, поромних переправ, крім віднесених до другорядних;
- гідротехнічні споруди для маломірних суден;
- гідротехнічні споруди ТЕС і АЕС;
- гідротехнічні споруди, що входять до складу комплексів інженерного захисту населених пунктів і підприємств;
- гідротехнічні споруди інженерного захисту сільгоспугідь, територій санітарно-захисного призначення, комунально-складських підприємств, пам'ятників культури і природи;
- морські нафтогазопромислові гідротехнічні споруди, резервуари для зберігання вуглецевої сировини, точечні причали;
- гідротехнічні споруди засобів навігаційного устаткування;
- споруди (дамби), що огорожують золошлаковідвали і сховища рідинних відходів промислових і сільськогосподарських організацій.

В Водному кодексі України дано визначення таким термінам, як:

*Басейн водозбірний* — частина земної поверхні і товщі ґрунтів, з яких відбувається стік води у водотік або водойму;

*Б'єф* — ділянка річки, що розташована вище або нижче водопідпірної споруди (греблі);

*Водозабір* — споруда або пристрій для забору води з водного об'єкта;

*Водосховище* — штучна водойма місткістю більше 1 млн. кубічних метрів, збудована для створення запасу води та регулювання її стоку;

*Водосховище комплексного призначення* — водосховище, яке відповідно до паспорта використовується для двох і більше цілей (крім рекреаційних);

*Озеро* — природна западина суші, заповнена прісними або солоними водами;

*Ставок* — штучно створена водойма місткістю не більше 1 млн.



кубічних метрів;

*Технологічна водойма* — штучно створена водойма спеціального технологічного призначення, що визначається технічним проектом та/або паспортом, яка наповнюється штучно за допомогою гідротехнічних споруд і пристроїв;

*Проран* — вузька протока в тілі (насіпу) греблі, косі, міліні, у дельті річки або спрямлена ділянка річки, яка утворилася в результаті розмиву закруту в повінь.

*Верхній б'єф* — ділянка річки, каналу або водосховища, яка розміщена перед гідротехнічною спорудою.

*Нижній б'єф* — ділянка річки, каналу або водосховища, яка розміщена поза гідротехнічною спорудою.

Прорив греблі є початковою фазою гідродинамічної аварії і являє собою процес утворення прорану і некерованого потоку води водоймища з верхнього б'єфа, що спрямовується через проран у нижній б'єф.

*Хвиля прориву* — хвиля, яка утворюється у фронті потоку води, що спрямовується в проран, і має, як правило, значну висоту гребеня, швидкість руху і велику руйнівну силу.

Відповідно до ДСТУ 4933:2008. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять: «Аварія на гідротехнічній споруді, коли вода поширюється з великою швидкістю, що створює загрозу життю та здоров'ю людей, призводить до руйнування будівель і споруд, матеріальних збитків, затоплення та/чи підтоплення територій».

### **Сучасні проблеми гідротехнічних споруд в Україні**

Перевірки, проведені на Дніпровському каскаді, свідчать про критичний стан греблі Канівської ГЕС (рис. 4.25).



Рис. 4.25 – Гребля Канівській ГЕС

Під час будівництва греблі у 1972— 1975 рр. було використано експериментальні технології, за якими до складу бетонів входив попіл. У результаті можливе руйнування бетонної конструкції зсередини, при цьому зовнішня поверхня греблі виглядатиме міцною аж до моменту прориву. До того ж споруди Канівської ГЕС не відповідають міжнародним нормам гідрологічної безпеки: немає аварійних водоскидів; водопропускні можливості шлюзів і водоскидів недостатні. При цьому, за даними СЕЕ Bankwatch Network, Канівське водосховище, розташоване нижче Київського, прийняло на себе значну кількість радіоактивного забруднення після аварії. У європейських ЗМІ Київську ГЕС називають одним із найнебезпечніших гідротехнічних об'єктів світу. Київський гідровузол складається з будівлі ГЕС, греблі, судноплавного шлюзу і земляної дамби. Гребля Київської ГЕС є комбінованою — бетонно-гравітаційною та ґрунтовою, її довжина становить 42,3 км, ширина — 50 м, висота — 10 м, пропускна здатність — 12500 м<sup>3</sup>/с. (рис. 4.26).



Рис. 4.26 – Київська ГЕС

Особливість греблі Київської ГЕС полягає в тому, що вона утримує 90 млн. т радіоактивного мулу. Ситуація погіршується ще й тим, що в Дніпровському каскаді крім Київської ГЕС є ще 5 гребель. У разі аварії в зону ризику потрапляють 17 наземних атомних реакторів. Варто ще раз наголосити: якщо постраждає гребля Київської ГЕС, на Україну рине радіоактивне цунамі, наслідки якого взагалі важко передбачити. Ясно лише одне — території, на які осяде радіоактивний мул, не підлягатимуть реабілітації протягом найближчих 1000 років. Згідно з даними ICOLD, після 40-50 років експлуатації греблі значно зростає ймовірність її пошкодження та аварії. Київську ГЕС було побудовано у 1964 р., тобто період експлуатації на сьогодні становить 50 років. Ще у 1985 р. в тілі Київської греблі в районі селища Лебедівка утворився проран (промивина). Спроби зупинити воду, що витікала через тріщину, піском та бетонними блоками виявилися невдалими.

Ситуацію врятувала величезна «галушка». Усі запаси борошна міста Києва та Київської, Житомирської й Чернігівської областей скинули у воду біля тріщини, внаслідок чого утворилася гігантська «галушка», яка й закрила проран. Джерелом гідродинамічної небезпеки для території Харківщини є 51 водосховище, місткістю більше 1 млн. м<sup>3</sup> кожне, із загальним об'ємом води в них – 1526 млн. м<sup>3</sup> (ці водосховища регулюють річковий стік малих і тимчасових водостоків), 13 штучних водосховищ, які разом акумулюють близько 1380 млн. м<sup>3</sup> води, 450 річок з 70 шлюзами-регуляторами та іншими гідротехнічними спорудами, найбільші з яких: Червонооскільське – 477 млн. м<sup>3</sup>, Краснопавлівського – 410 млн. м<sup>3</sup> і Печенізьке – 383 млн. м<sup>3</sup>. Погроза обумовлена можливістю розмиву земляних гребель, що відгороджують вищеназвані споруди від суші. У разі повномасштабних НС це може викликати катастрофічне затоплення 53 населених пунктів з територією 880 км<sup>2</sup>, на якій мешкає 83,75 тис. осіб. Найбільшу техногенну загрозу створюють Печенізьке і Краснооскольське водосховища. Безпека гідротехнічних споруд – властивість гідротехнічних споруд, що дозволяє забезпечувати захист життя, здоров'я і законних інтересів людей, навколишнього середовища і господарських об'єктів.

Критерії безпеки гідротехнічної споруди – граничні значення кількісних і якісних показників стану гідротехнічної споруди і умов її експлуатації, відповідні допустимі рівні ризику аварії гідротехнічної споруди.

Допустимий рівень ризику аварії гідротехнічної споруди – значення ризику аварії гідротехнічної споруди, встановлене нормативними документами.

Забезпечення безпеки гідротехнічної споруди – розробка і здійснення заходів з попередження аварій гідротехнічної споруди.

Масштаби наслідків гідродинамічних аварій залежать від параметрів і технічного стану гідровузла, характеру і розмірів руйнувань греблі, обсягу запасів води у водосховищі, характеристик хвилі прориву і катастрофічної повені, рельєфу місцевості, сезону і часу доби події, багатьох інших факторів. Найтяжчими наслідками супроводжуються гідродинамічні аварії, що викликають катастрофічні затоплення. На затоплюваній території прийнято виділяти чотири зони катастрофічного затоплення залежно від швидкості перебігу води, висоти хвилі прориву і відстані населеного пункту від гідроспоруди (рис. 4.27).

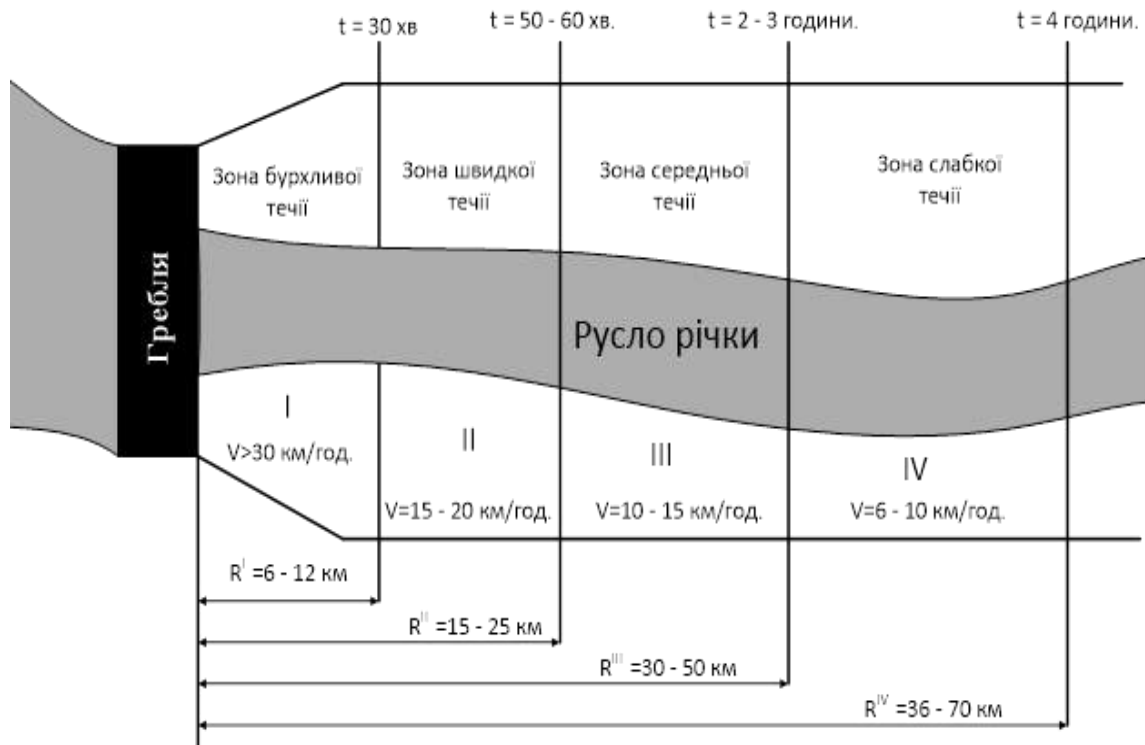


Рис. 4.27 – Зони катастрофічного затоплення

Перша зона катастрофічного затоплення (*зона бурхливої течії*) примикає безпосередньо до гідроспоруди і тягнеться на 6-12 км., висота хвилі прориву досягає декількох метрів (залежно від глибини води перед дамбою, тобто глибини прорану). Хвиля прориву в цій зоні характеризується бурхливим потоком води із швидкістю течії 30 км/год. Час проходження хвилі прориву – 30 хв.

Друга зона (*зона швидкої течії*) характеризується швидкістю течії 15-20 км/год. Протяжність зони від гідроспоруди 15-25 км. Час проходження хвилі 50-60 хв.

Третя зона (*зона середньої течії*) характеризується швидкістю течії 10-15 км/год і протяжністю від дамби до 30-50 км. Час проходження хвилі прориву 2-3 години.

Четверта зона (*зона слабкої течії або розливу*) характеризується швидкістю течії 6-10 км/год. Її протяжність залежатиме від рельєфу місцевості і може складати 36-70 км. від гідроспоруди.

Основними чинниками ураження катастрофічного затоплення є руйнівна хвиля прориву, водяний потік і спокійні води, що затопили територію суші й об'єкти.

*Особливості прогнозування та оцінка наслідків аварій на*

### *гідротехнічних спорудах*

У районах розташування водних об'єктів, що мають гідротехнічні споруди (дамби, греблі, перемички та ін.), завжди існує імовірність їх руйнування через різні причини. Цими причинами можуть бути стихійні лиха (землетруси, обвали та ін.), прорахунки в проектуванні або будівництві, недоліки в експлуатації, умисне руйнування та ін.

В цьому випадку утворюється хвиля прориву водного середовища, що на своєму шляху суттєво руйнує промислові підприємства, населенні пункти, транспортні системи і призводить до затоплення прилеглої території. Матеріальний збиток таких дій достатньо високий, загроза життю і здоров'ю людей цілком реальна. Тому на кожному промисловому об'єкті повинні бути готові до вживання дієвих заходів із забезпечення безпеки персоналу і зниження можливих матеріальних втрат. Для вживання оперативних заходів щодо захисту промислових підприємств в цих умовах може бути дуже корисною таблична методика оцінки обстановки у разі раптового виникнення прориву в гідротехнічних спорудах з утворенням хвилі прориву. Суть методики полягає в розрахунку параметрів, що характеризують хвилю прориву, і часових оцінок затоплення з використанням простих математичних співвідношень і наближених табличних даних.

Вихідними даними для проведення розрахунків є:

- 1) Об'єм водосховища ( $W$ , м<sup>3</sup>).
- 2) Глибина водосховища перед греблею ( $H$ , м).
- 3) Ширина прорану (зруйновної ділянки) ( $B$ , м).
- 4) Відстань від об'єкту до греблі ( $R$ , км).
- 5) Геодезична відмітка рівня води в річці до затоплення (нр.в., м).
- 6) Геодезична відмітка території об'єкту (ноб., м)
- 7) Швидкість руху хвилі прориву (км/год.).

Більш детально алгоритм розрахунку наведено у відповідних методичних вказівках до практичних занять з дисципліни Безпека в НС, які наведені в списку літератури.

## **Лекція 5. Характеристика надзвичайних ситуацій природного характеру**

- 5.1. Джерела виникнення НС природного характеру
- 5.2. Екзогенні геологічні процеси
- 5.3 Метеорологічні небезпечні явища
- 5.4 Лісові пожежі

### **5.1. Джерела виникнення НС природного характеру**

#### **5.1.1. Класифікація надзвичайних ситуацій природного походження.**

Джерелом виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру є небезпечні природні явища. Всі надзвичайних ситуацій природного характеру поділяються на 11 класів і 63 групи.

1. Геологічні небезпечні явища включають 6 груп. Землетруси, виверження вулканів, зсуви, обвали, осідання землі, карстові провали.

2. Метеорологічні небезпечні явища включають - 19 груп. Урагани, бурі, снігові замети, налипання снігу, зледеніння, сильні дощі (зливи), великий град, хуртовина, сильний мороз, сильна спека, сильний туман, посуха, заморозки, пилові бурі, буреломи.

3. Гідрологічні (морські) небезпечні явища включають 4 групи. Сильне (високе) хвилювання в море, високий або низький рівень моря, ранній льодостав або припай, швидке обледеніння суден.

4. Гідрологічні (прісноводні) небезпечні явища включають 8 груп. Високі рівні води (паводки, повені), маловоддя, затори, низькі рівні води, ранній льодостав і поява льоду на судноплавних водоймах і річках, підвищення рівня ґрунтових вод (підтоплення), снігові лавини.

5. Пожежі в природних екосистемах включають 3 групи. Лісові пожежі, пожежі степових і хлібних масивів, торф'яні пожежі.

6. Інфекційні захворювання людей включають 6 груп. Окремі випадки екзотичних та особливо небезпечних інфекцій (чума, віспа, холера, сибірська виразка, туляремія); групові випадки небезпечних інфекційних хвороб (малярія, черевний тиф, кліщовий енцефаліт). Епідемічний спалах небезпечних інфекційних хвороб (дизентерія, гепатит) Епідемія (грип), пандемія, інфекційні захворювання невиявленої етнології.

7. Отруєння людей включають 5 груп. Отруєння людей в результаті вживання продуктів харчування; отруєння людей в результаті вживання води, отруєння людей токсичними речовинами (окремі випадки, групові випадки, масові випадки).

8. Інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин включають 6 груп:

- окремі випадки небезпечних інфекційних хвороб;
  - епізоотії — широке поширення інфекційних хвороб, властиво масовість, спільність і джерела збудника інфекції (ящур, чума та ін.);
  - панзоотії — вищий ступінь розвитку епізоотії, характерна широким поширенням інфекційної хвороби, що охоплюють країну або кілька країн.
  - не виявленої етнології.
9. Масові отруєння диких тварин включають 1 групу;
10. Масова загибель диких тварин;
11. Поразка сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками включають 4 групи.

На підставі даних наведених у звітах ДСНС приведено розподіл НС природного характеру за видами у період 2018-2021 рр. у вигляді діаграми (рис. 5.1).

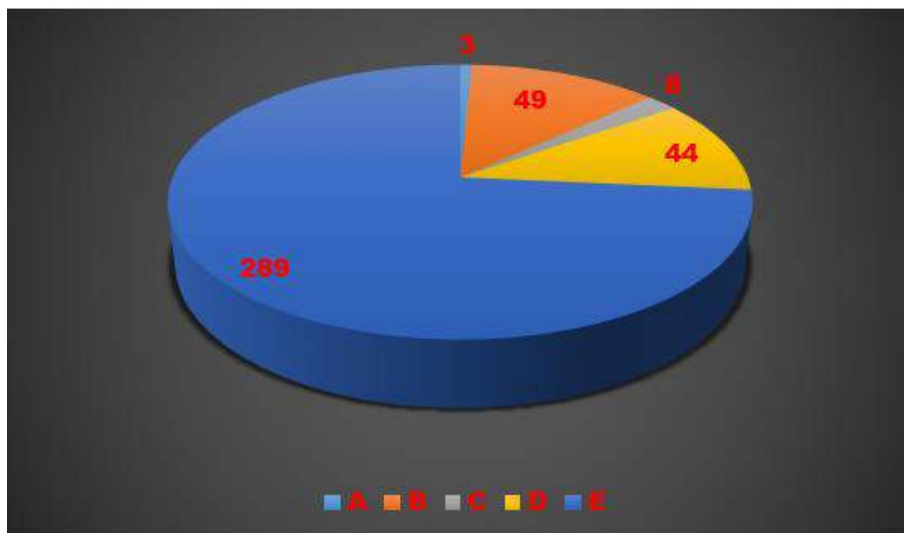


Рис. 5.1 – НС природного характеру за видами у період 2018-2021 рр., де: А- геологічні; В- метеорологічні; С- гідрологічні НС поверхневих вод; D- пов'язані з пожежами у природних екологічних системах; Е - медико-біологічні.

Медико-біологічна надзвичайна ситуація (МНБС). відповідно до ДСТУ 7741:2015 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Медико- біологічні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять, це: сукупність умов і обставин, коли порушено нормальні умови життя та діяльності людей, існування тварин і росту рослин, спричинене масовим поширенням інфекційних хвороб людей і тварин, отруєнням людей і тварин, ураженням рослин хворобами та шкідниками, що може створити загрозу життю та здоров'ю людей, загибелі тварин і рослин. Україна, як повноправний член світового співтовариства, приймає безпосередню участь у міжнародних

інтеграційних та глобалізаційних процесах в різних сферах діяльності, що в свою чергу, в деякій мірі підвищує ризик виникнення на її території МБНС. Цю тезу можна підтвердити розглянувши тенденцію періодичного зростання кількості людей які постраждали в МБНС. На рисунку 5.2 зображений графік динаміки кількості людей які постраждали в МБНС на території України за період 2012 – 2021 років. Дані для побудови цієї діаграми були взяті з щорічних звітів ДСНС.



Рис. 5.2 – Динаміка кількості людей які постраждали в МБНС на території України за період 2012 - 2021 років

В Звіті про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2021 році при аналізі НС за період 2012-2021 років наводиться інформація про вагомий внесок інфекційних захворювань з точки зору кількості постраждалих людей. А саме: Найбільшу кількість постраждалих в НС зареєстровано в Івано–Франківській (104 особи) та у Хмельницькій (93 особи) областях, усі внаслідок медико–біологічних НС, пов’язаних із інфекційними захворюваннями спричиненими порушенням санітарно–гігієнічних норм і правил під час приготування, зберігання та вживання харчових продуктів.

**Отруєння людей** — спостерігаються в результаті споживання ними неякісних продуктів харчування або води. Таке може статися, коли вживаються продукти з простроченими строком зберігання чи була порушена технологія їх виготовлення і зберігання. Ця проблема дуже актуальна для світу і України. Крім наслідків посилення техногенного тиску на навколишнє середовище, яке призводить до потрапляння в продукти харчування значної кількості хімічних елементів, включаючи важкі метали та інших шкідливих речовин відбувається зниження якості і фальсифікації продуктів харчування.



**Інфекційні хвороби** — це такі хвороби, які передаються від однієї людини до іншої. Розповсюджуються вони не тільки серед людей, але поражають тварин і рослини. Шляхи і способи передання інфекцій різні: через органи дихання; при використанні заражених продуктів, фуражу, води; після контакту з зараженими речами; при спілкуванні з хворими людьми і тваринами; при укусах комах та кліщів. Інфекційні хвороби можуть мати широке розповсюдження і масовий характер, при цьому виникають епідемії, епізоотії, епіфітотії, а також масове розповсюдження різних шкідників. Міграція населення може призводити до завезення інфекцій, їх широкому поширенню і до активізації епідемічного процесу на певній території. В 2020 р. найбільшою проблемою (окрім коронавірусу) для громадян України були гастроентероколіти (ГЕК; ротовірусні захворювання) та харчові токсикоінфекції. За офіційними даними, в Україні було зареєстровано 19651 випадок зараження ГЕК та ХТІ невстановленої етіології, 16044 — встановленої.

### **Основні поняття та визначення при загрозах медико-біологічного характеру:**

**Інфекційна хвороба.** Розлади здоров'я людей і тварин, спричинені живими збудниками інфекційних хвороб, продуктами їх життєдіяльності (токсинами), патогенними білками (пріонами) які передаються від заражених людей або тварин до здорових та здатних до масового поширення. У більшості випадків розповсюдження відбувається за рахунок безпосереднього контакту.

**Осередок інфекційної хвороби.** Місце (об'єкт, територія), де виявлено джерело збудника інфекційної хвороби та відповідні чинники його передавання.

**Носій збудника інфекційної хвороби (інфекції).** Людина чи тварина, в організмі яких виявлено збудників інфекційної хвороби, за відсутності симптомів цієї хвороби.

**Небезпечна інфекційна хвороба.** Інфекційна хвороба, що характеризується важким та/або стійким розладом здоров'я в окремих хворих і становить небезпеку для їхнього життя та здоров'я.

**Особливо небезпечна інфекційна хвороба.** Інфекційна хвороба, що характеризується важким і/або стійким розладом здоров'я, високим рівнем смертності, швидким поширенням цієї хвороби серед населення та тварин.

**Спалах інфекційної хвороби.** Кілька захворювань на інфекційну хворобу, пов'язаних між собою спільним джерелом і/або чинником передавання інфекції.

**Карантин.** Комплекс тимчасових організаційних, режимно-обмежувальних, адміністративно-господарських, санітарно-протиепідемічних лікувально-профілактичних, протиепізоотичних та інших

заходів, спрямованих на запобігання поширенню інфекційної хвороби та забезпечення локалізації епідемічного, епізоотичного чи епіфітотичного осередків з наступним їх ліквідуванням.

**Пандемія.** Інтенсивне поширення інфекційної хвороби та високий рівень захворюваності серед населення країни, на території, яка охоплює цілі регіони, кілька країн або материків.

**Обсервація.** Комплекс обмежувальних заходів та посилення медичного нагляду стосовно людей, що вживають заходів для запобігання поширення інфекційних хвороб на території, за межами якої введено карантин.

**Епідемія.** Масове поширення інфекційної хвороби серед населення відповідної території за короткий проміжок часу.

**Епідемічна ситуація.** Показник епідемічного благополуччя території (об'єкта) у певний час, що характеризується рівнем і динамікою захворювання людей на інфекційні хвороби, наявністю чи відсутністю відповідних чинників передавання збудника інфекційних хвороб та іншими обставинами, що впливають на поширення інфекційних хвороб (рис. 5.3).

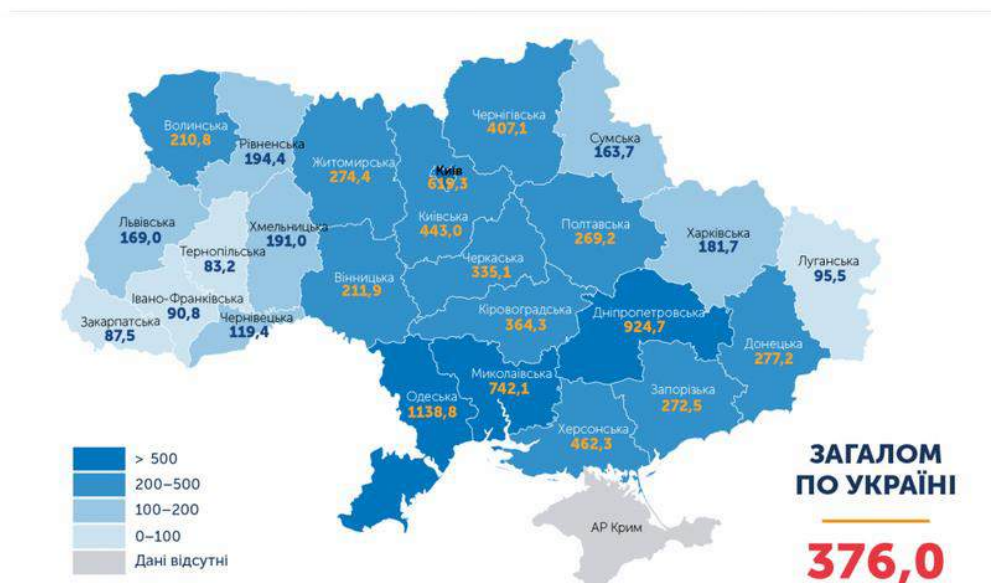


Рис. 5.3 - Поширеність ВІЛ-інфекції, за даними медичного нагляду, у регіонах України на 100 000 населення станом на 01.10.2022

**Неблагополучна епідемічна ситуація.** Епідемічна ситуація, за якої рівень захворювання людей на інфекційні хвороби перевищує середні багаторічні показники, і за якої реєструють спалахи інфекційних хвороб.

**Протиепідемічний режим.** Порядок і правила поведінки медичного персоналу та населення, що їх уводять для ефективного впровадження профілактичних та протиепідемічних заходів в епідемічному

осередку.

**Ізоляція інфекційних хворих.** Заходи, щодо недопущення поширення інфекційних хвороб, які охоплюють госпіталізацію, лікування та медичний нагляд за інфекційними хворими.

**Ліквідація осередку інфекційної хвороби.** Зниження інфекційної захворюваності населення, зумовлене застосуванням санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів, та ліквідація збудника на відповідній території.

**Протиепідемічні заходи.** Комплекс організаційних, медико-санітарних, ветеринарних, інженерно-технічних, адміністративних та інших заходів, спрямованих на запобігання поширенню інфекційних хвороб, локалізацію та ліквідацію їхніх осередків, спалахів і епідемій.

**Епідеміологічний нагляд.** Система постійного комплексного нагляду за динамікою епідемічного процесу в часі та просторі задля науково обґрунтованого планування профілактичних і протиепідемічних заходів і оцінювання їхньої ефективності.

**Державна санітарно-епідеміологічна служба.** Система органів, установ, закладів, частин і підрозділів, діяльність яких спрямовано на профілактику інфекційних хвороб, професійних захворювань, масових неінфекційних захворювань (отруєнь), радіаційних уражень людей, запобігання шкідливому впливу чинників середовища життєдіяльності та здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду щодо безпеки для життя та здоров'я людини, продукції, середовища.

**Епізоотія.** Поширення інфекційної хвороби тварин на значній території за відносно короткий проміжок часу, що характеризується безперервністю епізоотичного процесу.

**Ензоотія.** Одночасне поширення інфекційної хвороби серед сільськогосподарських і свійських тварин у певній місцевості, у господарстві, природні та господарсько-економічні умови якого унеможливають поширення цієї хвороби.

**Панзоотія.** Масове поширення інфекційної хвороби сільськогосподарських і свійських тварин з високим рівнем захворюваності на території, яка охоплює цілі регіони, декілька країн і материків.

**Карантинні хвороби тварин.** Особливо небезпечні інфекційні хвороби тварин, що можуть завдати значної шкоди здоров'ю тварин, погіршити якість харчових продуктів або сировини тваринного походження.

**Зоонози.** Хвороби, що передаються людям від тварин.

**Спалах хвороби тварин.** Випадок захворювання на хворобу, що підлягає повідомленню, на потужностях (об'єктах), що мають у складі всі споруди та прилеглі приміщення, де розміщено тварин, або на території, де неможливо гарантувати, що сприйнятливі та несприйнятливі до хвороби тварини не мали контакту з хворими тваринами, або стосовно яких є підозра на захворювання.

**Протиенізоотичні заходи.** Організаційно-господарська та спеціальна ветеринарно-санітарна діяльність, у тому числі профілактична, діагностична та лікувальна, спрямована на запобігання заразним хворобам тварин, їх виявлення та ліквідування.

**Карантин тварин.** Комплекс заходів, який застосовують в інфікованій і буферній зонах, а за потреби — у зоні спостереження для локалізації спалаху хвороби тварин і ліквідації такої хвороби згідно з відповідними ветеринарно-санітарними заходами та нормативно-правовими актами.

**Карантинна зона (тварин).** Територія, у межах якої застосовують карантин тварин. до якої належить інфікована зона, буферна зона, та може належати зона спостереження.

**Буферна зона.** Територія в межах і повздовж кордону інфікованої зони встановлена задля запобігання поширенню біологічного патогенного агента до країни чи зони, що є вільною від такої хвороби тварин.

**Інфікована зона.** Територія, у межах якої не підтверджено відсутність хвороби тварин згідно з вимогами. встановленими відповідними міжнародними організаціями.

**Епіфітомія.** Масове поширення інфекційного захворювання сільськогосподарських рослин у часі та просторі і/або різке збільшення шкідників рослин, що призводить до масової загибелі сільськогосподарських культур і зниження їх продуктивності.

**Панфітомія.** Масове захворювання рослин і/або різке збільшення шкідників сільськогосподарських рослин на території декількох країн або континентів.

**Хвороба рослин.** Порушення нормального обміну речовин клітин, органів і всієї рослини під впливом збудника хвороби рослин або несприятливих умов середовища.

**Шкідливий організм (для рослин).** Організм, що знижує урожай рослин і/або його якість. До шкідливих організмів відносить будь-який вид. штам або біотип рослин, тварин. патогенний агент (комахи, кліщі. бур'яни тощо), шкідливий для рослин або продуктів рослинного походження

**Регульований шкідливий організм.** Карантинний організм або регульований не карантинний шкідливий організм.

**Негативні наслідки у сільському господарстві зумовлені загрозами медико-біологічного характеру**

## *Інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин.*

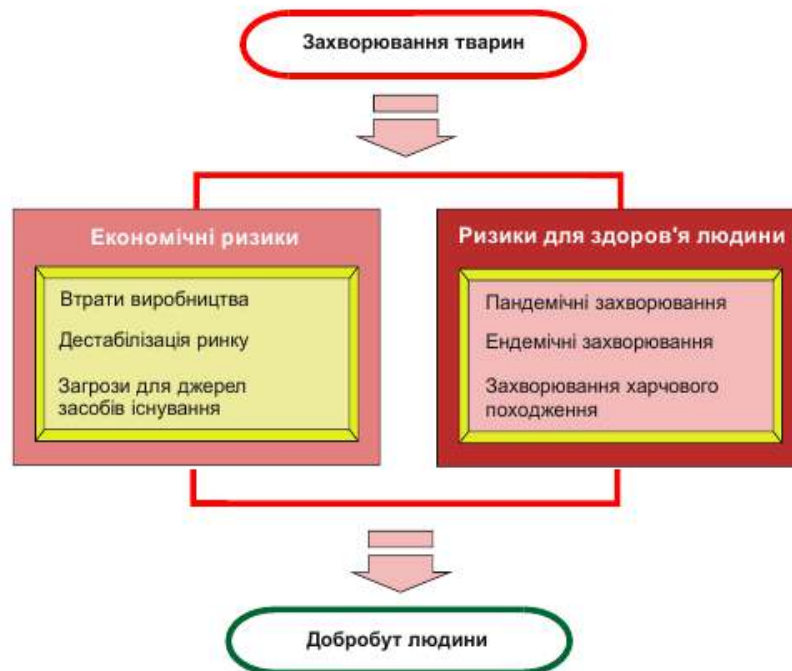


Рис. 5.4 – Вплив захворювань тварин на добробут людини

У зв'язку з хворобами тварин виникають два основних виду проблем для людини: соціально-економічні та пов'язані з охороною здоров'я (рис. 5.4).

**Економічні і соціально-економічні загрози, зумовлені хворобами тварин, підрозділяються на три великі категорії:**

- 1) Втрати в обсягах виробництва, продуктивності і рентабельності, пов'язані із захворюваннями і витратами на боротьбу з ними;
- 2) Дезорганізація місцевих ринків, міжнародної торгівлі та сільської економіки через спалахи хвороб, та вжиття заходів щодо стримування їх поширення - таких, як вибракування, карантин і заборона на переміщення;
- 3) Загрози для джерел засобів до існування бідних верств населення.

**Загрози здоров'ю людини від хвороб тварин проявляються в двох основних формах:**

- 1) Зоонози;
- 2) Хвороби харчового походження.

Зоонози — це захворювання, які виникають у тварин, але можуть передаватися і людині. Найбільшу увагу засобів масової інформації привертають потенційно пандемічні віруси - такі, як вірус грипу, але існує і безліч інших, в тому числі сказ, бруцельоз і сибірська виразка.

Хвороби харчового походження можуть викликатися такими

збудниками, як сальмонела і кишкова паличка, або шкідливими речовинами, що потрапляють в продукти тваринного походження в процесі їх виробництва та переробки. Ці захворювання і боротьба з ними зачіпають всіх, однак найчастіше особливо уразливі дрібні виробники, які знаходяться в основній групі ризику і мають менше можливостей для прийняття відповідних заходів та лікування.

### ***Втрати врожаю сільськогосподарських культур від хвороб та шкідливих організмів.***

За даними зарубіжних експертів у світі щорічні втрати потенційного врожаю від хвороб, шкідників і бур'яну досягають 35% і оцінюються в сумі 90 млрд. дол. США. За даними Інституту захисту рослин в Україні щорічні втрати врожаю від шкідників, хвороб і бур'янів становлять близько 30% , зокрема, зерна — 25-30%, цукрових буряків — 20-27%, соняшнику - більше 23-25%, картоплі — 32-35%, овочів — 27%, плодкових насаджень — 48% і більше. Залишається тривожною і ситуація з хворобами сільськогосподарських культур. Наприклад, за ураженості рослин пшениці озимої різними збудниками хвороб втрати урожаю можуть сягати 15-32%, а в роки епіфітотійного розвитку — до 50%.

## **5.2. Екзогенні геологічні процеси.**

Розвиток господарського комплексу України відбувається в умовах нарощування техногенної дестабілізації довкілля, наслідком якої є подальше збільшення кількості кризових явищ в екологічних системах, активізація екзогенних геологічних процесів (ЕГП). Зважаючи на обмеженість неосвоєних територій в балансі під житлове та промислове будівництво зростає роль непридатних, порушених земель, ділянок з розвитком небезпечних екзогенних геологічних процесів. Мінливість інженерно-геологічних умов у межах усіх адміністративних областей пов'язана з особливостями структурно-геологічної будови, зонально-кліматичними, геоморфологічними, гідрогеологічними та сейсмічними умовами. Разом з техногенними чинниками, це визначає площі розповсюдження екзогенних геологічних процесів (ЕГП) і явищ, а також пов'язаних з ними змін довкілля. Критерієм підвищеної геодинамічної активності території слід вважати розвиток декількох типів ЕГП. Небезпека значно зростає у місцях розташування об'єктів, що створюють сприятливі умови для активізації процесів та виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження. Це підтверджується результатами режимних спостережень, які фіксують підсилення взаємозв'язку між динамікою росту господарського потенціалу та регіональним поширенням небезпечних ЕГП.

**Зсуви.** Займають домінуюче положення серед ЕГП внаслідок значного

поширення майже у всіх адміністративних областях, насамперед, у місцях інтенсивного господарського освоєння. Вони виникають на порівняно незначній площі, проте їх активізація має значні негативні наслідки через швидкоплинність їх розвитку та значні деформації та руйнування інженерно-господарських об'єктів. Головними природними чинниками активізації зсувів є метеорологічні, гідрологічні, гідрогеологічні, сейсмічні тощо. Вплив господарської діяльності на розвиток зсувів пов'язаний з додатковою пригрузкою, підрізкою схилів під час будівельних робіт, створенням динамічних навантажень на схили, додатковим обводненням зсувонебезпечних територій. Сучасна активізація зсувів, що розвиваються на схилах різного генезису, досить часто пов'язана з проявом супутніх процесів – ерозійного та абразійного, що є чинниками підсилення основного процесу.

За останніми даними на території України зафіксовано 22948 зсувів, кількість їх змінюється за рахунок ліквідації (зрізання, зчищення), злиття окремих близько розташованих зсувних форм або внаслідок виявлення, або утворення нових. Найбільш масштабний розвиток зсувів зафіксований на узбережжі Чорного моря у межах Одеської, Миколаївської областей та АР Крим, на узбережжі Азовського моря та в басейні р. Сів. Донець (Донецька область), правобережжі р. Дніпро та його правих приток, у басейнах річок Уж, Тиса, Латориця, Ріка, Тересва (Закарпаття) та басейнах річок Дністер, Прут, Черемош, Сирет, Стрий, Вишня (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька області).

**Підтоплення.** Процес підтоплення (рис. 5.5) є найбільш поширеним серед сучасних ЕГП, що проявляється як у природних умовах, так і під впливом техногенних чинників. Площі підтоплення на території України сягають 89,062 тис.км<sup>2</sup> (14,7% території), в 4747 населених пунктів спостерігається підтоплення різної інтенсивності.



Рис. 5.5 – Прикарпаття у воді: масові підтоплення домогосподарств, евакуація людей, 16 травня 2019 р.

**Карст.** Є особливо небезпечним екзогенним процесом, який розвивається при взаємодії води з розчинними гірськими породами, що призводить до порушення стійкості території – її здатності зберігати функціональні несучі властивості під впливом інженерних споруд. Раптова активізація може призводити до виникнення миттєвих провалів або осідання земної поверхні.

На 74,2% території України поширені породи, в яких, за певних умов, може відбуватися карстоутворення (рис. 5.6).



Рис. 5.6 – Плавецький карст, Малі Карпати

Розвиток підземних і поверхневих карстопроявів відмічається майже повсюдно, до числа найбільш поширених поверхневих форм відносяться воронки, западини, ніші. Велика кількість карстових воронок спостерігається на ділянках поширення карсту відкритого типу, що займає 11,281 тис.км<sup>2</sup>, або 1,9 % від усієї території України, та покритого – 87,68 тис.км<sup>2</sup>, або 14,5 %.

**Селеві процеси.** Поширення та інтенсивність селевого процесу у гірських і передгірських областях Карпат і Криму пов'язані з особливостями тектонічного, неотектонічного, сейсмічного режимів гірських зон та залежить від геологічної будови території, геоморфологічних та гідрологічних умов, клімату, техногенного впливу людини тощо. Селенебезпечні басейни є зосередженням розвитку багатьох ЕГП (гравітаційних, ерозійних, денудаційно-акумулятивних).

**Ерозія.** Один з головних зовнішніх (екзогенних) чинників формування



рельєфу земної поверхні. Це процес руйнування верхніх найбільш родючих шарів ґрунтів (рис. 5.7). На території України широкий розвиток має: руслова ерозія постійних водотоків (річок) – бічна та глибинна; ерозія тимчасових водотоків – лінійна та яружна; схилова ерозія – площинний змив (винос гумусу з ґрунту).

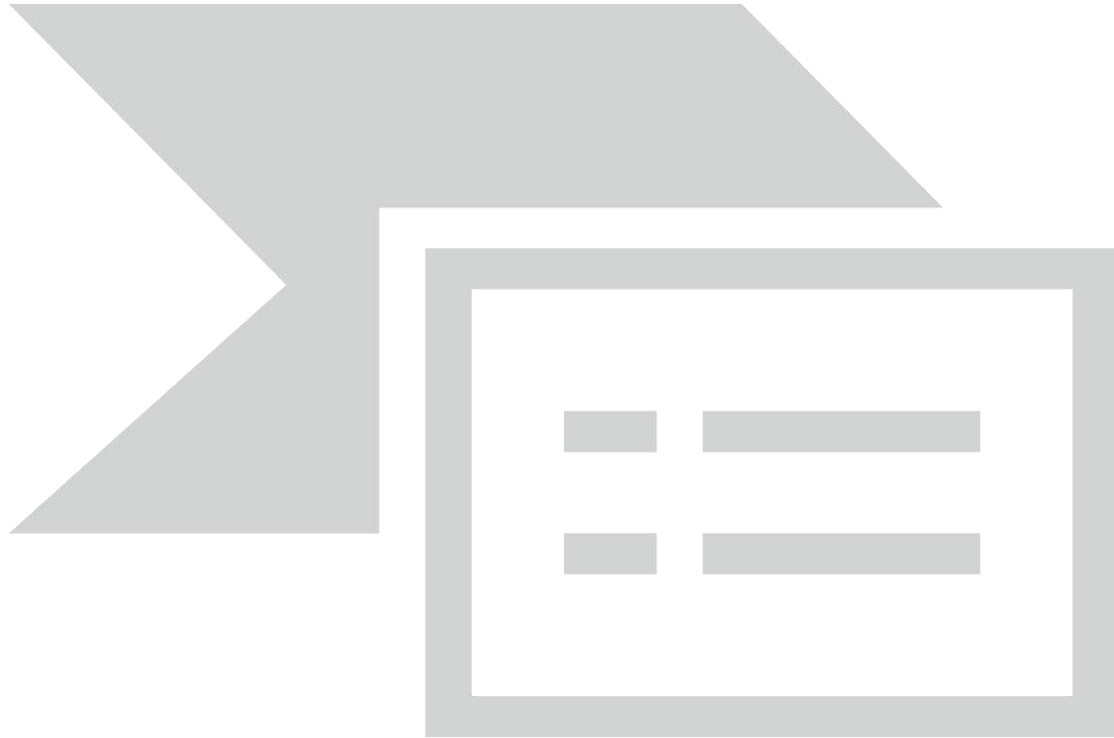


Рис. 5.7 – Ерозія осадових порід Кримських гір

**Осідання земної поверхні над гірничими виробками.** Є одним з найбільш значних техногенних проявів впливу гірничих робіт на геологічне середовище. Негативні зміни у геологічному середовищі багато в чому залежать як від способу розробки та ліквідації шахт, так і від геолого-гідрогеологічних і структурно-тектонічних природних умов, які в кожному випадку мають свою специфіку. З розвитком цього процесу пов'язано зниження інженерно-геологічної стійкості порід, розуцільнення масивів, що залягають над підземними виробками, перерозподіл напруги навколо виробленого простору. Виїмка пластів вугілля та інших покладів корисних копалин викликає утворення в надрах землі пустот значних розмірів. Породи, що залягають в покрівлі гірничих виробок під дією сили тяжіння та гірського тиску приходять в рух, обумовлюючи розвиток процесу зрушення всієї товщі, включаючи земну поверхню, при якому виникає порушення їх суцільності з утворенням нових зон тріщинуватості (рис. 5.8). Потужність цієї зони, як правило, становить 40-60 м.



Рис. 5.8 – Осідання земної поверхні над гірничими виробками

### **5.3. Метеорологічні небезпечні явища (МНЯ).**

Формування МНО безпосередньо залежить від особливостей клімату України. Наведемо коротку характеристику: Україна розташована у центральній частині Європейського континенту в складних фізико-географічних умовах, що зумовлює своєрідність впливу основних кліматоутворювальних факторів на формування клімату — надходження сонячної радіації, циркуляції атмосфери, а також антропогенної діяльності. Особливості їх прояву залежать від широти місцевості, висоти над рівнем моря, орографії тощо і є індикаторами кліматичних умов місцевості. Клімат України, виходячи із загального уявлення про закономірності його формування, відзначається великою різноманітністю.

Україна отримує достатню кількість тепла і вологи, що створює сприятливі природно-кліматичні умови на її території. Значна протяжність території призводить до великої просторової розмаїтості кліматичних умов: від надмірного зволоження на заході та північному заході до посушливого на сході та південному сході; від клімату гірської тундри до субтропічного на Південному березі Криму. Особливості регіональної циркуляції атмосфери проявляються у збільшенні континентальності із заходу на схід. Різноманітність клімату також пов'язана з видами підстильної поверхні, що змінюється від рівнинної території до гірської (Українські Карпати, Кримські гори). Широтний хід метеорологічних величин порушують височини. Значна протяжність морської берегової лінії впливає на клімат прибережних районів.

У формуванні клімату України важливу роль відіграє мікроклімат, що проявляється неоднорідністю горизонтальних і вертикальних градієнтів

кліматологічних показників внаслідок складної взаємодії діяльної поверхні у системі природних і перетворених ландшафтів. Розгалужена річкова мережа, великі озера, штучні водосховища беруть участь у формуванні своєрідних кліматичних умов, які виникають при взаємодії водних об'єктів з оточуючим суходолом і атмосферою. Велика кількість крупних міст і промислових об'єктів створює специфічний клімат як результат впливу господарської діяльності людини на клімат природного ландшафту.

Складність фізико-географічних умов і синоптичних процесів зумовлюють часту повторюваність різних атмосферних, у тому числі і стихійних явищ, які в окремих випадках мають катастрофічний характер і завдають великих матеріальних збитків економіці країни. Знання про клімат України базується на закономірностях просторово-часового розподілу кількісних показників полів основних метеорологічних величин, які характеризують стан атмосфери як однієї з ланок кліматичної системи і залежать як від природних, так і від антропогенних чинників. Усі ці фактори взаємодіють між собою і формують сучасний клімат України.

### ***Основні метеорологічні поняття.***

***Стихійні гідрометеорологічні явища (СГЯ)*** – атмосферні явища, які за своєю інтенсивністю, періодом виникнення, тривалістю та площею поширення можуть завдати або завдали значних збитків господарству країни та населенню.

***Небезпечні гідрометеорологічні явища (НЯ)*** – атмосферні явища, які при досягненні певних значень (чи у випадку їхньої появи) можуть порушити виробничу діяльність деяких галузей національної економіки, але за своєю інтенсивністю, тривалістю та районом поширення не досягають критеріїв СГЯ.

***Різкі зміни погоди (РЗП)*** – зміни умов погоди, за яких метеорологічні явища за своєю інтенсивністю та тривалістю можуть не досягти критеріїв небезпечних чи стихійних, але при цьому істотно позначаються на діяльності деяких галузей національної економіки.

### ***Небезпечні стихійні явища найбільш часто спостерігаються в Україні.***

В Україні стихійними є більше десятка явищ погоди, за якими гідрометеослужба проводить спостереження і попередження населення. До цих явищ належать: сильні та тривалі дощі, зливи, снігопади, град, тумани, сильні вітри, шквали, смерчі, хуртовини, пилові бурі, ожеледь, налипання мокрого снігу, складні відкладення, екстремальні температури. На рисунку 5.9 показана повторюваність (%) випадків стихійних явищ погоди в Україні за 1981-2010 рр.

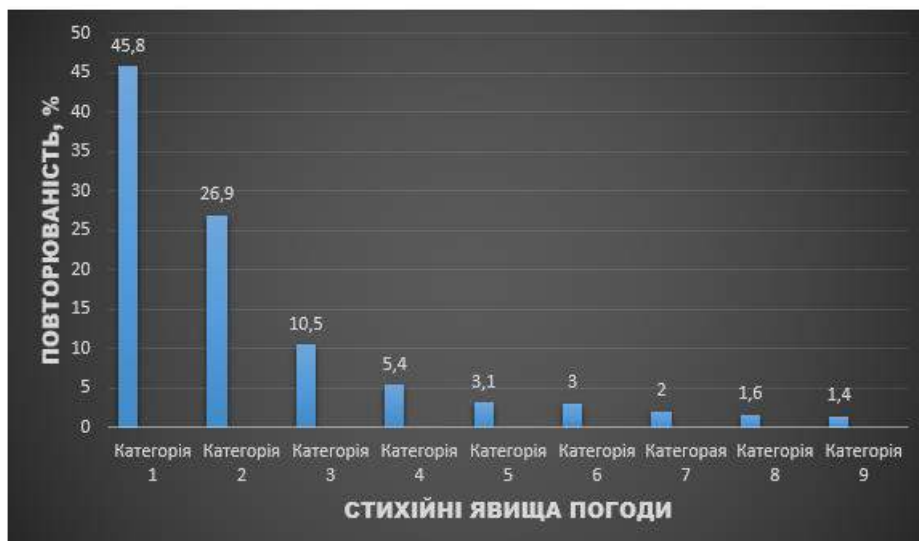


Рис. 5.9 – повторюваність (%) випадків стихійних явищ погоди в Україні за 1981-2010 рр., де: категорія 1 – опади; категорія 2 - вітер (в т. ч. шквал, смерч); категорія 3 – екстремальні температури; категорія 4 – туман; категорія 5 – заметіль; категорія 6 - град; категорія 7 - складні відкладення; категорія 8 – ожеледь; категорія 9 – налипання мокрого снігу.

Одним з головних проявів регіональних кліматичних змін на тлі глобальних процесів потепління є істотне підвищення температури повітря, зміна структури опадів, збільшення кількості стихійних метеорологічних явищ, екстремальних погодних умов, шкоди, яку приносять ці явища різних галузей економіки і населенню. Ці процеси характерні і для України. За даними Міжнародного банку реконструкцій та розвитку щорічний збиток від природних надзвичайних ситуацій тільки державного та регіонального рівня в Україні в 2000-2006 рр. склав близько 340 млн. дол. США. Фактичний збиток був значно більшим і за даними Укргідромету і Міністерства аграрної політики України досягав майже 900 млн. дол. США. З середини 90-х років XX століття в Україні спостерігається істотне збільшення приземної температури і середньої температури тропосфери. Разом з ростом вмісту вологи атмосфери це призвело в теплий період до підвищення рівня конвекції і потужності конвективно-нестійкого шару атмосфери, а також до істотного збільшення енергії нестійкості і, відповідно, швидкості вертикальних рухів. В останні роки ця тенденція значно посилилася.

Внаслідок таких змін в Україні зросла кількість і інтенсивність конвективних явищ погоди: гроз, злив, граду, шквалу, смерчів. Зросло також кількість сильних і дуже сильних дощів і істотно збільшився їхній внесок в загальну суму опадів теплої періоду і, відповідно, річну суму. Ці зміни призвели до збільшення кількості паводків в Україні. Разом з тим для деяких явищ погоди характерна тенденція до зменшення кількості стихійних явищ.

Це відноситься перш за все до явищ, пов'язаних з вітром: пилові бурі, хуртовинам, сильних вітрів. Взимку в Україні відзначається найбільш суттєва зміна кліматичних умов, яке проявляється насамперед у значному підвищенні температури повітря, особливо мінімальної. Збільшується і кількість стихійних явищ погоди, зокрема, сильних снігопадів, ожеледицю.

#### 5.4. Лісові пожежі

**Лісові пожежі** - стихійне поширення вогню територією лісового фонду. Пожежа вважається лісовою, коли горять не тільки насадження, але й ділянки чагарників, захаращені вирубки, сухий травостій на прогалинах і вирубках, стерня на ділянках тимчасового сільськогосподарського користування на території лісових господарств.

##### *Основні види лісових пожеж та їх характеристика:*

Лісові пожежі поділяються на низові, верхові, плямисті та підземні і характеризуються класом пожежної небезпеки насаджень, географічним розташуванням лісів, початком та закінченням пожежонебезпечного періоду, класом пожежної небезпеки за погодними умовами.

**1. Низові лісові пожежі** - пожежі, які поширюються надґрунтовим покривом (мохи, лишайники, трави, чагарники, деревний опад, лісова підстилка, вітролом, порубкові рештки) і нижнім пологом (підріст, підлісок). Низові пожежі поділяються на слабкі, середньої сили та сильні. Вони характеризуються за параметрами крайки горіння і висоти полум'я (рис. 5.10).



Рис. 5.10 – Низова лісова пожежа

Слабкі — пожежі зі швидкістю руху фронтальної крайки вогню до 1

м/хв і висотою полум'я до 0,5 м.

Середньої сили — пожежі зі швидкістю руху фронтальної крайки вогню від 1 до 3 м/хв. і висотою полум'я від 0,5 м до 1,5 м.

Сильні — пожежі зі швидкістю руху фронтальної крайки вогню більше 3 м/хв і висотою полум'я більше 1,5 м.

**2. Верхові лісові пожежі** — пожежі, під час яких вогонь поширюється в кронному просторі лісових насаджень (рис. 5.11).



Рис. 5.11 – Верхова лісова пожежа

Разом з тим низовий вогонь розглядається як складова частина верхової пожежі.

Верхові лісові пожежі характеризуються горінням і швидким просуванням вогню по кронах дерев під час сильного вітру. Швидкість верхової пожежі іноді досягає 400-500 м/хв. Під час верхової пожежі вітер розносить палаючі іскри, створюючи нові осередки пожежі.

Верхові лісові пожежі за швидкістю поширення поділяються на:

– рухомі — пожежі, які поширюються кронами дерев зі швидкістю більше 4 км/год, значно випереджаючи фронт низових пожеж, спричиняють утворення нових осередків завдяки рознесенню іскор. Під час пожежі згорають хвоя та дрібні гілки, великі гілки і кора дерев обвуглюються;

– стійкі — пожежі, які поширюються зі швидкістю до 4 км/год кронами дерев одночасно з просуванням фронту стійкої низової пожежі.

**3. Плямисті пожежі** - пожежі, що утворилися поза периметром основної пожежі від іскор, які переносяться конвективними потоками. На рисунку 5.12 приклад такої пожежі, яка виникла поруч з спеціалізованим пожежним поїздом.



Рис. 5.12 – Плямиста пожежа

**4. Підземна пожежа** - пожежа, що супроводжується безполуменим горінням торфового шару ґрунту (рис. 5.13).



Рис. 5.13 – Підземна пожежа

Підземна лісова пожежа виникає у місцях залягання торфу. Під час проникнення вогню в глибину торф'яного масиву відбувається загоряння нижніх шарів торфу. Швидкість поширення такої пожежі - кілька метрів на добу. Полум'я з підземного осередку пожежі може прориватися назовні, спричиняючи виникнення наземних пожеж у лісових масивах і сільськогосподарських угіддях. Характерна риса торф'яних пожеж - виділення великої кількості диму, що призводить до задимлення значних територій.

**Лісові пожежі за розмірами (площею) розподіляються на:**

- невеликі лісові пожежі - пожежі площею до 5 га;
- великі лісові пожежі - пожежі площею від 5 до 200 га;
- особливо великі лісові пожежі - пожежі площею понад 200 га.

**Основними причинами лісових пожеж є:**

– діяльність людини, а саме: (вплив рекреації, загоряння з вини авто- та з-д транспорту, випалювання стерні та сухої трави по межі з лісом, газозварювальні ремонтні роботи поблизу лісу, наявність в лісі розбитих скляних пляшок, умисний підпал);

– грозові розряди;

– самозаймання торф'яної крихти, сільськогосподарської пилу в умовах спекотної погоди або в пожежонебезпечний сезон.

**Основними способами гасіння лісових пожеж є:**

- 1) засипання ґрунтом крайки низової пожежі;
- 2) створення загороджувальних і мінералізованих смуг і канав на шляху просування вогню (рис. 5.14);
- 3) гасіння лісової пожежі водою з наземних засобів гасіння;
- 4) гасіння крайки та окремих осередків лісової пожежі шляхом зливу води із літаків та вертольотів;
- 5) відпал (пуск зустрічного вогню).

Остаточне гасіння лісової пожежі полягає в ліквідації окремих осередків горіння, що залишилися на пройденій пожежею площі після її локалізації.



Рис. 5.14 – Створення загороджувальних і мінералізованих смуг



### ***Загальні протипожежні вимоги.***

Протягом пожежонебезпечного періоду забороняється:

1. Розведення багать у лісі (крім тих, що пов'язані з технологічними вимогами лісогосподарських заходів у спеціально передбачених для цього місцях).

2. Заїзд на територію лісового фонду (крім транзитних шляхів) транспортних засобів та інших механізмів, за винятком тих, що використовуються для лісогосподарської мети.

3. Відвідування населенням хвойних насаджень при 5-му класі пожежної небезпеки (надзвичайна небезпека) за умовами погоди.

4. Палити, кидати у лісі непогашені сірники, недопалки, витрушувати з люльок гарячий попіл, крім місць, що обладнані для цієї мети.

5. Залишати у непередбачених для цього місцях лісу обмашчене, просочене бензином, гасом, мастилом або іншими горючими речовинами ганчір'я тощо.

6. Заправляти палим у лісі паливні баки під час роботи двигуна.

7. Експлуатувати машини та інші механізми з несправною паливною та іскрогасною системою.

8. Палити або користуватися відкритим вогнем під час проведення робіт з паливно-мастильними матеріалами (переливання пального, заправлення двигунів тощо).

9. Використовувати на полюванні пижі, виготовлені з горючих або здатних тліти матеріалів.

Підприємствам, установам, організаціям (незалежно від виду їх діяльності, форм власності) та громадянам забороняється:

1. Розміщувати ближче ніж за 100 м від стіни хвойного лісу, 50 м - мішаного, 20 м - листяного склади паливно-мастильних та інших горючих матеріалів, автозаправні станції та вогненебезпечні виробництва, смітники, житлові і виробничі приміщення (відповідно до протипожежних вимог ДБН Б.2.4-1-94, ДБН 360-92\* тощо).

2. Випалювати траву та інші рослинні рештки на землях лісового фонду, а також на інших земельних ділянках, що безпосередньо примикають до лісу (у тому числі проводити сільськогосподарські пали).

3. Залишати під час будівництва доріг, газопроводів, нафтопроводів, мереж електропередачі, зв'язку, радіофікації, інших комунікацій та об'єктів деревні залишки і горючі матеріали.

4. Звалювати та спалювати у лісових насадженнях сміття, будівельні залишки, побутові та горючі відходи тощо.

5. Здійснювати у лісі без узгодження з постійними лісокористувачами роботи з використанням вибухових та інших горючих речовин.

## **Лекція 6. Дії населення у надзвичайних ситуаціях**

6.1. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту

6.2. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту

6.3. Заходи з евакуації

### **6.1. Оповіщення та інформування суб'єктів забезпечення цивільного захисту**

Наведемо формулювання і тлумачення деяких термінів які пов'язані з питаннями оповіщення та інформування населення закріплених в нормативно-правових актах України.

КЦЗУ (ст.30,31) дає такі визначення:

*Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій* полягає у своєчасному доведенні такої інформації до органів управління цивільного захисту, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання та населення.

*Інформацію з питань цивільного захисту* становлять відомості про надзвичайні ситуації, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них.

В Постанові Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2017 р. № 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту» подані такі терміни:

– автоматизована система оповіщення — сукупність алгоритмів дій, процесів (заходів), технологій, а також організаційно і технічно поєднаних програмних і технічних засобів електронних комунікацій, засобів обробки та передачі (відображення) інформації, що забезпечують своєчасне доведення сигналів та інформації з питань цивільного захисту до органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, органів управління і сил цивільного захисту, підприємств, установ, організацій та населення в разі загрози виникнення або під час виникнення надзвичайних ситуацій;

– експлуатаційно-технічне обслуговування апаратури і технічних засобів оповіщення та технічних засобів електронних комунікацій - комплекс організаційно-технічних заходів щодо технічного обслуговування, поточного ремонту, планування експлуатації, а також здійснення контролю за забезпеченням надійного функціонування апаратури і технічних засобів оповіщення та технічних засобів електронних комунікацій;

– загальнодержавна автоматизована система централізованого оповіщення — автоматизована система оповіщення, призначена для

оповіщення оперативно-чергових (чергових, диспетчерських) служб центральних органів виконавчої влади, що створюють функціональні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту, оперативно-чергових служб пунктів управління Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій, а також оперативно-чергових служб центрів управління в надзвичайних ситуаціях територіальних органів ДСНС;

– інформування населення у сфері цивільного захисту - доведення органами управління цивільного захисту через засоби масової інформації, телерадіомережі відомостей про надзвичайні ситуації, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, про способи та методи захисту від них, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, в тому числі з урахуванням особливостей оповіщення осіб з фізичними, психічними, інтелектуальними та сенсорними порушеннями;

– локальна система оповіщення — автоматизована система оповіщення на об'єкті підвищеної небезпеки, гідротехнічній споруді або гідроелектростанції напірного типу (крім Дніпровського та Дністровського каскадів), продуктопроводі (крім магістральних аміако-, нафто- та газопроводів), призначена для оповіщення персоналу об'єкта та населення в разі загрози виникнення та під час виникнення надзвичайних ситуацій, внаслідок яких зона можливого ураження (катастрофічного затоплення) також досягає територій інших об'єктів або заселених територій;

– місцева автоматизована система централізованого оповіщення — автоматизована система оповіщення, призначена для оповіщення населення, осіб керівного складу місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, а також чергових (диспетчерських) служб підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності на території відповідної адміністративно-територіальної одиниці (району, територіальної громади, населеного пункту та на території, що віднесені до груп цивільного захисту);

– об'єктова система оповіщення — автоматизована система оповіщення на об'єкті з масовим перебуванням людей, призначена для оповіщення персоналу об'єкта та населення, яке перебуває на його території, в разі загрози виникнення та під час виникнення надзвичайних ситуацій, внаслідок яких зона можливого ураження не виходить за територію об'єкта;

– сервіс широкомовного передавання повідомлень операторів мобільного зв'язку — функція мереж операторів мобільного зв'язку, яка дозволяє оперативно передавати різноманітну інформацію, яка може бути відображена на дисплеї мобільного телефону абонента, який перебуває в радіусі дії обраних базових станцій мобільного зв'язку, через які здійснюється надсилання інформації;

– спеціальна система оповіщення — автоматизована система оповіщення, яка створюється на таких об'єктах, як гідротехнічні споруди Дніпровського та Дністровського каскадів, атомні електростанції, магістральні аміакопроводи, нафто- та газопроводи, і призначена для оповіщення персоналу об'єкта та населення в разі загрози виникнення або під час виникнення надзвичайних ситуацій на об'єкті та в зонах можливої дії факторів ураження;

– територіальна автоматизована система централізованого оповіщення — автоматизована система оповіщення, призначена для оповіщення осіб керівного складу і чергових служб відповідних місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, а також чергових (диспетчерських) служб підприємств, установ, організацій та населення через місцеві автоматизовані системи централізованого оповіщення та інші системи оповіщення;

– система автоматизованого виклику — автоматизована система, за допомогою якої засобами електронних комунікацій здійснюється виклик визначеної категорії осіб (за списками) в разі загрози виникнення або під час виникнення надзвичайної ситуації;

– технічне обслуговування автоматизованої системи оповіщення — поєднання всіх технічних, організаційних і керівних дій протягом життєвого циклу автоматизованої системи оповіщення, призначених для підтримування та/або відновлювання стану, в якому вона може виконувати функції за призначенням.

Крім того, в Постанові Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 **«Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту»** є наступні вимоги:

Організація оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні відповідної інформації до органів управління цивільного захисту, сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання, що належать до єдиної державної системи цивільного захисту, та населення і забезпечується шляхом здійснення заходів, визначених у статті 30 Кодексу цивільного захисту України.

Органи управління цивільного захисту здійснюють збір, підготовку, зберігання, оброблення, аналіз, передачу інформації з питань цивільного захисту та зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію про загрозу виникнення та/або виникнення надзвичайних ситуацій з визначенням меж їх поширення і наслідків, а також про способи та методи захисту від них. Оприлюднення

інформації про наслідки надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до законодавства про інформацію. Інформування з питань цивільного захисту здійснюється за формами та у строки, встановлені ДСНС. Оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій організується з урахуванням структури державного управління в Україні, єдиної державної системи цивільного захисту, максимально прогнозованого характеру і рівня надзвичайних ситуацій. Оповіщення може здійснюватися як централізовано, так і децентралізовано. а рівнями системи оповіщення поділяються на загальнодержавну автоматизовану систему централізованого оповіщення, територіальні автоматизовані системи централізованого оповіщення, місцеві автоматизовані системи централізованого оповіщення, а також спеціальні, локальні та об'єктові системи оповіщення. Методичне керівництво щодо створення та функціонування систем оповіщення всіх рівнів здійснюється ДСНС. Загальнодержавна автоматизована система централізованого оповіщення функціонує на загальнодержавному рівні. Оповіщення та інформування центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів управління ДСНС про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій проводиться ДСНС через оперативно-чергову службу державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС. Створення, модернізація, утримання, підтримання в постійній готовності до використання за призначенням загальнодержавної автоматизованої системи централізованого оповіщення забезпечується ДСНС. Територіальні автоматизовані системи централізованого оповіщення створюються та функціонують в Автономній Республіці Крим, областях, м. Києві та Севастополі. Територіальні автоматизовані системи централізованого оповіщення передбачають взаємодію із загальнодержавною автоматизованою системою централізованого оповіщення, а також місцевими автоматизованими системами централізованого оповіщення, локальними, спеціальними і об'єктовими системами оповіщення та забезпечують централізоване (повне або вибіркоче) включення відповідних місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення. Місцеві автоматизовані системи централізованого оповіщення створюються і функціонують у районах, на територіях територіальних громад, у населених пунктах та на територіях, що віднесені до груп цивільного захисту.

**Спеціальні системи оповіщення створюються і функціонують:**

- на атомних електростанціях;
- на гідротехнічних спорудах Дніпровського та Дністровського каскадів та в зонах їх можливого катастрофічного затоплення;
- на магістральних продуктопроводах.

Спеціальні системи оповіщення передбачають взаємодію з відповідними територіальними та місцевими автоматизованими системами

централізованого оповіщення. Створення, модернізація та забезпечення функціонування спеціальної системи оповіщення здійснюються на підставі рішення керівника об'єкта з її обов'язковою інтеграцією до відповідних територіальних та/або місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення.

**На атомних електростанціях у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації спеціальні системи оповіщення повинні забезпечувати:**

- передачу сигналу “Увага всім”;
- передачу повідомлень технічними засобами оповіщення та інформування на території атомної електростанції, її промислової зони та міста - супутника атомної електростанції;
- інформування керівного складу станції телефонами, підключеними до системи автоматизованого виклику;
- інформування оперативно-чергових служб пунктів управління відповідних місцевих органів виконавчої влади, диспетчерських служб Держатомрегулювання, державного підприємства “НЕК “Укренерго” та Міненерго, оперативно-чергових (чергових, диспетчерських) служб відповідних територіальних органів ДСНС та Національної поліції.

**На гідротехнічних спорудах Дніпровського і Дністровського каскадів та в зонах їх можливого катастрофічного затоплення у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації спеціальні системи оповіщення повинні забезпечувати:**

- передачу сигналу “Увага всім”;
- передачу повідомлень технічними засобами оповіщення та інформування на території гідроелектростанції, її промислової зони та в зонах можливого катастрофічного затоплення;
- інформування керівного складу гідроелектростанції телефонами, підключеними до системи автоматизованого виклику;
- інформування начальників змін (чергових диспетчерів) гідроспоруд каскаду гідроелектростанцій, диспетчерських служб державного підприємства “НЕК “Укренерго” та Міненерго, оперативного чергового на пункті управління ДСНС, оперативно-чергових служб пунктів управління відповідних місцевих органів виконавчої влади, оперативно-чергових (чергових, диспетчерських) служб відповідних територіальних органів ДСНС та Національної поліції.

**Локальні системи оповіщення створюються та функціонують на:**

- об'єктах підвищеної небезпеки, зона ураження від яких у разі виникнення на них надзвичайної ситуації досягає територій інших об'єктів

або заселених територій;

– гідротехнічних спорудах або гідроелектростанціях напірного типу (крім Дніпровського та Дністровського каскадів), зона катастрофічного затоплення від яких у разі виникнення на них надзвичайної ситуації досягає заселених територій;

– продуктопроводах (крім магістральних аміако-, нафто- та газопроводів).

**Локальні системи оповіщення забезпечують оповіщення і подальше інформування про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій:**

– керівника та працівників об'єкта підвищеної небезпеки, інших підприємств, установ, організацій та населення, які перебувають у зоні можливого ураження;

– оперативно-чергових (чергових) служб відповідних місцевих органів виконавчої влади (органів місцевого самоврядування), оперативно-диспетчерських служб відповідних територіальних органів ДСНС.

Створення, модернізація та забезпечення функціонування локальної системи оповіщення здійснюється на підставі рішення керівника об'єкта з її обов'язковою інтеграцією до відповідної місцевої та/або територіальної автоматизованої системи централізованого оповіщення.

До складу локальних систем оповіщення входять технічні засоби оповіщення та інформування.

Об'єктові системи оповіщення створюються і функціонують на об'єктах з масовим перебуванням людей, в інтернатних закладах (для дітей, осіб з фізичними, психічними, інтелектуальними та сенсорними порушеннями, осіб похилого віку), закладах охорони здоров'я, які мають ліжковий фонд, пенітенціарних установах, на підприємствах, в установах і організаціях УТОСу та УТОГу, на інших підприємствах, в установах і організаціях, що надають послуги особам з інвалідністю та маломобільним групам населення, визначених місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, або за місцем роботи зазначених осіб, на промислових підприємствах, вузлових залізничних станціях, у шахтах, місцях збереження небезпечних речовин, на яких зона можливого ураження у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій не поширюється за їх територію. Об'єктові системи оповіщення забезпечують оповіщення керівників та інших працівників об'єкта, осіб, які постійно або тимчасово перебувають на території об'єкта або в його охоронних зонах, про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій. Створення, модернізація та забезпечення функціонування об'єктової системи оповіщення здійснюється на підставі рішення керівника об'єкта з її

обов'язковою інтеграцією до відповідної місцевої (територіальної) автоматизованої системи централізованого оповіщення. До складу об'єктової системи оповіщення входять технічні засоби оповіщення та інформування, а також спеціалізовані технічні засоби попередження та інформування населення в місцях масового перебування людей.

**Доведення сигналів, повідомлень про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій до населення, а також інформування здійснюється:**

– через АТ “НСТУ”, державні і публічні телерадіокомпанії, комунальні, громадські та інші телерадіоорганізації незалежно від форми власності з використанням їх телемереж та мереж ефірного радіомовлення (із супроводженням інформації жестовою мовою та/або субтитруванням, якщо вона є голосовою, і аудіокоментуванням, якщо вона є візуальною);

– через операторів електронних комунікацій із залученням електронних комунікаційних мереж загального користування (телефонний зв'язок, текстові повідомлення), а також сервісу ширококомовного передавання повідомлень операторів мобільного зв'язку;

– через Інтернет-ресурси (сайти, соціальні мережі).

Для передачі сигналів та повідомлень оповіщення використовуються технічні засоби оповіщення та інформування, зокрема такі, що встановлені на транспортних засобах, що залучаються для оповіщення(рис. 6.1).

Під час оповіщення населення необхідно передбачати обов'язкове доведення сигналів і повідомлень до осіб з фізичними, психічними, інтелектуальними та сенсорними порушеннями, керівників підприємств, установ і організацій УТОСу та УТОГу, інших підприємств, установ і організацій, що надають послуги особам з інвалідністю та маломобільним групам населення, визначених місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, або за місцем роботи зазначених осіб (у доступній для них формі), керівників інтернатних закладів, закладів охорони здоров'я, які мають ліжковий фонд, пенітенціарних установ. Порядок оперативного інформування населення з використанням сервісу ширококомовного передавання повідомлень операторів мобільного зв'язку визначається МВС.





Рис. 6.1 – Засоби оповіщення населення про загрозу або виникнення НС

Для привернення уваги перед доведенням до населення інформації про загрозу виникнення або виникнення надзвичайної ситуації передається попереджувальний сигнал “Увага всім”, а саме уривчастий звуковий сигнал.

Попереджувальний сигнал “Увага всім” передається за допомогою електросирен та/або в запису гучномовними (сигнально-гучномовними) пристроями і телерадіомережами. Електросирена „С-40” забезпечує озвучення території в радіусі 300-700 м. Радіус озвучення залежить від рівня вуличних шумів, характеру і висоти забудови, висоти встановлення електросирени над поверхнею землі. Вони встановлюються на найвищих будинках на рівні не менше як 2,5 м від верхньої точки даху в стороні від димових і вентиляційних труб, а також джерел сильних і постійних шумів. Електросирена „С-28” встановлюються в шумних цехах промислових підприємств (рис. 6.2). Сирена СО-100 (рис. 6.3) призначена для короткочасної голосної передачі звукового сигналу. Забезпечує передачу звукового сигналу на відстань, яка досягає при сприятливих умовах. Сирену СО-100 рекомендують використовувати при передачі звукового сигналу на відкритих просторах (відсутність вітру, напрямом вітру в сторону передачі та інші) 200-300 м. і в великих закритих приміщеннях (спортзали і т.п.)



Рис. 6.2 – Сирена С40 и сирена С28



Рис. 6.3 – Сирена мобільна ручна СО-100

***Час доведення попереджувального сигналу “Увага всім” у межах дії автоматизованої системи оповіщення до населення не повинен перевищувати п’ять хвилин із моменту виникнення надзвичайної ситуації або отримання черговою службою команди від відповідного органу управління цивільного захисту.***

***Тривалість звучання попереджувального сигналу становить три-п’ять хвилин.*** Після попереджувального сигналу здійснюється трансляція телерадіомережами відповідних повідомлень про загрозу виникнення або виникнення надзвичайної ситуації, способів та дій захисту від неї із супроводженням інформації жестовою мовою та/або субтитруванням, якщо вона є голосовою, і аудіокоментуванням, якщо вона є візуальною.

Попереджувальний сигнал “Увага всім” та отримане повідомлення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайної ситуації є підставою

для проведення органами управління цивільного захисту заходів цивільного захисту населення від впливу факторів ураження надзвичайних ситуацій, а також для застосування населенням засобів і способів захисту. Повідомлення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій готуються ДСНС, місцевими органами виконавчої влади (органами місцевого самоврядування), керівниками підприємств, установ і організацій, де створено систему оповіщення, державною мовою. Зазначені повідомлення повинні містити інформацію про характер та місце загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації, можливу зону надзвичайної ситуації, заходи безпеки. Тексти повідомлень записуються на окремих електронних або оптичних носіях інформації та дублюються в паперовому вигляді. Тривалість звучання повідомлень, що передаються технічними засобами мовлення, повинна становити не менше п'яти хвилин, у разі потреби вони повторюються через кожні 10-15 хвилин.

Телерадіоорганізації незалежно від форми власності та радіотрансляційні вузли операторів електронних комунікацій оприлюднюють повідомлення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій, а також іншу інформацію з питань цивільного захисту (відомості про надзвичайні ситуації, що прогнозуються або виникли, межі їх поширення і наслідки, а також способи та методи захисту від них) на безоплатній основі.

### **Порядок оповіщення у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації**

**Рішення про оповіщення у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації приймають такі посадові особи:**

- на загальнодержавному рівні — Прем'єр-міністр України за пропозиціями центральних органів виконавчої влади;
- на територіальному рівні — Голова Ради міністрів Автономної Республіки Крим, голови обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій;
- на місцевому рівні — голови місцевих держадміністрацій або органів місцевого самоврядування;
- на об'єктовому рівні — керівники об'єктів.

**Оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій здійснюється:**

- на загальнодержавному рівні — оперативно-черговою службою на пункті управління ДСНС;
- на територіальному рівні — оперативно-черговими службами на пунктах управління Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних,

Київської та Севастопольської міських держадміністрацій;

– на місцевому рівні — черговими службами місцевих органів виконавчої влади (органів місцевого самоврядування);

– на об'єктовому рівні — диспетчерськими (черговими) службами об'єктів, на яких створено спеціальні, локальні та об'єктові системи оповіщення.

**Рішення про оповіщення у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайної ситуації приймається на підставі:**

– повідомлення про фактичну обстановку, що склалася у зоні можливого виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій;

– результатів аналізу прогнозованих даних, стану небезпеки природно-техногенного характеру у регіоні, що вимагають негайного проведення заходів для захисту населення і територій;

– пропозицій органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування та керівників об'єктів, на території яких існує загроза виникнення або виникла надзвичайна ситуація.

## **6.2. Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту**

### **Порядок використання захисних споруд.**

***Відповідно до КЦЗУ до захисних споруд цивільного захисту належать:***

**1) сховище** — герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів (рис.6.4);

**2) протирадіаційне укриття** — негерметична споруда для захисту людей, в якій створюються умови, що виключають вплив на них іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості та дії звичайних засобів ураження (рис. 6.5).

2. Для укриття населення також використовуються споруди подвійного призначення - наземні або підземні будівлі/споруди чи їх окремі частини, що спроектовані або пристосовані для використання за основним функціональним призначенням, у тому числі для захисту населення, та в яких створені умови для тимчасового перебування людей (рис. 6.6).



Рис. 6.4 – Розміщення людей в сховище ЦЗ



Рис. 6.5 – Протирадіаційне укриття

Згідно до вимог, які містяться в Постанові КМУ від 10 березня 2017 р. № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту»:

***Для встановлення можливості використання для укриття населення як споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів підлягають огляду, а у разі потреби - технічному обстеженню в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України:***

– підземні переходи між станціями (транспортні, станцій метрополітену);

- тунелі (станції метрополітену, автодорожні, магістральні, пішохідні);
- підземні склади;
- споруди котловинного типу (автостоянки, паркінги, гаражі, підземні торговельні центри, підприємства громадського харчування, магазини);
- колишні оборонні об'єкти та бази;
- підземні гірські виробки, печери та інші підземні порожнини різного призначення;
- підвальні, цокольні і перші поверхи об'єктів цивільного і промислового призначення;
- інші об'єкти, що за своїми технічними характеристиками та захисними властивостями можуть бути використані для укриття населення.

В особливий період нарощування фонду захисних споруд цивільного захисту здійснюється шляхом будівництва швидко споруджуваних захисних споруд цивільного захисту та створення найпростіших укриттів.

Конкретний строк приведення захисної споруди в готовність до використання за призначенням (крім споруд, що відповідно до законодавства повинні перебувати в постійній готовності) зазначається в паспорті захисної споруди, а саме:

- не більше 12 годин — для захисних споруд, призначених для укриття працівників (персоналу, найбільшої працюючої зміни) суб'єктів господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту;
- не більше 24 годин — для інших захисних споруд, споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів.

***Швидкоспоруджувана захисна споруда цивільного захисту*** — це споруда, що зводиться (виготовляється, монтується) за короткий час із спеціальних конструкцій (виробів), вимоги до яких встановлюються будівельними нормами, стандартами та правилами (рис.6.7).



Рис. 6.6 – Метрополітен Лондона, Друга Світова війна. Укриття населення від бомбардування



Рис. 6.7 – Швидкоспоруджувана захисна споруда цивільного захисту із залізобетонних кілець

***Найпростіше укриття*** — це фортифікаційна споруда, цокольне або підвальне приміщення, інша споруда підземного простору, в якій можливе тимчасове перебування людей з метою зниження комбінованого ураження від небезпечних чинників, а також від дії засобів ураження в особливий період (рис.6.8)



Рис. 6.8 – Перекрита щілина — найпростіше укриття

Захисні споруди цивільного захисту, споруди подвійного призначення та найпростіші укриття складають фонд захисних споруд цивільного захисту і належать до засобів колективного захисту.

Відповідно до КМУ від 10 березня 2017 р. № 138 «Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту»:

**Фонд захисних споруд** — сукупність усіх захисних споруд та інших споруд, що можуть бути використані для укриття населення.

**Фонд захисних споруд складається** із захисних споруд (сховищ та протирадіаційних укриттів), зокрема швидкосторуджуваних, споруд подвійного призначення та найпростіших укриттів (далі - споруди фонду захисних споруд) і є основним засобом колективного захисту населення. (Наказ МВС від 09.07.2018 № 579 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту»).

#### **Укриттю підлягають:**

##### **1) у сховищах:**

а) працівники найбільшої працюючої зміни суб'єктів господарювання, віднесених до відповідних категорій цивільного захисту та розташованих у зонах можливих значних руйнувань населених пунктів;

б) працівники найбільшої працюючої зміни атомних електростанцій, інших ядерних установок, працівники суб'єктів господарювання, які забезпечують функціонування таких станцій (установок) та перебувають у зоні можливих значних руйнувань навколо них;

в) працівники найбільшої працюючої зміни суб'єктів господарювання, віднесених до категорії особливої важливості цивільного захисту та розташованих за межами зон можливих значних руйнувань населених



пунктів;

г) хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, які не підлягають евакуації в безпечне місце і перебувають у зонах можливих значних руйнувань населених пунктів;

**2) у протирадіаційних укриттях** — населення, у тому числі працівники суб'єктів господарювання, хворі, медичний та обслуговуючий персонал закладів охорони здоров'я, евакуйоване населення, яке проживає або працює в зонах можливого небезпечного і значного радіоактивного забруднення, крім тих, хто підлягає укриттю у сховищах;

**3) у спорудах подвійного призначення** — населення, яке підлягає укриттю в захисних спорудах цивільного захисту, крім таких споруд, що мають перебувати в постійній готовності до використання за призначенням;

**4) у найпростіших укриттях** — населення, яке не підлягає укриттю в захисних спорудах та спорудах подвійного призначення.

### **Загальні вимоги до утримання та експлуатації фонду захисних споруд (відповідно до наказу МВС):**

– споруди фонду захисних споруд мають утримуватися та експлуатуватися у стані, що дозволяє привести їх у готовність до використання за призначенням у визначені законодавством терміни.

– під час експлуатації захисних споруд не допускається виконання заходів, що знижують їх захисні властивості, надійність та безпеку.

– місця розташування споруд фонду захисних споруд позначаються за допомогою табличок (написів) та покажчиків руху до них.

– біля входних дверей до захисної споруди вивіщується табличка розміром 60 х 50 см із зазначенням номера споруди, її балансоутримувача, місць зберігання ключів, особи, відповідальної за утримання та експлуатацію сховища в мирний час, її місцезнаходження і номера телефону. У нічний час таблички позначення захисної споруди і входи мають бути освітлені або дубльовані світловими покажчиками.

Захисні споруди можуть використовуватися у мирний час для потреб суб'єкта господарювання за умови приведення їх у готовність до використання за призначенням у строк, визначений Порядком створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту та ведення його обліку, затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 р. № 138.

### **Захисні споруди можуть використовуватися для потреб суб'єкта господарювання (в мирний час) як:**

– виробничі приміщення, віднесені в установленому порядку за показником вибухопожежної та пожежної небезпеки до категорій Г і Д, у яких

проводяться роботи, не пов'язані з технологічними процесами, внаслідок яких виділяються шкідливі рідини, пари і газы, небезпечні для людей, і які не потребують природного освітлення (крім захисних споруд, розміщених у житлових будинках та у будинках і спорудах громадського призначення);

- складські приміщення, віднесені в установленому порядку за показником вибухопожежної та пожежної безпеки до категорій Г і Д, для зберігання майна і матеріалів (у вбудованих захисних спорудах виключно за наявності окремого входу);

- приміщення для розміщення аварійних (ремонтних) та чергових служб;

- основні та допоміжні (підсобні) приміщення закладів охорони здоров'я;

- гаражі або стоянки автомобілів та автокарів (якщо це передбачено проектом будівництва захисної споруди і не потребує перепланування її основних і допоміжних приміщень);

- приміщення для проведення навчальних занять;

- заклади культури;

- виставкові зали;

- приміщення для торгівлі і громадського харчування (магазини, зали їдалень, буфети, кафе тощо);

- спортивні приміщення (тири, зали для проведення спортивних занять);

- приміщення для побутового обслуговування населення (ательє, пункти прокату, приймальні пункти тощо);

- гардеробні та інші побутові приміщення;

- адміністративні та офісні приміщення.

### **6.3. Заходи з евакуації**

#### **Загальні відомості.**

Евакуація (лат. *evacuatio*, від *evacuatio* — спорожняю). Відповідно до КЦЗУ, *Евакуація* — організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення.

1. Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні.

2. Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюються такі види евакуації (рис. 6.9):

- обов'язкова;

- загальна або часткова;

- тимчасова або безповоротна.



Рис. 6.9 – Класифікація варіантів евакуації

3. Рішення про проведення евакуації приймають:

- на державному рівні - Кабінет Міністрів України;
- на регіональному рівні - Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації;
- на місцевому рівні - районні, районні у містах Києві чи Севастополі державні адміністрації, відповідні органи місцевого самоврядування;
- на об'єктовому рівні - керівники суб'єктів господарювання.

4. У разі виникнення радіаційних аварій рішення про евакуацію населення, яке може потрапити або потрапило до зони радіоактивного забруднення, приймається Радою міністрів Автономної Республіки Крим та місцевими державними адміністраціями на підставі інформації суб'єктів господарювання, які експлуатують ядерні установки, про випадки порушень у їх роботі та прогнозоване дозове навантаження на населення.

5. У невідкладних випадках керівник робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, а в разі його відсутності - керівник аварійно-рятувальної служби, який першим прибув у зону надзвичайної ситуації, може прийняти рішення про проведення екстреної евакуації населення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження.

6. Обов'язкова евакуація населення завчасно планується та проводиться у разі виникнення загрози:

- аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин;
- катастрофічного затоплення місцевості;
- масових лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;
- збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій, які

визначаються Генеральним штабом Збройних Сил України на особливий період, у безпечні райони);

– надзвичайних ситуацій на арсеналах, базах (складах) озброєння, ракет, боєприпасів і компонентів ракетного палива, інших вибухопожежонебезпечних об'єктах Збройних Сил України та/або військових формувань, створених відповідно до законів України, а також суб'єктів господарювання, які використовують у своїй діяльності вибухопожежонебезпечні об'єкти.

7. Загальна евакуація проводиться для всіх категорій населення із зон:

– можливого радіоактивного та хімічного забруднення;

– катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі при руйнуванні гідротехнічних споруд;

– можливого ураження в разі виникнення надзвичайних ситуацій на арсеналах, базах (складах) озброєння, ракет, боєприпасів і компонентів ракетного палива, інших вибухопожежонебезпечних об'єктах Збройних Сил України та/або військових формувань, створених відповідно до законів України, а також суб'єктів господарювання, які використовують у своїй діяльності вибухопожежонебезпечні об'єкти.

8. Часткова евакуація проводиться для вивезення категорій населення, які за віком чи станом здоров'я у разі виникнення надзвичайної ситуації не здатні самотійно вжити заходів щодо збереження свого життя або здоров'я, а також осіб, які відповідно до законодавства доглядають (обслуговують) таких осіб. Часткова евакуація може проводитися також для інших категорій населення за рішенням органів і посадових осіб, зазначених у частині четвертій цієї статті.

9. Проведення евакуації забезпечується шляхом:

– утворення регіональних, місцевих та об'єктових органів з евакуації;

– планування евакуації;

– визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення та майна;

– організації оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації;

– організації управління евакуацією;

– життєзабезпечення евакуйованого населення в місцях їх безпечного розміщення;

– навчання населення діям під час проведення евакуації.

10. За рішенням органів, зазначених у частині третій цієї статті (крім керівників суб'єктів господарювання), для виведення чи вивезення основної частини населення із зони надзвичайної ситуації, районів можливих бойових дій залучаються у порядку, встановленому законом, транспортні засоби суб'єктів господарювання, а в разі безпосередньої загрози життю або здоров'ю населення - усі наявні транспортні засоби суб'єктів господарювання

та громадян. Кількість, види та типи транспортних засобів, що планується залучити під час евакуації населення із зони надзвичайної ситуації, районів можливих бойових дій, визначаються органом, який прийняв рішення про залучення транспортних засобів.

11. Суб'єкту господарювання та громадянину, транспортні засоби яких залучені, компенсуються вартість надання послуг і розмір фактичних (понесених) витрат за рахунок коштів, що виділяються з відповідного бюджету на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації або усунення загрози її виникнення, у порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

12. Працівник суб'єкта господарювання, власник, користувач, водій транспортного засобу, які відмовилися від надання послуг з перевезення населення у зв'язку з надзвичайною ситуацією, несуть відповідальність відповідно до закону.

13. Евакуація громадян України та членів їхніх сімей з території інших держав, на якій виникли надзвичайні ситуації або існує загроза їх виникнення, проводиться у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України. Координація заходів, пов'язаних з плануванням і проведенням евакуації, передбаченої цією частиною, здійснюється центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері зовнішніх зносин.

14. Евакуація матеріальних і культурних цінностей проводиться у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, які можуть заподіяти їм шкоду, за наявності часу на її проведення. Перелік, обсяг матеріальних і культурних цінностей та черговість проведення їх евакуації визначаються органами державної влади, суб'єктами господарювання, у віданні або власності яких перебувають зазначені цінності, та враховуються під час планування заходів з евакуації.

15. Порядок проведення евакуації визначається Кабінетом Міністрів України.

16. Планування, організація та проведення заходів з евакуації здійснюється відповідно до методики, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері цивільного захисту.

**Порядок проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій (КМУ від 30 жовтня 2013 р. № 841):**

***Загальні положення:***

1. Цей Порядок визначає механізм здійснення організованого вивезення (виведення) населення із зон можливого впливу наслідків надзвичайної ситуації або надзвичайної ситуації і розміщення його поза зонами дії вражаючих факторів джерел надзвичайної ситуації у разі виникнення безпосередньої загрози життю та заподіяння шкоди здоров'ю

населення, а також заходів з евакуації матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення.

2. Залежно від обстановки, що склалася під час надзвичайної ситуації, проводиться загальна або часткова евакуація населення тимчасового або безповоротного характеру.

3. Обов'язковій евакуації підлягає населення у разі виникнення загрози аварії з викидом радіоактивних і небезпечних хімічних речовин, катастрофічного затоплення місцевості та землетрусів, масових лісових і торф'яних пожеж, зсувів, інших геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів, надзвичайних ситуацій на арсеналах, базах (складах) озброєння, ракет, боєприпасів і компонентів ракетного палива, інших вибухопожежо-небезпечних об'єктах Збройних Сил, збройних конфліктів (із районів можливих бойових дій у безпечні райони).

4. Загальна евакуація населення проводиться із зон радіоактивного та хімічного забруднення, катастрофічного затоплення населених пунктів у разі руйнування гідротехнічних (гідрозахисних) споруд, хвиля прориву яких може досягнути зазначених населених пунктів менше ніж за чотири години, можливого ураження в разі виникнення надзвичайних ситуацій на арсеналах, базах (складах) озброєння, ракет, боєприпасів і компонентів ракетного палива, інших вибухопожежо-небезпечних об'єктах Збройних Сил.

5. Часткова евакуація населення проводиться на підставі рішення місцевої держадміністрації або посадової особи, яка має повноваження щодо прийняття такого рішення.

### **Організація проведення евакуації**

Проведення евакуації забезпечується шляхом:

- створення на регіональному та місцевому рівні органів з евакуації, а також органів з евакуації на об'єктах господарювання;
- розроблення плану евакуації населення;
- визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення та матеріальних і культурних цінностей;
- організації оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації;
- організації управління евакуацією;
- евакуйованого населення в місцях його безпечного розміщення;
- участі у командно-штабних навчаннях та об'єктових тренуваннях;
- навчання населення діям під час проведення евакуації.

### **Органи з евакуації, їх функції та завдання**

Для планування, підготовки та проведення евакуації у центральних органах виконавчої влади, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих держадміністраціях, органах місцевого самоврядування та на

об'єктах господарювання утворюються органи з евакуації.

**До органів з евакуації належать:** комісії з питань евакуації, збірні пункти евакуації, проміжні пункти евакуації, приймальні пункти евакуації (рис. 6.10).



Рис. 6.10 – Евакуаційні органи

**Комісії з питань евакуації відповідають** за планування евакуації на відповідному рівні, підготовку населення до здійснення заходів з евакуації, підготовку органів з евакуації до виконання завдань, здійснення контролю за підготовкою проведення евакуації, приймання і розміщення евакуйованого населення, матеріальних і культурних цінностей. На об'єктах господарювання, що потрапляють у зони можливих надзвичайних ситуацій, з чисельністю працюючого персоналу менш як 50 осіб комісії з питань евакуації не утворюються, а призначається особа, що виконує функції зазначеної комісії. Керівник комісії з питань евакуації та її персональний склад призначаються органом, за рішенням якого утворені органи з евакуації.

У невідкладних випадках у складі таких комісій утворюються оперативні групи, що розпочинають роботу з моменту прийняття рішення про проведення евакуації населення.

**Збірні пункти евакуації призначені** для збору і реєстрації евакуйованого населення та організації його вивезення (виведення) у безпечні райони і розміщуються поблизу залізничних станцій, морських і річкових портів, пристаней, маршрутів евакуації, а також на наявних міських площах, у відкритих безпечних місцях або безпечних приміщеннях. У невідкладних випадках функції збірних пунктів евакуації за рішенням керівника комісії з питань евакуації покладаються на оперативні групи.

**Проміжні пункти евакуації** розміщуються на зовнішньому кордоні зони надзвичайної ситуації, пов'язаної з радіоактивним (хімічним) забрудненням, для пересадки населення з транспорту, що працював у зоні надзвичайної ситуації, на дезактивовані транспортні засоби, які здійснюють перевезення на незабруднені (незаражені) території.

**Приймальні пункти евакуації розгортаються** для приймання, ведення обліку евакуйованого населення, матеріальних і культурних цінностей та відправлення їх до місць постійного (тимчасового) розміщення (збереження) у безпечних районах.

Збірні пункти евакуації, проміжні пункти евакуації та приймальні пункти евакуації забезпечуються зв'язком з районними, міськими, районними у містах, селищними, сільськими комісіями з питань евакуації, комісіями з питань евакуації, утвореними на об'єктах господарювання, пунктами посадки на транспортні засоби, вихідними пунктами руху пішки, медичними і транспортними службами.

Оповіщення органів з евакуації про початок евакуації населення здійснюється за рішенням органу, що їх утворив. Порядок здійснення запланованих заходів з евакуації населення з урахуванням обстановки, що склалася, уточнюється органом з евакуації. Комісії з питань евакуації, утворені в безпечних районах, організовують приймання, розміщення і життєзабезпечення евакуйованого населення.

**Комісія з питань евакуації, утворена на об'єкті господарювання:**

– організовує оповіщення та ведення обліку працівників, уточнює дані про транспортні засоби, строк їх подання, маршрути і порядок руху;

– подає необхідну інформацію комісії з питань евакуації, утвореній Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевою держадміністрацією, органом місцевого самоврядування, на території якого планується розмістити евакуйованих працівників;

– забезпечує зустріч та розміщення евакуйованих працівників у безпечному районі та організовує їх інформаційне забезпечення.

Комісія з питань евакуації, утворена Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевою держадміністрацією, органом місцевого самоврядування, організовує оповіщення, евакуацію та прибуття на збірні пункти евакуації (пункти посадки) непрацюючого населення, осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, визначених Порядком виявлення осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, які проживають у зоні надзвичайної ситуації або можливого ураження, та організації їх супроводження, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 18 квітня 2018 р. № 282 (Офіційний вісник України, 2018 р., № 35, ст. 1233), зокрема осіб з порушенням зору, слуху, опорно-рухового апарату, інтелектуальними, психічними порушеннями за місцем проживання.



Батьки дітей та особи, що їх замінюють, законні представники дітей-сиріт, дітей, позбавлених батьківського піклування, у тому числі тих, які виховуються у прийомних сім'ях, дитячих будинках сімейного типу, в сім'ях опікунів, піклувальників, сім'ях патронатних вихователів, тимчасово влаштованих, у разі проведення обов'язкової евакуації зобов'язані прибути з дітьми на збірні пункти евакуації (пункти посадки) за місцем проживання.

Збірні пункти евакуації уточнюють чисельність евакуйованого населення, порядок його відправлення, організують їх збір та ведення обліку, здійснюють посадку населення на транспортні засоби, формують піші і транспортні колони, інформують комісії з питань евакуації про відправлення населення, організують надання медичної допомоги евакуйованому населенню та охорону громадського порядку.

Евакуація особового складу збірних пунктів евакуації організовується після завершення евакуації населення на підставі рішення органу, що утворив такі органи.

Приймальні пункти евакуації організують у безпечному районі підготовку пунктів висадки, уточнюють кількість населення, що прибуло, і порядок подачі транспортних засобів для його вивезення із зазначених та проміжних пунктів евакуації до пунктів розміщення, організують надання медичної допомоги евакуйованому населенню та охорону громадського порядку.

***У разі виникнення аварії на хімічно або радіаційно небезпечному об'єкті евакуація населення проводиться у два етапи:***

– перший - від місця знаходження населення до межі зони забруднення;

– другий - від межі зони забруднення до пункту розміщення евакуйованого населення в безпечних районах.

На межі зони забруднення у проміжному пункті евакуації здійснюється пересадка евакуйованого населення з транспортного засобу, що рухався забрудненою місцевістю, на незабруднений транспортний засіб. Під час пересадки населення за необхідності здійснюється його санітарна обробка та спеціальна обробка одягу, майна і транспорту. Після проведення спеціальної обробки транспортний засіб використовується для перевезення населення забрудненою місцевістю.

***Евакуація населення із зон можливого катастрофічного затоплення проводиться насамперед із населених пунктів, що розміщуються поблизу гребель, хвиля прориву яких може досягнути зазначених населених пунктів менше ніж за чотири години, а з інших населених пунктів — за наявності безпосередньої загрози їх затоплення.***

Для інформаційного забезпечення евакуйованого населення про порядок дій у різних ситуаціях та оперативну обстановку Радою міністрів

Автономної Республіки Крим, місцевою держадміністрацією, органом місцевого самоврядування використовуються системи оповіщення, засоби радіомовлення і телебачення.

### ***Розміщення евакуйованого населення***

Евакуація населення проводиться у безпечні райони, визначені органом, який приймає рішення про проведення евакуації.

У разі коли евакуйоване населення неможливо розмістити у безпечному районі, його частина може розміщуватися на території регіону, суміжного з небезпечним районом, за погодженням з Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими держадміністраціями такого регіону.

Порядок розміщення евакуйованого населення визначається Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевою держадміністрацією, на території якої планується розміщувати евакуйоване населення, за заявкою органу, що приймає рішення про проведення евакуації. Евакуйоване населення розміщується у готелях, санаторіях, пансіонатах, будинках відпочинку, дитячих оздоровчих таборах та у придатних для проживання будівлях підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності.

Розміщення евакуйованого населення здійснюється за встановленими видами та обсягами послуг з його життєзабезпечення. Фінансування заходів з евакуації здійснюється за рахунок коштів, передбачених відповідно до вимог законодавства для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, у визначеному Кабінетом Міністрів України порядку (рис. 6.11).

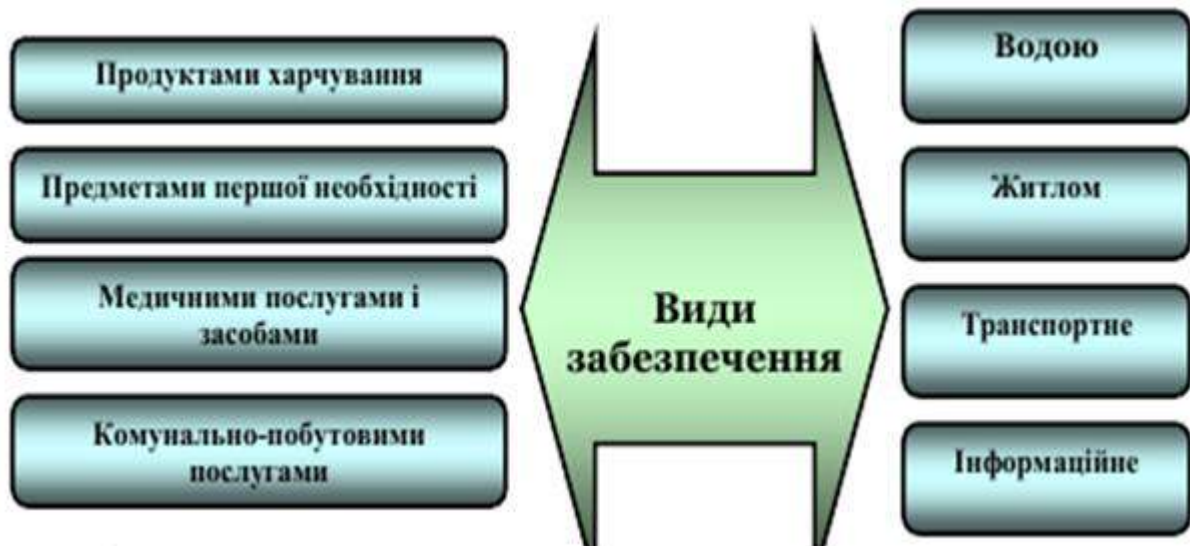


Рис. 6.11 – Види забезпечення

### **Планування евакуації населення.**

Планування заходів з евакуації населення здійснюється за методикою, затвердженою МВС. Наказ МВС від 10.07.2017 № 579 «Про затвердження Методики планування заходів з евакуації».

***Планування евакуації здійснюється на підставі рішення комісії з питань евакуації відповідного рівня, у якому визначаються:***

- аналіз ситуації, що склалася або може скластися;
- райони (населені пункти), у яких необхідно здійснювати заходи з евакуації;
- безпечні райони (населені пункти) для розміщення евакуйованого населення та матеріальних і культурних цінностей;
- час початку евакуації населення та матеріальних і культурних цінностей та час закінчення;
- порядок вивезення населення (виведення пішки) та матеріальних і культурних цінностей транспортними засобами;
- організація управління евакуацією;
- заходи забезпечення евакуації населення та матеріальних і культурних цінностей.

***Для завчасного планування евакуаційних заходів розробляються такі документи:***

- комісіями з питань евакуації центральних органів виконавчої влади - план евакуації працівників апарату;
- комісіями з питань евакуації місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування - план евакуації населення та план приймання і розміщення евакуйованого населення (у разі планування розміщення на їх території евакуйованого населення);
- комісіями з питань евакуації суб'єктів господарювання - план евакуації працівників.

Плани евакуації населення (працівників) розробляються комісією з питань евакуації, підписуються її головою, затверджуються керівником органу (суб'єкта господарювання), який утворив таку комісію, погоджуються органом, на території якого планується розміщення евакуйованого населення.

Комісія з питань евакуації, утворена Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевою державною адміністрацією, органом місцевого самоврядування, на території якого планується розміщення евакуйованого населення, розробляє план його приймання і розміщення в безпечному районі, який затверджується керівником органу, що утворив відповідну комісію. Плани, визначені в пункті 5 цієї Методики, щороку уточнюються до 01 березня станом на 01 січня поточного року. Унесення змін до планів засвідчується підписом голови комісії з питань евакуації. Координацію діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування з питань евакуації та методичне керівництво

плануванням цих заходів здійснює Державна служба України з надзвичайних ситуацій.

## II. План евакуації населення (працівників)

1. Плани евакуації населення (працівників) центральних органів виконавчої влади, Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання складаються з текстової частини та карти або схеми.

2. Текстова частина плану евакуації населення місцевих органів виконавчої влади та місцевого самоврядування складається з трьох розділів:

I. Планування заходів з організації та проведення евакуації.

II. Планування заходів із забезпечення евакуації.

III. Особливості планування евакуації осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення.

3. У розділі I «Планування заходів з організації та проведення евакуації» наводяться висновки з оцінки обстановки та зазначається інформація щодо:

– складу органів з евакуації, порядку та строків приведення їх у готовність до виконання завдань за призначенням;

– порядку оповіщення населення про початок евакуації;

– кількості населення, яке підлягає евакуації, за категоріями;

– порядку вивезення населення (працівників) та матеріальних і культурних цінностей транспортними засобами та виведення населення пішки;

– розподілу суб'єктів господарювання за збірними пунктами евакуації (далі - ЗПЕ), пунктами посадки;

– безпечних районів (пунктів) розміщення евакуйованого населення (працівників) та матеріальних і культурних цінностей;

– пунктів посадки на транспортні засоби;

– маршрутів евакуації;

– пунктів висадки в безпечних районах;

– заходів з приймання, розміщення, захисту та життєзабезпечення евакуйованого населення (працівників) та матеріальних і культурних цінностей у безпечних районах.

4. У розділі II «Планування заходів із забезпечення евакуації» зазначається інформація щодо:

– забезпечення управління та зв'язку під час евакуації; транспортного забезпечення, а саме:

а) кількість транспортних засобів кожного виду і строки їх подачі до пунктів посадки, від яких транспортних підприємств залучаються транспортні засоби;

б) кількість населення, яке вивозиться (загальна чисельність по

кожному пункту посадки);

в) строки відправлення евакуйованого населення в безпечні райони (місця посадки та час відправлення);

г) строки прибуття евакуйованого населення до пунктів висадки (час прибуття в пункти висадки);

д) кількість рейсів (кількість людей за рейсами та кількість транспортних засобів);

е) порядок вивезення евакуйованого населення з пунктів висадки до пунктів розміщення (кількість автотранспортних засобів, від яких транспортних підприємств виділяються, час прибуття до пункту висадки, маршрути руху автотранспорту до пунктів розміщення);

ж) медичного забезпечення;

з) охорони громадського порядку та забезпечення безпеки руху на маршрутах евакуації (у разі необхідності);

и) першочергового життєзабезпечення евакуйованого населення в безпечних районах та під час евакуації;

і) організації розвідки (інженерної, радіаційної, хімічної, пожежної, медичної, біологічної) (у разі необхідності);

ї) порядку інформування та інструктажу;

й) календарного плану проведення заходів з евакуації.

5. Розділ III «Особливості планування евакуації осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення» розробляється відповідно до вимог розділу V цієї Методики.

6. При плануванні евакуаційних заходів у центральних органах виконавчої влади визначаються порядок роботи підпорядкованих суб'єктів господарювання, що знаходяться в небезпечних районах, чисельність осіб, що працюють у зміну, і кількість змін. Центральні органи виконавчої влади повинні мати узагальнені дані щодо евакуації працівників підпорядкованих їм суб'єктів господарювання та матеріальних і культурних цінностей.

7. При плануванні евакуаційних заходів для апарату центральних органів виконавчої влади, а також суб'єктів господарювання в текстовій частині плану евакуації працівників визначаються:

1) порядок оповіщення та збору працівників;

2) порядок інструктажу працівників щодо порядку дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій та здійснення евакуаційних заходів;

3) безпечний район (пункт) розміщення евакуйованих працівників;

4) транспортні засоби, що виділяються для евакуації, та розподіл їх між структурними підрозділами;

5) ЗПЕ, пункти посадки (висадки) та час прибуття до них працівників;

6) порядок розміщення працівників у безпечному районі та організація їх всебічного забезпечення;

7) управління заходами з евакуації.

8. На карті (схемі) до планів евакуації населення (працівників) центральних органів виконавчої влади, Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, суб'єктів господарювання позначаються (рис.6.12):

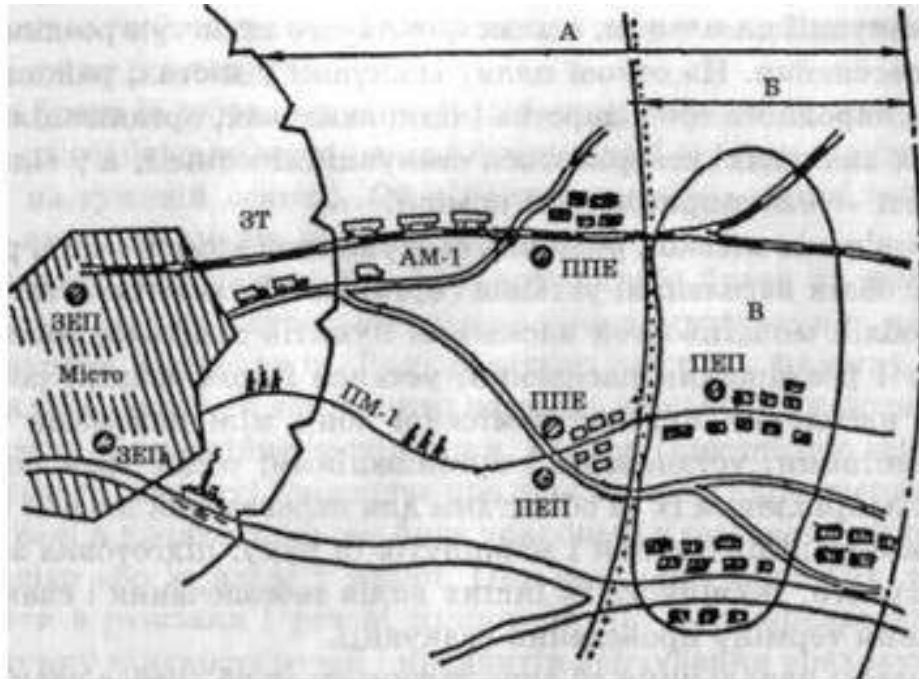


Рис. 6.12 – Схема евакуації населення, де:

ЗЕП — збірний евакуаційний пункт; ППЕ — проміжний пункт евакуації;  
 ПЕП — приймальний евакуаційний пункт; АМ-1 — автомобільний маршрут; ПМ-1 — піший маршрут; ЗТ — перевезення залізничним транспортом; А — заміська зона; Б — зона евакуації; В — територія евакуації

- розміщення органів з евакуації;
- межі зон (районів) виникнення надзвичайних ситуацій;
- станції (пункти) посадки (навантаження), станції (пункти) висадки (розвантаження);
- безпечні райони (пункти) розміщення евакуйованого населення (працівників);
- маршрути вивезення (виведення) населення (працівників) у безпечні райони;
- пости регулювання руху на маршрутах евакуації;
- заклади охорони здоров'я на маршрутах евакуації та в районах розміщення евакуйованих;
- автозаправні станції, станції (пункти) технічного обслуговування та ремонту;

- пункти зв'язку;
- інші необхідні умовні позначення.

За наявності двох і більше маршрутів евакуації їх нумерують. На маршрутах вивезення евакуйованого населення автотранспортом позначаються вихідні пункти, назви міст і населених пунктів проходження автоколон.

11. На маршрутах евакуації пішки позначаються місця малих привалів через кожні 1,5-2 години руху і великих - на початку другої половини добового переходу.

12. До плану евакуації населення (працівників) можуть додаватися необхідні розрахунки, схеми, графіки тощо.

### **III. План приймання та розміщення евакуйованого населення**

1. План приймання та розміщення евакуйованого населення в безпечному районі розробляється комісією з питань евакуації місцевого органу виконавчої влади, органу місцевого самоврядування, на території якого планується розміщення евакуйованого населення та матеріальних і культурних цінностей.

2. План приймання та розміщення евакуйованого населення складається з текстової частини та карти або схеми.

3. Текстова частина плану приймання та розміщення евакуйованого населення складається з трьох розділів:

- планування заходів з організації приймання та розміщення евакуйованого населення та матеріальних і культурних цінностей.

### **II. Планування заходів із забезпечення евакуйованого населення.**

### **III. Особливості планування, приймання та розміщення евакуйованих осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення.**

4. У розділі I «Планування заходів з організації, приймання та розміщення евакуйованого населення та матеріальних і культурних цінностей» зазначаються:

- склад органів з евакуації, порядок та строки приведення їх у готовність до виконання завдань за призначенням;
- порядок оповіщення посадових осіб, які відповідають за приймання евакуйованого населення;
- кількість матеріальних і культурних цінностей та евакуйованого населення за віковими категоріями, яке прибуває в район (пункт) розміщення;
- найменування адміністративно-територіальних одиниць (суб'єктів господарювання), з яких населення прибуває у район (пункт) розміщення;

- кількість населення, яке проживає на відповідній території, де планується розміщувати евакуйоване населення;

- будівлі, споруди, які плануються для розміщення населення (працівників) евакуйованих об'єктів та матеріальних і культурних цінностей;

- пункти висадки евакуйованого населення, конкретні місця тимчасового розміщення та кількість евакуйованого населення, яке прибуває на пункт висадки;

- розміщення приймального пункту евакуації (далі - ППЕ);

- порядок доставки населення з ППЕ до районів (пунктів) розміщення, час виходу (виїзду) та час прибуття до районів розміщення;

- порядок розміщення евакуйованого населення.

5. У розділі II «Планування заходів із забезпечення евакуйованого населення» зазначається інформація щодо:

- забезпечення відправлення евакуйованого населення з пунктів висадки в пункти його розміщення;

- забезпечення громадського порядку в пунктах висадки;

- медичного забезпечення в пунктах висадки;

- інформаційного забезпечення в пунктах висадки;

- забезпечення евакуйованого населення продуктами харчування, водою, предметами першої необхідності, медичним та іншими видами обслуговування.

6. Розділ III «Особливості планування приймання та розміщення евакуйованих осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення» розробляється відповідно до вимог розділу V цієї Методики.

7. На карті (схемі) до плану приймання та розміщення евакуйованого населення (працівників) позначаються:

- пункти висадки евакуйованого населення (працівників), залізничні станції висадки;

- кількість населення (працівників), яке прибуває на ППЕ;

- розподіл населення евакуйованих адміністративно-територіальних одиниць (суб'єктів господарювання) за районами (пунктами) розміщення;

- місця розгортання органів з евакуації і строки приведення їх у готовність до приймання евакуйованого населення (працівників);

- схема зв'язку, оповіщення та управління;

- інші необхідні умовні позначення.

### **Планування заходів з евакуації при загрозі (виникненні) збройних конфліктів**

1. За планування заходів з евакуації із зон збройних конфліктів відповідають центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування та суб'єкти господарювання.

2. При плануванні заходів з евакуації враховуються райони можливих



бойових дій та безпечні райони, визначені Міністерством оборони України на особливий період.

3. Планування заходів з евакуації матеріальних і культурних цінностей, що перебувають у державній власності, здійснюється на підставі Переліку матеріальних і культурних цінностей, що перебувають у державній власності та потребують евакуації у разі збройних конфліктів, визначеного Порядком проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2013 року № 841).

4. Заходи з евакуації в разі збройних конфліктів розробляються в плані цивільного захисту на особливий період окремим розділом з визначенням особливості проведення обов'язкової евакуації населення, матеріальних і культурних цінностей у разі виникнення збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій у безпечні райони), наведенням висновків з оцінки обстановки та зазначенням інформації щодо:

- порядку оповіщення про початок евакуації;
- кількості населення, яке підлягає частковій евакуації, за категоріями (у тому числі осіб з інвалідністю);
- обсягів та номенклатури матеріальних і культурних цінностей, що підлягають евакуації;
- порядку вивезення населення та матеріальних і культурних цінностей у безпечні райони;
- порядку організації охорони матеріальних і культурних цінностей під час їх евакуації;
- пунктів завантаження на транспортні засоби матеріальних і культурних цінностей;
- маршрутів евакуації;
- безпечних районів, куди здійснюється евакуація населення та матеріальних і культурних цінностей;
- пунктів вивантаження матеріальних і культурних цінностей у безпечних районах;
- особливостей планування екстреної евакуації населення із зон можливого ураження.

5. Заходи з приймання та розміщення евакуйованого населення, матеріальних і культурних цінностей у разі збройних конфліктів розробляються в плані цивільного захисту на особливий період місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, на території яких визначено безпечні райони.

## **V. Особливості планування заходів з евакуації осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення**

Заходи з евакуації осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп

населення розробляються окремим розділом у планах евакуації населення. Планування заходів з евакуації осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення в разі збройних конфліктів передбачається в окремому розділі з евакуації населення та матеріальних і культурних цінностей у разі збройних конфліктів, який розробляється в планах цивільного захисту на особливий період.

На рисунку 6.3 представлена пам'ятка для евакуйованих осіб, розроблена ДСНС України.

Навчально-методичний центр ЦЗ та БЖД Одеської області

## ПАМ'ЯТКА для евакуйованих

▶ **Працівникам об'єкта ЦЗ (підприємства, організації, установи) і членам їх сімей НЕОБХІДНО:**



- **ЗНАТИ** про включення Вас і членів Вашої сім'ї до списків на евакуацію
- **ЗНАТИ** яким видом транспорту (потягом, автомобілями) або пішим порядком Ви вирушаєте до нового місця розташування підприємства (організації, установи)
- **ЗНАТИ** місце збору перед відправленням на збірний пункт евакуації (ЗПЕ), адресу ЗПЕ і час відправлення (потягу, автомобіля), або пішої колони

- **ЗНАТИ** новий район (пункт) розташування об'єкта, якщо це визначено завчасно
- **ЗНАТИ** сигнали оповіщення ЦЗ та як діяти за сигналами ЦЗ

▶ **Перед тим, як залишити житло НЕОБХІДНО:**

- зачинити вікна
- вимкнути газ, воду і електрику
- забрати продукти з холодильника

▶ **З СОБОЮ МАТИ ДОКУМЕНТИ:**

- паспорт, свідоцтва про народження (для дітей), документи про освіту, посвідчення про шлюб, пенсійне посвідчення, водійські права, трудову книжку та інші документи, гроші та цінні речі

▶ **Взяти з собою валізу (рюкзак, дорожню сумку) з теплим одягом, постільною білизною, особистими речами і предметами гігієни. Загальна вага не повинна перевищувати 50 кг**

- до валізи (рюкзака, дорожньої сумки) прикріпити табличку з позначенням адреси постійного місця проживання, прізвища евакуйованого і станції призначення

▶ **одержати та підтримувати у готовності засоби індивідуального захисту (респіратор, протигаз), індивідуальну аптечку**

▶ **виконувати всі розпорядження посадових осіб евакуаційних органів та евакоприймальників органів. Дотримуватись дисципліни та порядку на маршруті (на шляху руху на транспорті) та в районі розселення за новим місцем розташування об'єкта.**

*За можливістю, надавайте сприяння органам правопорядку, громадського порядку і медичним працівникам.*

Рис. 6.12 – Пам'ятка для евакуйованих осіб

## **Лекція 7. Інженерний захист територій, радіаційний і хімічний захист**

7.1. Інженерний захист територій

7.2. Радіаційний і хімічний захист населення і територій

### **7.1. Інженерний захист територій**

#### ***Загальні відомості. Основні поняття та визначення.***

Основні норми і терміни щодо інженерного захисту населення і територій визначено у КЦЗУ.

***Інженерний захист територій*** — комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту територій, населених пунктів та суб'єктів господарювання від їх наслідків та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

***Інженерно-технічні заходи цивільного захисту*** — комплекс інженерно-технічних рішень, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, забезпечення захисту населення і територій від них та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій в особливий період;

***Інженерний захист територій включає:***

1) проведення зонування територій за наявністю об'єктів підвищеної небезпеки і небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ними, а також інших небезпечних зон, визначених відповідно до державних будівельних норм;

2) віднесення території та населених пунктів до відповідних груп цивільного захисту та віднесення суб'єктів господарювання до відповідних категорій цивільного захисту;

3) розроблення та включення вимог інженерно-технічних заходів цивільного захисту, у тому числі заходів світлового та інших видів маскування, до відповідних видів містобудівної і проектної документації та реалізація їх під час будівництва і експлуатації;

4) урахування можливих проявів небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів та негативних наслідків аварій під час розроблення генеральних планів населених пунктів і ведення містобудування;

- 5) розміщення об'єктів підвищеної небезпеки з урахуванням наслідків аварій, що можуть статися на таких об'єктах;
- 6) розроблення і здійснення заходів щодо безаварійного функціонування об'єктів підвищеної небезпеки;
- 7) будівництво споруд, будівель, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки та надійності;
- 8) будівництво протизсувних, протиповеневих, протиселевих, протилавинних, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення, їх утримання у функціональному стані;
- 9) обстеження будівель, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій, розроблення та здійснення заходів щодо їх безпечної експлуатації;
- 10) інші заходи інженерного захисту територій залежно від ситуації, що склалася.

Здійснення заходів інженерного захисту територій покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту. Порядок проведення зонування територій за результатами визначення рівнів ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із наявністю об'єктів підвищеної небезпеки, а також впливом небезпечних геологічних, гідрологічних та метеорологічних явищ і процесів, встановлюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері цивільного захисту. Належність територій до небезпечних зон визначається у містобудівній документації відповідно до державних будівельних норм та враховується у містобудівних умовах і обмеженнях на проектування та будівництво. Заходи цивільного захисту об'єктів будівництва визначаються у проектній документації відповідно до будівельних норм.

Розглянемо основні положення ДСТУ 8773:2018 Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів.

***– розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту у складі проектної документації на будівництво об'єктів:***

Складова проектної документації, що визначає комплекс інженерно-технічних рішень, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайної ситуації, забезпечення захисту населення і територій від них та небезпеки, що може виникнути під час воєнних (бойових) дій або внаслідок таких дій, а також створення умов для забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання і територій;

***– стале функціонування об'єкта:***

Здатність об'єкта в умовах надзвичайних ситуацій у мирний час, в умовах надзвичайного стану та в особливий період випускати якісну

продукцію та надавати послуги в запланованому обсязі відповідно до визначеної номенклатури, а у разі дії уражального чинника джерела надзвичайної ситуації - у мінімально короткі строки відновлювати свою роботу;

– **особливий період:**

Період, що настає з моменту оголошення рішення про мобілізацію (крім цільової) або доведення його до виконавців стосовно прихованої мобілізації чи з моменту ведення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях та охоплює час мобілізації, воєнний час і частково відбудовний період після закінчення воєнних дій.

Наявність розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (далі — ІТЗ ЦЗ) у складі проектної документації на будівництво об'єктів передбачено у ДБН А.2.2-3.

### **Основні термінологічні поняття**

*Зсув.* Процес деформування й порушення рівноваги частини ґрунтового масиву схилу (укоосу) під дією гравітаційних сил, гідродинамічного тиску, додаткових природних або техногенних навантажень (сейсмічних, навантаження (забудова) схилу (укоосу) тощо).

*Обвал.* Скочування, перекидання із розколюванням окремих брил та блоків скельних ґрунтів із крутих частин схилу (укоосу)

*Обвальні явища.* Явища, що розвиваються під впливом гравітаційних сил на схилах і укосах з крихким руйнуванням ґрунтового масиву (обвали, вивали та осипи).

*Опливини (опливи).* Сповзання поверхневого шару ґрунту по схилу через його надмірне зволоження.

*Осип.* Тривалий або тимчасовий і повільний рух накопичених на схилі уламкових продуктів вивітрювання, що містять щебінь і крупні кам'яні брили

*Підземні улоговини стоку (улоговини).* Пониження, утворені в покрівлі водотривкого шару, заповнені осадовими ґрунтами, та спрямовують рух підземних вод.

*Поверхня ковзання.* Умовна поверхня, на якій відбувається відрив і зміщення ґрунтового масиву.

*Споруди інженерного захисту.* Споруди, що застосовують для запобігання, усунення або зниження до безпечного рівня негативного впливу зсувів та обвалів при забезпеченні економічності та надійного функціонування протягом всього періоду експлуатації.

*Структурне зчеплення ґрунту.* Характеристика міцності ґрунту з жорсткими незворотними зв'язками, що діють між твердими частинками ґрунту, та забезпечують у ґрунті структурну жорсткість

*Схил.* Нахилена ділянка земної поверхні, сформована в результаті впливу природних та техногенних рельєф-утворюючих процесів.

*Укіс.* Штучно створена похила поверхня ґрунту, що обмежує природний ґрунтовий масив, виїмку або насип.

### **Протисейсмічні інженерні заходи.**

Частина території України, зокрема, західні, південні і південно-західні її частини відносяться до так званого сейсмоактивного поясу нашої планети. Приблизно 20 % території України вважають сейсмічно небезпечними, тобто такими, де трапляються періодичні землетруси інтенсивністю 6—9 балів за шкалою MSK-84. За останні 1000 років на території України зафіксовано понад 30 сильних землетрусів. У сейсмічних зонах різної інтенсивності знаходяться АР Крим, Закарпатська, Чернівецька, Вінницька, Кіровоградська, Львівська, Одеська, Тернопільська, Хмельницька області України. Сильні землетруси, що відбуваються на території Румунії, відчутні й в Україні, що підтверджують каталоги землетрусів, а також інструментальні спостереження за 1091—1990 рр. Під час таких землетрусів у Києві було зафіксовано поштовхи у 5 (1977 р.) та 4 бали (1986, 1990 рр.). Шкло, 03 березня 1670 року, землетрус інтенсивністю 6 балів (за 12-бальною шкалою MSK-64). Великі Мости, 17 серпня 1875 року, землетрус інтенсивністю 6 балів.

В районі міста Долина протягом 1974 — 1976 років відбулася низка землетрусів, які відчувалися в зоні епіцентру з інтенсивністю 3-6 балів. Найсильніші з них відбулися 14 січня 1976 року інтенсивністю 5-6, 7 лютого 1976 року — 6 та 1 березня 1976 року — балів. Можливо, вони б були викликані нагнітанням води в продуктивні пласти на нафтопромислах Долини Калуш Івано-Франківської області 7 червня 1987 року техногенний землетрус в місті з інтенсивністю 3 - 4 бали. Цей землетрус був викликаний обвалом покрівлі старих соляних виробок. В районі смт. Микулинці Тернопільської області, 3 січня 2002 року відбувся землетрус з інтенсивністю 6 балів, але через малу глибину центру його виникнення вже на відстані 20 кілометрів поштовхи не відчувались. Загалом до 40% території України можуть бути охоплені безпосереднім впливом небезпечних сейсмічних подій і до 70% - спільним впливом землетрусів із підтопленням, зсувами, просадками та іншими інженерно-геологічними процесами, які негативно впливають на стійкість споруд. Сейсмонебезпечні райони України, з прогнозованою інтенсивністю сейсмічних струшувань 6-9 балів, займають близько 20% території ( $\approx 120$  тис.км<sup>2</sup>), на якій проживає понад 10 млн. людей. Райони з інтенсивністю 7-9 балів займають біля 12% території і включають близько 80 населених пунктів, в яких проживає понад 7 млн. людей. Згідно нормативних документів, забезпечувати захист від сейсмічної загрози повинні власники (розпорядники) будинків і споруд. Але інформацію про те, від чого слід захищатися, в країні можна отримати лише на основі даних

режимних сейсмологічних спостережень, які здійснюють сейсмологічні станції НАН України та інтегровані в неї локальні сейсмологічні мережі. Сучасну конфігурацію мережі сейсмічних станцій НАН України відображено на рисунку 7.1.



Рис. 7.1 – Мережа сейсмічних спостережень НАН України

Основна вимога до сейсмічності споруджень зводиться до забезпечення безпеки людей і збереження найбільш цінного устаткування. Тому в сейсмічності конструкціях допускаються деформації й ушкодження, але тільки ті, що не приводять до їх завалення. В ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво у сейсмічних районах України» є наступні вимоги:

- Нормативну інтенсивність сейсмічних впливів в балах макросейсмічної шкали для району будівництва слід приймати на основі переліку населених пунктів України (додаток А) і комплекту карт загального сейсмічного районування (ЗСР-2004) території України (додаток Б);

- Розрахункову сейсмічну інтенсивність майданчика будівництва слід визначати з урахуванням результатів сейсмічного мікрорайонування (СМР) майданчика, що виконується для районів з сейсмічністю 6 і більше балів відповідно до чинних нормативних документів України;

- Вибір конструктивно-планувальних рішень будівель і споруд, а також призначення складу та обсягу захисних заходів, що забезпечують

міцність і експлуатаційну придатність об'єктів, повинні здійснюватися виходячи з розрахункової сейсмічності майданчика будівництва, розміру та виду діючих навантажень, характеристик основ і параметрів, що характеризують майданчик будівництва з урахуванням потужності просадочної товщі, прогнозу замочування ґрунтів основ в межах всієї або частини просадочної товщі і прогнозованих осідань ґрунтів основи;

– На майданчиках, сейсмічність яких перевищує 9 балів, будівництво в кожному конкретному випадку допускається тільки за спеціального обґрунтування з дозволу центрального органу виконавчої влади з питань будівництва;

– Розраховуючи на сейсмічне навантаження споруди класу наслідків (відповідальності) СС2 і СС3, а також об'єкти з постійним або тимчасовим перебуванням у них 50 або більше осіб (школи, дитячі садки, лікарні, торгові центри, театри, кінотеатри тощо), слід враховувати їх найбільш вірогідні та наявну (для існуючої споруди) деформовані схеми при просіданні основи. Створення деформованої розрахункової схеми передбачає врахування зміни положення конструкцій у просторі та відносно одна одної, зміни форми самих конструкцій, зменшення жорсткості конструкцій та їх вузлів з причини виникнення тріщиноутворення й інших негативних процесів і явищ.

Вимоги до вибору майданчика атомних станцій, у тому числі з урахуванням його сейсмічної небезпеки, встановлені Вимогами з безпеки до вибору майданчика для розміщення атомної станції, затвердженими наказом Держатомрегулювання від 07 квітня 2008 року № 68, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 28 травня 2008 року за № 467/15158.

**. Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів.**

Відповідно до норм, які закріплені в ДБН В.1.1-46:2017 «Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів» інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів поділяють на споруди інженерного захисту територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів (далі – споруди інженерного захисту) та заходи інженерного захисту територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів (далі - заходи інженерного захисту). Від так, це є комплекс споруд інженерного захисту та заходів інженерного захисту, які забезпечують захист об'єктів інженерного захисту, регулює гравітаційні процеси на схилах і запобігає їх негативному прояву.

Головними природними чинниками активізації зсувів є низка факторів, пріоритетність впливу яких визначається для конкретних умов (рис. 7.2).



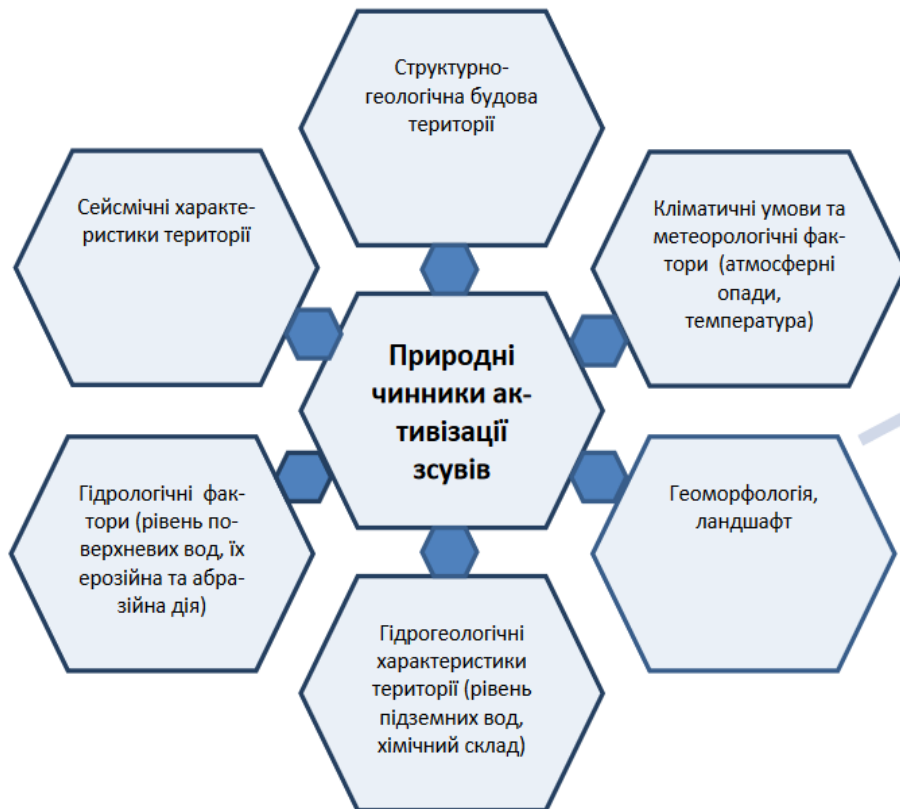


Рис. 7.2 – Основні природні чинники активізації зсувів

Кількість зсувів, порівняно із 80-ми роками минулого століття, збільшилася майже на 45%, а площа поширення – на 28,8% [28, 29]. Зсуви відносяться до найбільш активних небезпечних ЕГП, поширення та розвиток яких на території України має тенденцію до зростання. Так, площі зсувонебезпечних територій за останні 30 років збільшились у 2-5 разів. Площа фактичних зсувів становить 4953,6 км<sup>2</sup>. Загальна сума втрат від зсувів, за зазначених 30 років, сягає близько 85 млн. грн., в т ч. у Дніпропетровській обл. - понад 35 млн. грн., Луганській обл. - близько 22 млн. грн., у Чернівецькій обл. – понад 20 млн. грн. Велика кількість зсувних ділянок на узбережжі морів, лиманів, водосховищ пов'язана з інтенсифікацією абразії, яка виступає чинником, що підсилює процес активізації зсувів на ділянках певного літологічного складу. На рисунку 7.3 представлена фотографія зсуву ґрунту якій стався через потужний паводок на автодорозі Східниця – Орів поблизу гори Цюхів Діл.

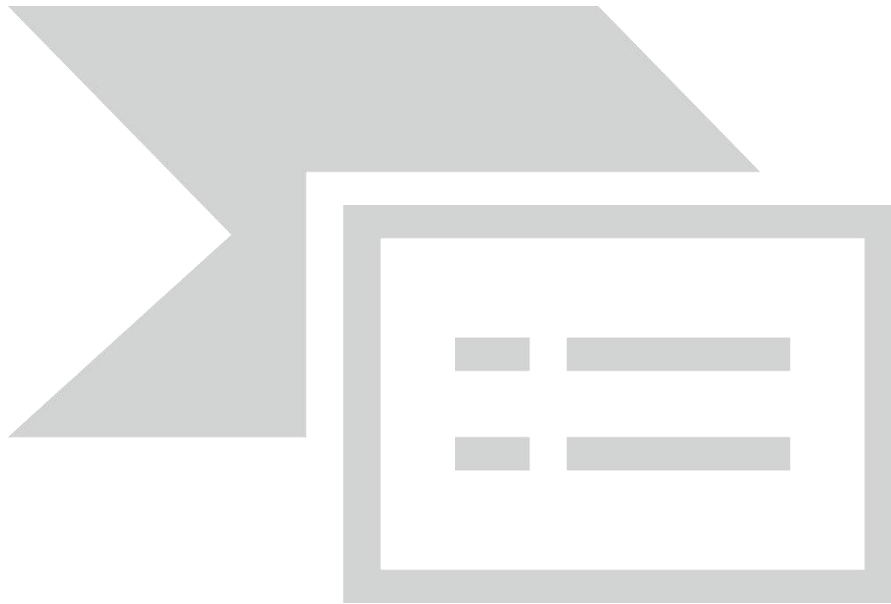


Рис. 7.3 – Зсув ґрунту на автодорозі Східниця – Орів.

В залежності від причин, що викликають зсуви або обвали, передбачають такі основні заходи інженерного захисту, які підвищують стійкість схилу (укосу):

- регулювання поверхневого стоку і захист поверхні схилу від шкідливих дій води (планування території, влаштування систем поверхневого водовідведення, попередження інфільтрації дощових і талих вод у ґрунт, захист від ерозійних процесів);

- регулювання підземного стоку (перехоплення або пониження рівня підземних вод), улаштування дренажів і каптажу;

- захист схилу від вітрової та водної (поверхневої та глибинної) ерозій;

- штучну зміну рельєфу схилу шляхом регулювання балансу мас та планування поверхні схилу і прилеглої до нього території;

- закріплення ґрунтів (електрохімічне, цементация, силікатизация, обпалювання, покриття торкретбетоном, набризкбетоном тощо);

- агролісомеліорацію;

- поліпшення фізико-механічних властивостей зсувних ґрунтових мас за різними технологіями (ін'єктування ґрунтів розчинами укріплення, ґрунтоцементними елементами, що влаштовані за бурозмішувальною та струменевою технологією цементацияї тощо) з урахуванням прогнозів можливих станів об'єкта інженерного захисту;

- армування ґрунту георешітками та геотекстилем;

- підтримання спеціального режиму експлуатації споруд інженерного захисту.

***До профілактичних заходів інженерного захисту об'єктів інженерного захисту відносять:***

- моніторинг динаміки зсувних деформацій щодо збереження і стійкості об'єктів інженерного захисту на зсувонебезпечній ділянці з метою попередження аварій;
- встановлення охоронних зон об'єктів інженерного захисту;
- моніторинг щодо збереження існуючого стану споруд інженерного захисту;
- ремонт споруд інженерного захисту;
- планування поверхні водозбору;
- будівництво об'єктів інженерного захисту відповідно до стадій розвитку зсувного процесу.

***Для захисту об'єктів інженерного захисту застосовують такі протизсувні та протиобвальні споруди інженерного захисту:***

- протизсувні споруди, що включають конструкції глибокого закладання (контрбанкети, контр-форси, підпірні та армогрунтові стіни, пальові й анкерні конструкції тощо);
- фундаменти, що обтікаються зсувним ґрунтом;
- протиерозійні конструкції;
- берегозахисні споруди для захисту від підмиву та розмиву берегів і схилів морів, водосховищ, річок та тимчасових водотоків (плити, габіони з дроту або георешітки, геосинтетичні гнучкі тюфяки (матраци), кам'яний накид, блоки тощо);
- уловлюючі споруди і пристрої (уловлюючі стіни, вали, траншеї тощо);
- перехоплюючі протиобвальні споруди і галереї.

**Інженерні протиселеві заходи.**

Вимоги та рекомендації щодо споруд і заходів з інженерного захисту територій, будівель і споруд від шкідливої (руйнівної) дії небезпечних геологічних процесів (затоплення, підтоплення, ерозії та розмиву берегів водотоків та водойм, абразійних руйнувань морських берегів, переформування берегів водосховищ, карсту, суфозії, селевих потоків, снігових лавин, схилових гравітаційних процесів – зсувів, обвалів і їх поєднання містяться в ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування».

Інженерний захист територій, будівель і споруд від небезпечних геологічних процесів здійснюють, щоб виключити виникнення аварійних ситуацій і забезпечити:

- загальну стійкість об'єктів і територій в умовах основного та аварійного сполученнях навантажень;

- нормативні медико-санітарні умови проживання населення, санітарно-гігієнічні, соціальні, рекреаційні умови території, що захищається;
- надійне функціонування об'єктів, що розміщені на цих територіях;
- збереження природних ландшафтів, заповідних зон, об'єктів природної та культурної спадщини, зон відпочинку тощо;
- належне архітектурне оформлення об'єктів захисту;
- охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання земель і природних ресурсів, об'єктів, що захищаються;
- найбільш повне використання місцевих будівельних матеріалів і природних ресурсів;
- виконання будівельних робіт у заходах інженерного захисту має бути безаварійним, безпечним і виключати виникнення небезпечних нових і (або) активізацію діючих геологічних процесів на прилеглих територіях. Споруди інженерного захисту мають стійко функціонувати в екстремальних умовах. Якщо споруди і заходи інженерного захисту є чинниками негативного впливу на ці території (заболочування, руйнування берегів, утворення і активізація зсувів тощо), в проектах необхідно передбачити відповідні компенсаційні заходи.

**Сель (селевий потік)** — стрімкий русловий потік, який виникає раптово, складається із води, піску, грязі та уламків гірських порід і характеризується різким підйомом рівня води, хвильовим рухом, коротким терміном дії, значним ерозійним і кумулятивним ефектом, що створює загрозу життю і здоров'ю людей, шкоду об'єктам господарської діяльності і довкіллю.

**Селенебезпечна територія** — територія, що характеризується інтенсивністю розвитку селевих процесів, які створюють небезпеку для людей, об'єктів економіки і довкілля.



Рис. 7.4 – Селеві потоки в Закарпатті, червень 2016 р.

В Україні селі найбільш широкого поширення набули у гірських районах Карпат та Криму, та в деяких місцях на правому березі Дніпра. До катастрофічних відносяться селі з об'ємом виносу 10-100 тис. куб. м та періодичністю 2 - 5 років. На рис. 7.4 фотографія селевих потоків в Закарпатті, що зійшли з гір у 2016 році і зруйнували села.

**Селеві потоки виникають за одночасного виконання трьох умов:**

- а) наявності на схилах басейну достатньої кількості продуктів руйнування гірських порід;
- б) наявності потрібного об'єму води для змиву або зносу зі схилів пухкого твердого матеріалу і наступного його переміщення руслом;
- в) наявності крутого ухилу схилів і водостоку.

*Захист проти селю* — комплекс охоронних, обмежувальних і інженерно-технічних заходів, спрямованих на запобігання виникнення і розвитку селевих процесів, захисту людей і територій від селів, а також своєчасного інформування органів виконавчої влади, місцевого самоврядування та населення про загрозу виникнення селів.

***Селезапобіжні споруди.***

*Греблі* застосовують в умовах, якщо джерело утворення дощового або гляціального (снігового та льодового) селю знаходиться нижче джерел формування селеутворюючого паводку і між цими ділянками рельєф дозволяє створити регулюючу ємність (рис. 7.5).



Рис. 7.5 – Протисельові споруди

Греблю обладнують випуском води, що забезпечує автоматичне спорожнення регулюючої місткості з витратою, що не перевищує селеутворюючу, а також катастрофічним водоскидом. Необхідний об'єм регулюючої ємності слід визначати об'ємом паводку з вірогідністю перевищення в 1% від вирахованих об'ємів, що скидаються в нижній б'єф у період акумуляції паводку.

**Водоскиди** слід використовувати для запобігання прориву озер. Тип водоскиду (траншейний, сифонний, тунельний, тощо) визначається будівельними умовами і характером озерної перемички. Водоскиди слід розраховувати на витрату з ймовірністю перевищення 25%.

### **Протилавинні споруди і заходи, вимоги до них.**

**Лавина** – швидкий та раптовий рух снігу і (або) льоду вниз крутими схилам гір, що несе загрозу життю і здоров'ю людей та спричиняє шкоду об'єктам економіки і довкіллю.

**Лавинонебезпечна територія** - гірська місцевість, на якій є реальна потенційна небезпека сходу лавин з існуючою чи потенційною загрозою життю і здоров'ю людей та зашкодити об'єктам економіки і навколишньому природному середовищу.

**Протилавинний захист** - комплекс охоронних, обмежувальних і інженерно-технічних заходів (рис. 7.6) спрямованих на запобігання виникненню процесів, що утворюють лавини, а також своєчасне інформування органів.



Рис. 7.6 – Сучасні протилавинні бар'єри на горі Шіахорн над містом Давос в східній частині Швейцарії

В Україні, зокрема у Карпатах та гірських районах Криму, неодноразово протягом зимового періоду створюються умови, сприятливі для сходу лавин, або спостерігається їх схід. Найпоширенішим є стисле наукове визначення снігових лавин – це сніговий обвал, що виникає та переміщується по гірських схилах. Схід лавин може призвести до негативних наслідків, як наприклад у 2000 році в Хустському районі Закарпатської області, коли снігова лавина засипала житловий будинок (внаслідок чого загинула одна людина) та окремі ділянки автодороги м. Хуст – смт. Міжгір'я).

### **Споруди і заходи для захисту від підтоплення, вимоги до них.**

За необхідності інженерного захисту від підтоплення слід передбачати комплекс заходів, що забезпечують запобігання підтопленню територій і окремих об'єктів залежно від вимог будівництва, функціонального використання і особливостей експлуатації, охорони навколишнього природного середовища, усунення негативних впливів підтоплення. Процес підтоплення залежно від його розвитку по території може мати об'єктний (локальний) характер (окремі будівлі, споруди і ділянки), розповсюджуватися на квартали і райони, охоплювати великі території (регіони). Залежно від джерел живлення виділяють природне підтоплення (болота, заплави річок тощо) та три основних типи антропогенного підтоплення: містобудівний, гідротехнічний та іригаційний.

Захист від підтоплення має включати:

- локальний захист будинків, споруд, ґрунтів основ і захист забудованої території в цілому;
- водовідведення поверхневого стоку;
- очищення (за необхідності) вод, що скидаються (дренажні, поверхневі, стічні);
- систему моніторингу за режимом підземних і поверхневих вод, за витратами (втратами води) і напорами в водоносних комунікаціях, за деформаціями основ, будинків і споруд, а також за роботою споруд інженерного захисту.

Локальну систему інженерного захисту спрямовують на захист окремих будівель і споруд. Вона включає дренажі (кільцевий, променевий, пристінний, пластовий, систематичний, вентиляційний, супутній тощо), відведення поверхневого стоку, протифільтраційні завіси та екрани.

Територіальна система спрямована забезпечувати загальний захист забудованої території (ділянки). Вона включає перехоплюючі дренажі (головний, береговий, відсічний, систематичний і супутній), протифільтраційні завіси, вертикальне планування території з організацією поверхневого стоку, прочищення відкритих водотоків і інших елементів

природного дренажу, дощову каналізацію і регулювання режиму рівнів водних об'єктів.

Повені мають місце майже на всіх річках України, а в Карпатах і Криму мають виражений паводковий режим стоку. Повені на гірських річках (Дністер, Тиса, Прут та інші) формуються дуже швидко, від кількох годин до 2-3 діб. Високі повені властиві і річкам Дніпро, Дністер, Дунай і Сіверський Донець, які створюють небезпеку виникнення катастрофічного затоплення у разі прориву дамб і гребель водосховищ. Основні характеристики повені, паводку або катастрофічного затоплення є:

- чисельність населення, що може потрапити в зону затоплення;
- чисельність населених пунктів, що попадають в зони затоплення;
- протяжність залізних і автомобільних доріг, що попадають в зони затоплення;
- кількість об'єктів економіки, що попадають в зони затоплення;
- кількість мостів і тунелів, що затоплюються;
- площа сільськогосподарських угідь, що затоплюються та кількість загинув сільськогосподарських тварин;
- інші.

На величину характеристик повені, паводку або катастрофічного затоплення чинять вплив кількість опадів, їх інтенсивність, тривалість, площа охоплення, водопропускна здатність ґрунтів, рельєф басейну, величини уклону русел, наявність і глибина мерзлоти та інші.

## **7.2. Радіаційний і хімічний захист населення і територій**

Проблеми ядерної безпеки нагальні для України. У лекції № 2 згадується, що серед об'єктів підвищеної небезпеки держави в цілому і Харківської області зокрема є і радіаційно-небезпечні. В Експертному огляді «Атомна індустрія України» з посиланням на «Національний звіт України щодо результатів проведення стрес-тестів для АЕС» визначені основні проблемні питання, що вимагають обов'язкового рішення з метою недопущення виникнення серйозних аварій в атомній енергетиці України.

На рисунку 7.7 приведена карта розташування атомних електростанцій в Україні. У 1995 році в Україні був прийнятий Закон «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку». В цьому Законі визначені наступні терміни, а саме:

**Радіаційна безпека** — дотримання допустимих меж радіаційного впливу на персонал, населення та навколишнє природне середовище, встановлених нормами, правилами та стандартами з безпеки;

**Радіаційна аварія (аварія)** — подія, внаслідок якої втрачено контроль над ядерною установкою, джерелом іонізуючого випромінювання, і яка призводить або може призвести до радіаційного впливу на людей та



навколишнє природне середовище, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки;



Рис. 7.7 – Карта розташування атомних електростанцій в Україні

**Радіаційний захист** — сукупність радіаційно-гігієнічних, проектно-конструкторських, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення радіаційної безпеки;

**Ядерна безпека** — дотримання норм, правил, стандартів та умов використання ядерних матеріалів, що забезпечують радіаційну безпеку.

*Основні принципи радіаційного захисту.*

Радіаційний захист під час використання ядерної енергії базується на таких основних принципах:

- не може бути дозволена жодна діяльність, пов'язана з іонізуючим випромінюванням, якщо кінцева вигода від такої діяльності не перевищує заподіяної нею шкоди;

- величина індивідуальних доз, кількість осіб, які опромінюються, та ймовірність опромінення від будь-якого з видів іонізуючого випромінювання мають бути найнижчими з тих, що їх можливо практично досягти, враховуючи економічні і соціальні фактори;

- опромінення окремих осіб від усіх джерел та видів діяльності у підсумку не повинно перевищувати встановлених меж дози.

*Основні принципи державної політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційного захисту:*

– пріоритет захисту людини та навколишнього природного середовища від впливу іонізуючого випромінювання;

– забезпечення мінімального рівня утворення радіоактивних відходів під час використання ядерної енергії;

– заборона будь-якої діяльності у сфері використання ядерної енергії, результатом якої є обґрунтовано передбачений більший негативний вплив на майбутні покоління, ніж той, що допускається для нинішнього покоління;

– забезпечення безпеки під час використання ядерної енергії;

– відкритість і доступність інформації, пов'язаної з використанням ядерної енергії;

– забезпечення відшкодування шкоди, зумовленої радіаційним впливом;

– створення правового і фінансового механізму щодо соціально-економічної компенсації ризику для населення, яке проживає в зонах спостереження;

– створення спеціальної соціальної інфраструктури в зонах спостереження;

– забезпечення заходів щодо соціально-економічної заінтересованості місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, на території яких розташовані ядерні установки та об'єкти, призначені для поводження з радіоактивними відходами;

– встановлення відповідальності за порушення правового режиму безпеки у сфері використання ядерної енергії;

– розмежування функцій державного управління у сфері використання ядерної енергії і державного регулювання ядерної та радіаційної безпеки;

– розмежування функцій державного управління у сфері використання ядерної енергії і безпосередньої господарчої діяльності щодо використання ядерної енергії;

– розподіл обов'язків, прав та відповідальності між усіма суб'єктами правовідносин у сфері використання ядерної енергії;

– нормування, ліцензування та нагляд у сфері використання ядерної енергії;

– створення правового та фінансового механізму відповідальності експлуатуючої організації перед громадянами та суб'єктами господарювання за заподіяну ядерну шкоду;

– створення правового та фінансового механізму відповідальності ліцензіата перед громадянами та суб'єктами господарювання за заподіяну шкоду в разі радіаційної аварії;

– захоронення та довгострокове зберігання радіоактивних відходів за рахунок виробників відходів;

– участь громадян та їх об'єднань у формуванні державної політики у сфері використання ядерної енергії;

– заборона будь-якої діяльності, пов'язаної з іонізуючим випромінюванням, якщо перевага від такої діяльності менша, ніж можлива заподіяна нею шкода;

– дотримання меж впливу на персонал і населення доз, встановлених нормами, правилами та стандартами з ядерної та радіаційної безпеки;

– встановлення найнижчих показників: величини індивідуальних доз, кількості осіб, що опромінюються, ймовірності опромінення від будь-якого конкретного джерела іонізуючого випромінювання за нормами, правилами і стандартами з радіаційної безпеки з урахуванням економічних і соціальних умов держави;

– виконання міжнародних договорів, розвиток міжнародного співробітництва у сфері використання ядерної енергії в мирних цілях та зміцнення міжнародного режиму безпеки та радіаційного захисту населення;

– розмежування державного управління у сфері використання ядерної енергії та захоронення радіоактивних відходів.

Відповідно до КЦЗУ, радіаційний і хімічний захист населення і територій включає:

1) виявлення та оцінку радіаційної і хімічної обстановки;  
2) організацію та здійснення дозиметричного і хімічного контролю;  
3) розроблення та впровадження типових режимів радіаційного захисту;

4) використання засобів колективного захисту;  
5) використання засобів індивідуального захисту, приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю аварійно-рятувальними службами, формуваннями та спеціалізованими службами цивільного захисту, які беруть участь у проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасінні пожеж в осередках ураження радіаційно і хімічно небезпечних об'єктів та населення, яке проживає у зонах небезпечного забруднення;

6) йодне блокування щитовидної залози осіб, які залучаються до ліквідації радіаційної аварії, персоналу радіаційно небезпечних об'єктів та населення, яке потрапляє в зони можливого радіоактивного забруднення;

7) надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів індивідуального захисту, приладів дозиметричного та хімічного контролю;

8) проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна, транспорту, будівель, доріг та окремих ділянок місцевості;

9) розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної і хімічної обстановки;

10) інші заходи радіаційного і хімічного захисту залежно від ситуації, що склалася.

***Радіаційний і хімічний захист населення і територій***

### **забезпечується:**

1) визначенням суб'єктів господарювання, де обладнуються місця для проведення санітарної обробки населення та спеціальної обробки одягу, майна і транспорту;

2) завчасним накопиченням і підтриманням у готовності:

а) засобів колективного та індивідуального захисту;

б) приладів радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю;

в) засобів фармакологічного протирадіаційного захисту для йодної профілактики населення, рятувальників та персоналу радіаційно небезпечних об'єктів радіоактивними ізотопами йоду з метою запобігання опроміненню щитоподібної залози.

Здійснення заходів радіаційного і хімічного захисту та його забезпечення покладається на суб'єкти забезпечення цивільного захисту.

Порядок забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю визначається Кабінетом Міністрів України.

Частково різні напрямлення радіаційного захисту були розглянуті у четвертій лекції (екранування, введення різних режимів та ін.).

### **Проведення йодної профілактики населення.**

Серед техногенних радіонуклідів на особливу увагу заслуговують ізотопи йоду. Вони мають високу хімічну активність, здатні інтенсивно включатися в біологічний круговорот і мігрувати по біологічним ланцюгах, одним з ланок яких може бути людина. Основною початковою ланкою багатьох харчових ланцюгів є забруднення поверхні ґрунту і рослин.

Продукти харчування тваринного походження - одне з основних джерел надходження радіонуклідів до людини. Поширеними видами раку під дією радіації є рак молочної залози і рак щитовидної залози. Обидві ці різновиди раку виліковні і оцінки ООН показують, що в разі раку щитовидної залози летальний результат спостерігається в однієї людини з тисячі, опромінених у разі індивідуальної поглиненої дози в один Грей.

В Наказі Державної інспекції ядерного регулювання України «Про затвердження Порядку здійснення невідкладних заходів йодної профілактики серед населення України у разі виникнення радіаційної аварії» від 08.11.2011 № 154 є визначення поняття «йодної профілактики»: Йодна профілактика - блокування щитоподібної залози людини або йодна блокада, що полягає у терміновому (невідкладному) введенні в організм людини препарату йодиду калію з метою запобігання або зменшення поглинання радіоактивних ізотопів йоду щитоподібною залозою у разі виникнення радіаційної аварії. Йодна профілактика (рис. 7.8) застосовується у разі, якщо очікувана поглинута доза

опромінення щитоподібної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 50 міліГрей для дітей або 200 міліГрей для дорослих. Регламенти проведення йодної профілактики встановлюються МОЗ України.



Рис. 7.8 – Проведення йодної профілактики та захисту щитоподібної залози

***Обов'язковими заходами йодної профілактики є:***

- визначення зони спостереження АЕС, де планується застосування йодної профілактики;
- розрахунок достатньої кількості препаратів йодиду калію;
- зберігання та регулярне оновлення запасу достатньої кількості препаратів йодиду калію в режимі цілодобової доступності для населення у мінімально можливий термін;
- наявність порядку дій посадових осіб, відповідальних за прийняття рішення щодо проведення йодної профілактики;
- пріоритетність проведення йодної профілактики серед немовлят, дітей та підлітків, новонароджених, матерів-годувальниць.

***Завдання місцевих органів влади в здійсненні йодної профілактики:***

- підготовка пропозиції щодо придбання та накопичення достатньої кількості препаратів йодиду калію для населення, яке проживає в зонах спостереження АЕС, із розрахунку добової потреби цих препаратів згідно з регламентом проведення йодної профілактики;
- встановлення порядку накопичення, зберігання, доступності, регулярного оновлення запасу препаратів йодиду калію.

***Місця збереження препаратів йодиду калію:***

Аптеки, дитячі дошкільні заклади, закладі освіти, охорони здоров'я

(лікарні, поліклініки, пологові будинки, медичні амбулаторії, фельдшерсько-акушерські пункти тощо), військові частини, установи виконання покарань, та інші місця, які визначені у рішеннях місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування.

За рішенням місцевих органів виконавчої влади серед населення, яке проживає в радіусі до 10 км навколо АЕС, здійснюється попередній розподіл препаратів йодиду калію в обсязі добової потреби, одночасно передаються інструкції з їх прийому. Населення зобов'язано забезпечити збереженість цих препаратів. У місцях зберігання препаратів йодиду калію повинні знаходитися в необхідній кількості інструкції з їх прийому. Умови та термін зберігання цих препаратів мають відповідати вимогам виробника.

Рішення щодо рівня дій приймаються на підставі наданої місцевим органам виконавчої влади інформації від:

- ліцензіатів (операторів АЕС) - щодо оцінки та прогнозу величин параметрів, у яких визначені рівні дій та оповіщення комунальної аварії на АЕС;

- МОЗ України - щодо оцінки та прогнозу доз опромінення населення та радіоактивного забруднення довкілля в зоні радіаційної аварії;

- МНС України - щодо радіоактивного забруднення довкілля.

У планах захисту населення визначаються умови та схеми видачі препаратів йодиду калію, що мають забезпечувати термінову доступність цих препаратів у зоні йодної профілактики. Схеми видачі встановлюються із врахуванням особливостей інфраструктури території. Схеми видачі можуть включати:

- безкоштовну видачу препаратів йодиду калію спеціальними бригадами в пунктах видачі;

- доставку до будинків, квартир; отримання препаратів безкоштовно в аптеках тощо.

Оповіщення та інформування населення про початок проведення йодної профілактики проводиться місцевими органами виконавчої влади негайно після прийняття рішення щодо рівня дій. Під час оповіщення та інформування населенню роз'яснюють, як поводитись у випадку радіаційної аварії, де отримати, коли і як приймати препарати йодиду калію. Інформування населення здійснюється всіма доступними засобами масової інформації. Під час інформування населення попереджається про необхідність уникнення випадків передозувань препаратами йодиду калію.

У випадку відсутності пігулок йодиду калію рекомендується застосовувати 5% водно-спиртовий розчин йоду по 3-5 крапель на склянку води для дорослих і 1-2 крапель на 100 грам рідини для дітей віком до 2 років. Прийом повторюють через 5-7 годин. Настоянка йоду може застосовуватися шляхом нанесення на шкіру. Захисний ефект нанесення настоянки йоду на шкіру порівнюється з її прийомом всередину в тих же дозах. Настоянка йоду

наноситься 1 раз на день, протягом 7 діб тампоном у вигляді смуг на передпліччя та гомілку. Цей спосіб захисту особливо прийнятний у дітей молодшого віку (до 5 років). Для виключення опіків шкіри краще використовувати не 5% водно-спиртовий розчин, а 2,5% настоянку йоду. В аптеках у вільному продажі доступні препарати стабільного йоду:

- Йодомарин 200 (дорослий), йодомарин 100 (дитячий);
- Калію йодид 100 (вітчизняний), калію йодид 200 (вітчизняний);
- Йод-актив плюс;
- Йодбаланс 100, 200;
- Йодофол;
- Мікрройодид 100, 200.

### **Прилади радіаційної і хімічної розвідки та контролю.**

**Дозиметричні вимірювання** — це вимірювання дозиметричних величин за допомогою спеціальних приладів — дозиметрів.

**Дозиметр** — це пристрій для вимірювання дози або потужності дози іонізуючого випромінювання, отриманої приладом (і тим, хто їм користується) за деякий проміжок часу, наприклад, за період перебування на деякій території або за робочу зміну.

**Радіометр** — прилад для вимірювання активності радіонукліду в джерелі або зразку (в об'ємі рідини, газу, аерозолі, на забруднених поверхнях), або щільності потоку іонізуючих випромінювань для перевірки на радіоактивність.

**Рентгенометр** — різновид радіометра для вимірювання потужності гама-випромінювання.

**Хімічний контроль** — це визначення наявності виду (типу) отруйних речовин в пробі повітря, ґрунту, води та інших середовищах, що аналізуються, а також ступінь небезпеки забруднення людей.

Хімічний контроль здійснюється підрозділами (формуваннями) радіаційної та хімічної розвідки та лабораторіями.

У другому розділі даного навчального посібника наводилася інформація про прилади радіаційної та хімічної розвідки. В основному, на оснащенні ВСУ і ДСНС знаходяться прилади РХР, які були сконструйовані і виготовлені ще в СРСР.

### **Індивідуальні дозиметри.**

**Комплекти вимірювачів дози ДП-24** (рис. 7.9) та **ДП-22** (рис. 7.9) призначені для вимірювання індивідуальних доз гамма-опромінення працівників формувань ЦЗ, які працюють на забрудненій радіоактивними речовинами території. Комплект складається із зарядного пристрою ЗД-5 або ЗД-6, дозиметрів ДКП-50-А (дозиметр кишеньковий з прямим показом на 50 рентген) та комплектувального ящика.



Рис. 7.9 – Комплект вимірювачів дози ДП-22

*Загальновійськовий комплект вимірювачів дози ІД-1* (рис. 7.10) призначений для вимірювання поглиненої дози гамма-нейтронного випромінювання. До комплекту приладу входять: 10 вимірювачів дози іонізаційного типу ІД-1, зарядний пристрій ЗД-6, технічний опис і інструкція з експлуатації, формуляр і футляр. Дозиметр забезпечує вимірювання поглинених доз гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 20 до 500 рад з потужністю дози від 10 до 360000 рад/год з енергією гамма-квантів від 0,08 до 2,2 МеВ.



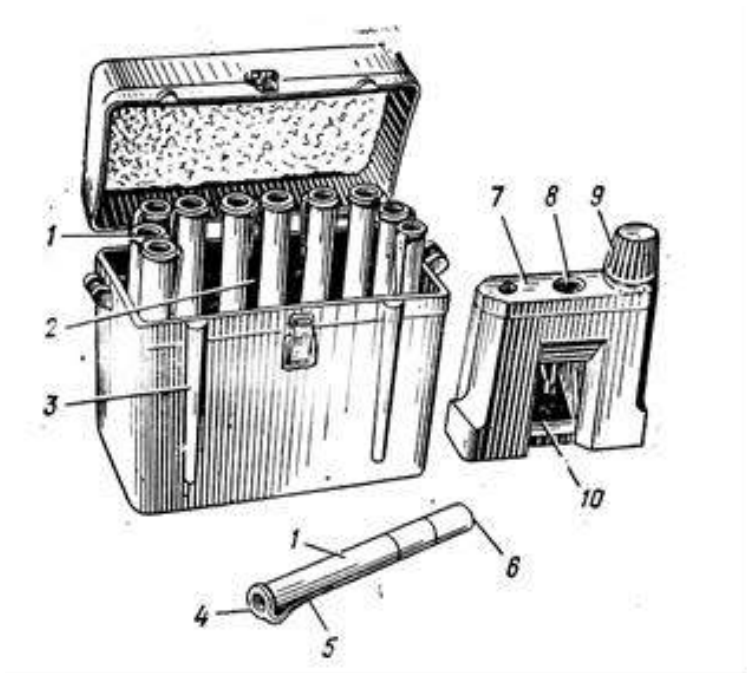


Рис. 7.10 – Комплект вимірювачів дози ІД-1:

1 – вимірювач дози ІД-1; 2 – гніздо для зарядного пристрою; 3 – футляр; 4 – окуляр; 5 – тримач; 6 – захисна оправа; 7 – зарядний пристрій ЗД-6; 8 – зарядно-контактне гніздо; 9 – ручка зарядно-контактного вузлу; 10 – поворотне дзеркало

*Комплект вимірювачів дози ІД-02* (рис. 7.11) призначений для вимірювання потужності експозиційної дози гамма – нейтронного вимірювання. Комплект складається з вимірювачів дози ІД-02 (10 шт.) та футляр. Діапазон вимірювань від 0 до 200 мрад/с (потужністю дози до 50 мрад/с).



Рис. 7.11 – Комплект вимірювачів дози ІД-02

*Рентгенметр ДП-3Б.* Рентгенметр (вимірювач потужності дози) ДП-3Б (рис. 7.12) призначений для вимірювання потужності експозиційної дози гама-випромінювання під час ведення радіаційної розвідки з рухомих об'єктів.

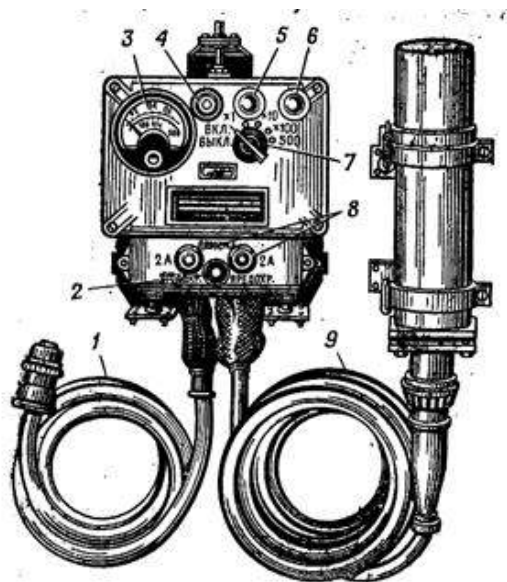


Рис. 7.12 – Вимірювач потужності дози ДП-3Б:

1 – кабель живлення; 2 – кнопка ПЕРЕВІРКА; 3 – мікроамперметр; 4 – лампа підсвічення; 5 – показчик під діапазонів; 6 – лампа світлової індикації; 7 – перемикач піддіапазонів; 8 – запобіжники; 9 – з'єднувальний кабель

*Прилад радіаційної та хімічної розвідки ПРХР (індекс ГО 27)* (рис. 7.13) призначений для безперервного контролю за наявністю гамма-випромінюванням і ОР типу зарин поза межами бронеоб'єкта; видачі сигналів (світлових і звукових) і команд на включення виконуючих механізмів системи захисту екіпажу після досягнення визначних (граничних) значень. Прилад видає сигнали і команди: під час потужного гамма-випромінювання ядерного вибуху (сигнали і команда «А») для здійснення захисту екіпажу від надмірного тиску ударної хвилі, під час виявлення радіоактивного зараження місцевості (сигнали і команда «Р») для захисту екіпажу від радіоактивного пилу і аерозолів, під час появи в повітрі за межами об'єкту парів ОР типу зарин (сигнал і команда «О») для захисту екіпажу від цих ОР. Звукові сигнали подаються в телефони переговорного пристрою переривчастими посилками тривалістю 0,2 – 0,3 с з інтервалами 4 – 20 с. Готовність приладу до роботи: радіаційна частина — через 10 хв., а хімічна — через 20 хв. після увімкнення. За великої загазованості на стоянках і під час руху спецтехніки у колонах на

скорочених дистанціях допускається поява помилкових спрацьовувань від відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання.

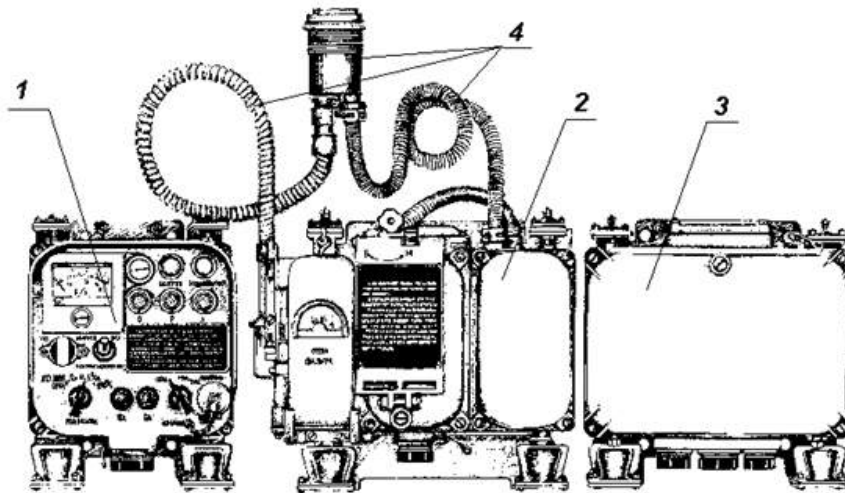


Рис. 7.13 – Прилад радіаційної і хімічної розвідки ПРХР: 1 – пульт вимірювальний; 2 – датчик; 3 – блок живлення; 4 – циклон з трубками

*Польова хімічна лабораторія ПХЛ-54М* (рис. 7.14) призначена для визначення отруйних речовин у пробах, взятих з різних середовищ, а також техніки, предметів, обмундирування та спорядження.



Рис. 7.14 – Польова хімічна лабораторія ПХЛ-54М

***Лабораторію ПХЛ-54М можна використовувати для наступних вимірювань:***

- визначати наявність отруйних речовин у повітрі, на місцевості, на техніці, транспорті та спорядженні, харчових продуктах, у воді і т.д.;
- проводити кількісне визначення отруйних речовин, що знаходяться у воді, харчових продуктах і фуражі (фосфоровмісних; іприту і його похідних та речовин, що містять миш'як);
- проводити якісне визначення алкалоїдів у воді, харчових продуктах,

фуражі та якісне визначення солей важких металів у воді;

– визначати якісний елементарний аналіз невідомих речовин;  
– визначати повноту дегазації вовняного і бавовняного обмундирування;

– визначати якість речовин дегазації, що містять активний хлор.

**Військовий прилад хімічної розвідки (ВПХР)** призначений для визначення в повітрі, на місцевості, на бойовій техніці зарину, зоману, іприту, фосгену, дифосгену, синильної кислоти, хлорціану, а також парів V-газів у повітрі.

Прилад (рис. 7.15) складається з корпусу 1 із кришкою 2 і розміщених у них ручного насоса 5, паперових касет 4 з індикаторними трубками, протидимових фільтрів 5, насадки 6 до насоса, захисних ковпачків 7, електричного ліхтаря 3, корпусу хімічної грілки 9 і патронів 10 до неї. Крім того, до комплекту приладу входять лопатка 11, інструкція-пам'ятка 12 щодо роботи з приладом, інструкція-пам'ятка 13 щодо визначення зарину, зоману, V-газів та інструкція щодо експлуатації приладу 14. Для перенесення приладу є плечовий ремінь 15 із тасьмою. Вага приладу близько 2,3 кг.

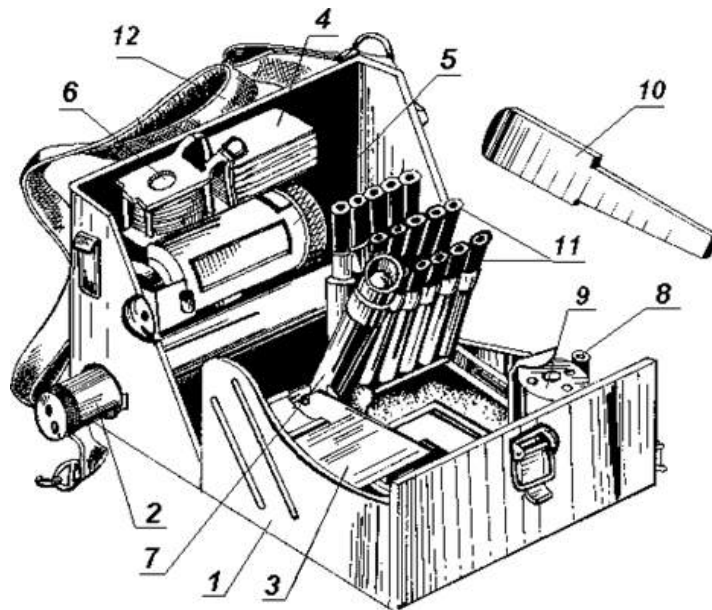


Рис. 7.15 – Військовий прилад хімічної розвідки ВПХР

1 – кришка; 2 – ручний насос; 3 – паперові касети з індикаторними трубками; 4 – протидимові фільтри ПДФ; 5 – насадка до насоса; 6 – захисні ковпачки; 7 – електричний ліхтар; 8 – пробійник грілки; 9 – грілка; 10 – лопатка;  
11 – патрони до грілки; 12 – ремінь з тасьмою

Сучасні та перспективні зразки апаратури радіаційного та хімічного контролю, що надійшли або мають надійти на оснащення підрозділів РХБЗ

ЗСУ та формувань ДСНС України наведені на рис. 7.16-7.18.

*МКС-У Дозиметр-радіометр універсальний.* Широкодіапазонний прилад радіаційної розвідки в польових умовах (модернізована версія приладу ДП-5В радянського виробництва). МКС-У вимірює потужність гамма-випромінення від фонового до аварійних рівнів (рис. 7.16). Наявність виносного детектора дозволяє вимірювати аварійні рівні потужності гамма-випромінення на відстані до 30 м. Прилад працює в умовах атмосферних опадів, запиленої атмосфери, занурення виносного детектора у воду на глибину до 0,5 м.



Рис. 7.16 – МКС-У Дозиметр-радіометр універсальний

*МКС-УМ Дозиметр-радіометр універсальний.* Широкодіапазонний прилад радіаційної розвідки в польових умовах (рис. 7.17). Розроблений на базі приладу МКС-У, який відмінно себе зарекомендував в важких умовах пустелі під час миротворчої місії на Близькому Сході.



Рис. 7.17 – МКС-УМ Дозиметр-радіометр універсальний

Окрім гамма- та бета-випромінення прилад додатково може вимірювати альфа-випромінення. Додалась можливість архівувати результати вимірювань з прив'язкою до координат місцевості завдяки вбудованому двосистемному приймачу GPS / ГЛОНАСС.

*Аварійний дозиметричний комплект.* Автономний переносний комплект індивідуального дозиметричного контролю для аварійних груп і бригад радіаційної розвідки АЕС чи оперативних загонів ДСНС, створений на основі нашого нового програмного забезпечення АСІДК Екотест (рис. 7.18).



Рис. 7.18 – Автономна автоматизована система індивідуального дозиметричного контролю

Комплект призначений для вимірювання індивідуального еквівалента

доза гамма-випромінювання і ведення автоматизованої бази даних доз-навантаження на персонал аварійних груп і бригад радіаційної розвідки АЕС чи оперативних загонів ДСНС під час аварійних ситуацій. Побудований на основі дозиметрів гамма-випромінювання ДКГ-21М у кількості відповідно до потреб замовника (базовий комплект 56 шт.), що відповідають вимогам міжнародного стандарту ІЕС 61526, та ноутбука із захищеним водо-пилоударостійким корпусом. Також, до складу системи входять адаптер інфрачервоного порту, який забезпечує передачу даних, та високоякісний захищений кейс «Pelican».



Рис. 7.19 – Дозиметр-радіометр побутовий MKS-05 «Терра»

Дозиметр-радіометр побутовий MKS-05 «Терра» (рис. 7.19). Професійний прилад для дозиметричного контролю на промислових підприємствах, для екологічних досліджень, для контролю радіаційної чистоти житлових приміщень, будівель і споруд, прилеглих до них територій, предметів побуту, одягу, будматеріалів, поверхні ґрунту на присадибних ділянках, транспортних засобів, як наочний посібник для навчальних закладів. Внесений до Державного реєстру приладів дозиметричного контролю.

Призначення:

- вимірювання потужності амбієнтного еквівалента дози (мед) гамма- і рентгенівського випромінювань;
- вимірювання амбієнтного еквівалента дози (Ед) гамма- і рентгенівського випромінювань;
- вимірювання поверхневої щільності потоку частинок випромінювання;
- вимірювання часу накопичення амбієнтного еквівалента дози.

## **Лекція 8. Медичний і психологічний захист населення**

8.1. Медичний захист населення

8.2. Психологічний захист населення

### **8.1. Медичний захист населення**

Одним з перших законодавчих актів України, в якому були закріплені положення про надання медичної допомоги в умовах невідкладних та екстремальних ситуацій був Закон України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» який є чинними і тепер. В ст. 10 та 37 відповідно визначені наступні положення:

Громадяни України зобов'язані:

Вживати передбачених Законом України "Про екстрену медичну допомогу", заходів для забезпечення надання екстреної медичної допомоги іншим особам, які знаходяться у невідкладному стані.

*Надання медичної допомоги в невідкладних та екстремальних ситуаціях.*

Медичні працівники зобов'язані невідкладно надавати необхідну медичну допомогу у разі виникнення невідкладного стану людини.

Організація та забезпечення надання екстреної медичної допомоги громадянам та іншим особам здійснюються відповідно до Закону України "Про екстрену медичну допомогу".

Громадянам, які під час невідкладної або екстремальної ситуації брали участь у рятуванні людей і сприяли наданню медичної допомоги, гарантується у разі потреби в порядку, встановленому законодавством, безоплатне лікування та відшкодування моральної та майнової шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну.

За несвоєчасне і неякісне забезпечення необхідною медичною допомогою, що призвело до тяжких наслідків, винні особи несуть відповідальність відповідно до закону.

Ще в 1999 році був підписаний Указ Президента України, де була схвалена Концепція захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій [2]. В цьому документі зокрема були сформульовані основні завдання медичного і біологічного захисту населення в умовах НС, а саме:

Заходами запобігання або зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій є:

– планування і використання існуючих сил і засобів органів охорони здоров'я незалежно від їх відомчої належності;

– розгортання в надзвичайних умовах необхідної кількості



лікувальних закладів;

- своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів;
- контроль за продуктами харчування, питною водою і джерелами водопостачання;
- завчасне створення і підготовка спеціальних медичних формувань;
- накопичення медичних засобів захисту, медичного та спеціального майна і техніки;
- контроль за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією;
- підготовка медичного персоналу та загальне медико-санітарне навчання населення.

Уперше медичний захист за умов НС природного та техногенного характеру згадується в Законі України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», прийнятому в 2000 році (втратив чинність, з дня введення КЦЗУ в дію). Надалі, ці положення були уточнені і знайшли подальший розвиток в КЦЗУ, ст. 22. та 36 відповідно у наступному формулюванні:

Надання екстреної медичної допомоги постраждалим у районі надзвичайної ситуації і транспортування їх до закладів охорони здоров'я.

**Медичний захист і забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення включає:**

1) надання медичної допомоги постраждалим внаслідок надзвичайних ситуацій, рятувальникам та іншим особам, які залучалися до виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, гасіння пожеж, проведення їх медико-психологічної реабілітації. Медична допомога населенню забезпечується службою медицини катастроф, керівництво якою здійснює центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері охорони здоров'я;

2) планування і використання сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форми власності;

3) своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів та своєчасне проведення санітарно-протиепідемічних заходів;

4) контроль за якістю та безпекою харчових продуктів і продовольчої сировини, питної води та джерелами водопостачання;

5) завчасне створення і підготовку спеціальних медичних формувань;

6) утворення в умовах надзвичайних ситуацій необхідної кількості додаткових тимчасових мобільних медичних підрозділів або залучення додаткових закладів охорони здоров'я;

7) накопичення медичного та спеціального майна і техніки;

8) підготовку та перепідготовку медичних працівників з надання екстреної медичної допомоги;

9) навчання населення способам надання домедичної допомоги та

правилам дотримання особистої гігієни;

10) здійснення заходів з метою недопущення негативного впливу на здоров'я населення шкідливих факторів навколишнього природного середовища та наслідків надзвичайних ситуацій, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань;

11) проведення моніторингу стану навколишнього природного середовища, санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації;

12) санітарну охорону територій та суб'єктів господарювання в зоні надзвичайної ситуації;

13) здійснення інших заходів, пов'язаних з медичним захистом населення, залежно від ситуації, що склалася.

Здійснення заходів медичного захисту населення покладається на суб'єктів забезпечення цивільного захисту.

Для проведення медико-психологічної реабілітації осіб, зазначених у пункті 1 частини першої цієї статті, при санаторно-курортних закладах незалежно від форми власності утворюються центри медико-психологічної реабілітації. Перелік санаторно-курортних закладів, в яких утворюються центри медико-психологічної реабілітації, затверджується спільним актом центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері охорони здоров'я, та центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері цивільного захисту.

З огляду на те особливе значення, яке мають ДСНС і МОЗ України в питаннях захисту населення в умовах НС в 2018 р. був прийнятий спільний Наказ МВС і МОЗ України яким було затверджено Інструкцію щодо організації взаємодії між Державною службою України з надзвичайних ситуацій і Міністерством охорони здоров'я України в разі виникнення надзвичайних ситуацій. Метою взаємодії ДСНС і МОЗ з попередження та ліквідації медико-санітарних наслідків НС є забезпечення ефективного використання медичного персоналу, спеціалізованого санітарного транспорту, медичних виробів, лікарських засобів, закладів охорони здоров'я для рятування життя та збереження здоров'я людей під час ліквідації медико-санітарних наслідків НС.

***Взаємодія ДСНС і МОЗ здійснюється на основі таких принципів:***

– єдині підходи до реалізації державної політики у сфері попередження та ліквідації НС, охорони здоров'я населення і профілактики захворювань;

– пріоритет збереження життя і здоров'я населення у разі виникнення та під час ліквідації НС;

– єдині підходи і критерії під час прогнозування та оцінювання медико-санітарної обстановки за різних НС, визначення можливостей рятувальних і медичних підрозділів, формувань та закладів.

Залучення сил і засобів ДСНС і МОЗ для попередження та ліквідації медико-санітарних наслідків НС здійснюється відповідно до чинного законодавства.

Наказом МОЗ України від 25.03.2019 № 667 затверджено Положення про функціональну підсистему медичного захисту населення.

**Функціональна підсистема медичного захисту населення** (далі — функціональна підсистема) — складова частина єдиної державної системи цивільного захисту, до якої входять МОЗ, органи управління, підпорядковані їм сили цивільного захисту, суб'єкти господарювання у сфері охорони здоров'я, які виконують завдання цивільного захисту.

**Метою створення функціональної підсистеми є:**

- захист населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період, зменшення матеріальних втрат у разі їх виникнення в закладах охорони здоров'я незалежно від форм власності;
- організація та здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних із медичним захистом населення;
- захист персоналу суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

**Завданнями функціональної підсистеми є:**

- здійснення заходів цивільного захисту суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я;
- забезпечення готовності сил і засобів до дій, забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і небезпечних подій на суб'єктах господарювання у сфері охорони здоров'я та реагування на надзвичайні ситуації;
- організація та проведення моніторингу і прогнозування виникнення надзвичайних ситуацій та їх розвитку у сфері охорони здоров'я, визначення ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на суб'єктах господарювання у сфері охорони здоров'я відповідно до повноважень;
- своєчасне і достовірне інформування заінтересованих органів виконавчої влади та населення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій на суб'єктах господарювання у сфері охорони здоров'я;
- надання медичної допомоги постраждалим внаслідок надзвичайних ситуацій;
- взяття участі у рятувальних та інших невідкладних роботах з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- забезпечення планування заходів цивільного захисту відповідно до функціонального призначення підсистеми;
- організація та проведення навчань (тренувань) з підготовки суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я та сил цивільного захисту;

- розроблення та здійснення заходів, спрямованих на забезпечення сталого функціонування суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я, або залучення МОЗ до виконання мобілізаційних завдань в особливий період;
- навчання працівників суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації відповідно до функціонального призначення підсистеми;
- здійснення заходів щодо укриття персоналу та хворих (пацієнтів), суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я у захисних спорудах цивільного захисту;
- розроблення та забезпечення виконання програм і планів з питань цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання резерву матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям та реагування на них;
- виконання інших завдань у сфері цивільного захисту щодо забезпечення медичного захисту населення, передбачених законодавством України.

Безпосереднє керівництво функціональною підсистемою здійснює Міністр охорони здоров'я України.

Оскільки в разі виникнення НС будь-якого походження, як правило, неминучі поява значної кількості загиблих і постраждалих людей, різко зростає значення і роль надання своєчасної медичної допомоги, в тому числі і в екстремальних умовах, яку спроможна наддати Державна служба медицини катастроф, основними завданнями якої мало бути: «... надання громадянам в екстремальних ситуаціях (стихійне лихо, катастрофи, аварії, масові отруєння, епідемії, епізоотії, радіаційне бактеріологічне і хімічне забруднення тощо) безоплатної медичної допомоги». Як задекларовано в ПКМУ від 11 липня 2001 року № 827: «Державна служба медицини катастроф (ДСМК) є особливим видом державної аварійно-рятувальної служби, основним завданням якої є надання безоплатної медичної допомоги постраждалим від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (далі - надзвичайні ситуації), рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій».

Служба утворюється:

- на центральному рівні — МОЗ України;
- на територіальному рівні — Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими держадміністраціями.

До складу ДСМК входять медичні сили, засоби та лікувально-

профілактичні заклади центрального і територіального рівня незалежно від виду діяльності та галузевої належності, визначені МОЗ України за погодженням з МНС, Міноборони, МВС, Мінтрансом, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими держадміністраціями.

До медичних сил, засобів та лікувально-профілактичних закладів Служби належать Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, який є головним науково-практичним закладом Служби, територіальні центри екстреної медичної допомоги, науково-дослідні медичні установи, лікувально-профілактичні заклади, які утворюють і утримують медичні формування та розгортають додатковий ліжковий фонд для надання екстреної медичної допомоги постраждалим від надзвичайних ситуацій, рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

***Основними завданнями ДМСК є:***

– надання безоплатної медичної допомоги на догоспітальному і госпітальному етапах постраждалим від надзвичайних ситуацій, та особам, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

– ліквідація медико-санітарних наслідків надзвичайних ситуацій;

– участь в організації комплексу санітарно-гігієнічних та протиепідемічних заходів у районах надзвичайних ситуацій, які здійснює санепідемслужба МОЗ України;

– організація взаємодії медичних сил, засобів та лікувальних закладів відповідно на центральному і територіальному рівні у сфері медичного захисту населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій; координація роботи із забезпечення готовності органів охорони здоров'я, систем зв'язку та оповіщення до дій у надзвичайних ситуаціях;

– координація роботи із забезпечення готовності органів охорони здоров'я, систем зв'язку та оповіщення до дій у надзвичайних ситуаціях;

– прогнозування медико-санітарних наслідків надзвичайних ситуацій та розроблення рекомендацій щодо здійснення заходів з метою зниження негативного впливу таких ситуацій;

– проведення збору та аналізу інформації про медико-соціальні наслідки надзвичайних ситуацій в межах Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій;

– створення і раціональне використання резерву матеріально-технічних ресурсів для здійснення заходів Служби на центральному і територіальному рівні;

– участь у підготовці та атестації медичних формувань та їх особового складу;

– проведення науково-дослідних робіт, пов'язаних з удосконаленням форм і методів організації надання екстреної медичної допомоги у разі

виникнення надзвичайних ситуацій.

Рішенням питань медичного захисту замається медична спеціалізована служба цивільного захисту.

Медична спеціалізована служба цивільного захисту (МССЦЗ) належить до сил цивільного захисту та забезпечує надання медичної допомоги населенню в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій в мирний час та в особливий період, можливих терористичних проявів.

Основними завданнями Служби є:

- участь у розробленні планів реагування на надзвичайні ситуації, планів цивільного захисту на особливий період;
- здійснення заходів з переведення Служби до функціонування в умовах надзвичайної ситуації та в особливий період;
- здійснення контролю за готовністю органів управління, ланок, груп, команд або об'єктових підрозділів до дій за призначенням, їх забезпечення;
- організація та проведення навчання за програмою підготовки фахівців, які входять до складу Служби;
- підтримання у готовності техніки і майна спеціального призначення та виконання завдань з цивільного захисту в мирний час та особливий період;
- підготовка пропозицій щодо проведення спеціальних робіт і заходів з цивільного захисту та їх забезпечення під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та управління підрозділами служби, які залучаються до таких робіт і заходів;
- організація та взаємодія з органами управління та силами цивільного захисту функціональних і територіальних підсистем, їх ланок, які залучаються до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- створення та поповнення матеріальних та інших ресурсів МССЦЗ.

МССЦЗ відповідно до покладених на неї завдань у мирний час та в особливий період, можливих терористичних проявів:

- проводить медичну (бактеріологічну) розвідку районів, зон, ділянок, об'єктів проведення спеціальних робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- організовує і проводить на суб'єктах господарювання, які належать до сфери управління МОЗ, спеціальні роботи на уражених об'єктах і територіях з використанням спеціальних технічних засобів, обладнання, спорядження та матеріалів;
- проводить спеціальні роботи і заходів із життєзабезпечення постраждалих;
- визначає потреби у матеріальних, технічних та фінансових ресурсах, необхідних для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- бере участь у роботі комісій із розслідування причин виникнення надзвичайних ситуацій та визначення збитків;

– надає відповідно до компетенції методичну допомогу територіальним та об'єктовим медичним спеціалізованим службам цивільного захисту щодо проведення спеціальних робіт, вживає заходів щодо забезпечення їх необхідними матеріально-технічними засобами, технікою та оснащенням;

– організовує медичне забезпечення, надає медичну допомогу постраждалим у разі виникнення надзвичайних ситуацій, а також особовому складу підрозділів цивільного захисту;

– організовує взаємодію сил і засобів територіальних та об'єктових медичних спеціалізованих служб цивільного захисту, відомчих медичних служб, які залучені для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

– надає екстрену медичну допомогу пораненим та постраждалим у разі виникнення надзвичайних ситуацій, здійснює медичне сортування поранених;

– організовує евакуацію постраждалих у разі виникнення надзвичайних ситуацій до закладів охорони здоров'я з урахуванням медичних показань;

– організовує роботу закладів охорони здоров'я під час прийому великої кількості поранених та постраждалих у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

– організовує забезпечення сил та підрозділів медичної служби лікарськими засобами, медичними виробами, профілактичними засобами, препаратами крові тощо;

– надає пропозиції щодо формування та реалізації державної політики у сфері епідеміологічного нагляду (спостереження), формування державної політики у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення;

– ізолює інфекційних хворих і контамінованих осіб, проводить їх санітарну обробку і деконтамінацію та надає екстрену медичну допомогу;

– організовує та здійснює медичні профілактичні заходи серед населення та особового складу підрозділів цивільного захисту;

– збирає та аналізує статистичні дані щодо заходів з медичного забезпечення під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

– проводить постійну роботу з підвищення кваліфікації медичного персоналу системи екстреної медичної допомоги, організовує навчання та тренування підрозділів системи екстреної медичної допомоги та медицини катастроф;

– навчає немедичних працівників методам та навичкам надання домедичної допомоги у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

– збирає, аналізує, узагальнює дані про медичну та епідеміологічну обстановку, прогнозує її розвиток у районах виникнення надзвичайних ситуацій, осередках ураження (захворювання) та на прилеглих територіях, а також у місцях тимчасового розміщення евакуйованого населення;

– здійснює інші заходи відповідно до призначення.

Службу очолює Міністр охорони здоров'я України. Органом управління, який забезпечує організацію повсякденної діяльності Служби, є Сектор мобілізаційної роботи та цивільного захисту МОЗ.

Забезпечення організації повсякденної діяльності органів та підрозділів, які входять до складу Служби, покладається на структурні підрозділи (відповідальних осіб) з цивільного захисту.

Функціонування Служби та її забезпечення у режимах повсякденного функціонування, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації та надзвичайного стану відповідно до основних завдань і заходів єдиної державної системи цивільного захисту в таких режимах здійснюється згідно з Кодексом цивільного захисту України.

Залучення Служби до виконання спеціальних робіт і заходів з цивільного захисту здійснюється відповідно до Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 березня 2018 року № 223, плану реагування на надзвичайні ситуації МОЗ та суб'єктів господарювання тощо.

В особливий період Служба функціонує відповідно до Кодексу цивільного захисту України та з урахуванням особливостей, що визначаються Законами України «Про правовий режим воєнного стану», «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію», а також іншими нормативно-правовими актами.

### **Управління медичним захистом за умов надзвичайних ситуацій. Медичне сортування постраждалих.**

Відповідно до Кодексу Цивільного Захисту України, ст. 79 однією зі складових при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт є: розвідка районів, зон, ділянок, об'єктів проведення робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, а ДСТУ 3891-2013 «Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять» дає більш конкретне визначення поняттю «розвідка у зоні надзвичайної ситуації», а саме: «Збирання і передавання органам управління та силам ЄДС НС точних даних щодо обстановки у зоні надзвичайної ситуації, необхідних для ефективного виконання невідкладних робіт та життєзабезпечення населення.

***Примітка. Розрізняють: інженерну, біологічну, медичну, радіаційну, санітарно-епідеміологічну та хімічну розвідки».***

*Медична розвідка* — це збір і передача даних про обстановку в зоні надзвичайної ситуації. За результатами розвідки проводиться оцінка медичної обстановки і медико-санітарних наслідків надзвичайної ситуації.

Організація медичної розвідки покладається на органи управління охороною здоров'я відповідної території.

Для отримання необхідної інформації можуть використовуватися такі джерела [6]:



– вивчення документального масиву щодо населення та території зони НС;

– одержання відомостей від різноманітних відомств, служб, організацій тощо;

– збір і перевірка даних, якими володіють ЛПЗ;

– по-квартирні чи по двірні обходи;

– безпосереднє обстеження території і окремих об'єктів;

– забір проб повітря, ґрунту, води, продовольства;

– відловлювання тварин – можливих носіїв збудників хвороб, їх переносників і наступне лабораторне дослідження.

Завдання медичної розвідки:

1) Моніторинг санітарного та епідемічного благополуччя населення, санітарно-епідемічної ситуації та епідемічної ситуації в зоні ураження НС;

2) Аналіз особливостей місцевості, які можуть впливати на стан здоров'я місцевого населення і особового складу рятувальних підрозділів, які беруть участь в проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (наявність і якість джерел питної води, запасів продовольства. У разі виявлення джерел епідеміологічних захворювань, визначаються їх межі та ін.). З огляду на реальні можливості, групи, які провели медичну розвідку, приступають до організації протиепідемічних заходів.

3) Вивчаються умови для проведення медичної евакуації з використанням наземного, водного і повітряного транспорту. Для цього перевіряється стан доріг, мостів, можливостей обладнання аеродромів та злітно-посадкових майданчиків та ін.

4) Вивчаються ресурси місцевих підприємств, які виробляють лікарські препарати, медичну апаратуру та обладнання, склади із запасами вищевказаної продукції, запаси донорської крові та ін.

5) Оцінюються можливості щодо розгортання додаткових пунктів з надання медичної допомоги. З цією метою оглядають приміщення шкіл, казарм, житлових і адміністративних приміщень тощо.

За своїм цільовим призначенням медична розвідка поділяється на медико-тактичну і санітарно-епідеміологічну.

У певній ситуації можуть проводити такі різновиди санітарно-епідеміологічної розвідки як: радіаційна, хімічна та бактеріологічна розвідки.

На рисунку 8.1 показано здійснення хімічної розвідки в зоні НС під час проведення спільних навчань групи РХБЗ Головного управління ДСНС України, Львівського обласного лабораторного центру Держсанепідслужби України й Львівського обласного центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф 30 квітня 2014 р.



Рис. 8.1 – Здійснення хімічної розвідки в зоні НС

*Медичне сортування постраждалих.*

Часто катастрофи супроводжуються масовими втратами населення. Порятунком життя та збереження здоров'я уражених, які опинилися в зоні дії факторів ураження стихійного лиха або катастрофи вимагає екстреного проведення медичних заходів, забезпечити виконання яких органи охорони здоров'я можуть, використовуючи тільки особливі форми і методи роботи, що відрізняються від повсякденних. Ураження населення в умовах катастроф бувають раптові, одномоментні, масові. У зв'язку з чим виникає необхідність переведення лікувальних установ на нові форми і методи роботи, розподілу обсягу медичної допомоги за етапами медичної евакуації та за часом надання, проведення внутрішньопунктового та евакуаційно-транспортного сортування.

Лікувально-евакуаційне забезпечення — це проведення послідовних і спадкоємних лікувально-профілактичних заходів на етапах медичної евакуації в поєднанні з медичної евакуацією уражених (хворих) до лікувальних закладів, де вони будуть лікуватися до остаточного результату (за призначенням). Послідовність забезпечується розумінням медичним персоналом патологічного процесу ураження, профілактики та тактики лікування. Наступність забезпечується веденням єдиної документації. Під час катастроф з масовими ураженнями населення в основному здійснюється двоетапна система евакуації, виділяють догоспітальний і госпітальний етапи (рис. 8.2).



Рис. 8.2 – Етапи медичної евакуації

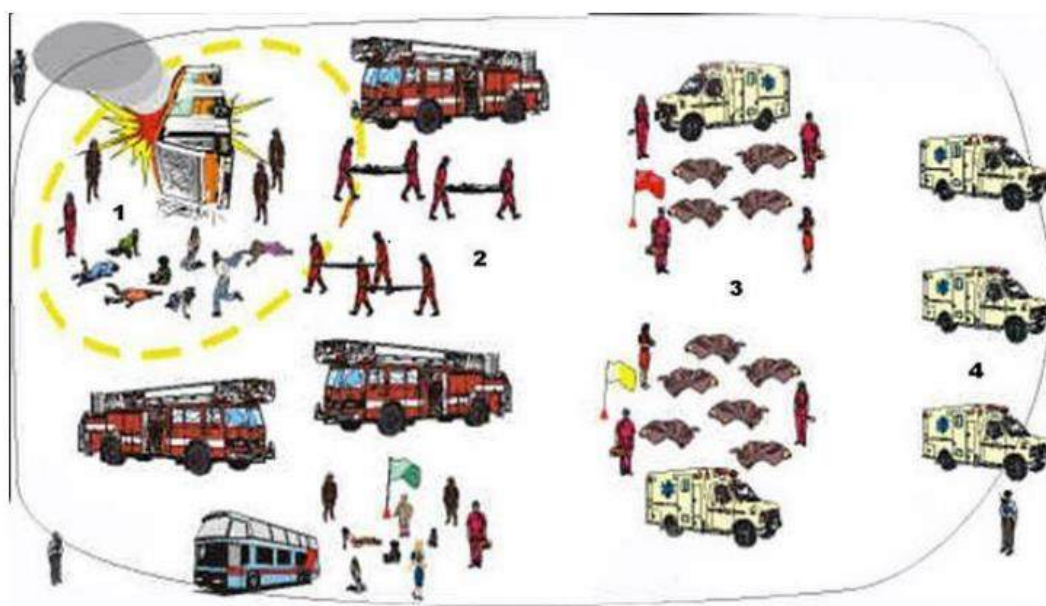


Рис. 8.3 – Варіант лікувально-евакуаційного забезпечення під час НС на догоспітальному етапі

На догоспітальному етапі надається перша медична, долікарська і перша лікарська допомога, а також виконуються окремі невідкладні заходи кваліфікованої медичної допомоги. На рисунку 8.3 показано варіант лікувально-евакуаційного забезпечення під час НС на догоспітальному етапі.

На госпітальному етапі надається кваліфікована і спеціалізована медична допомога в медичних установах. У всіх випадках виконуються заходи щодо усунення порушень, що безпосередньо загрожують життю

ураженого, попередження розвитку важких ускладнень і з підготовки до транспортування.

Фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я проаналізувавши результати багаторічних спостережень отримали дуже цікаві статистичні дані:

- через годину після катастрофи помирає 30% важко постраждалих, яким своєчасно не була надана медична допомога;
- через 3 години — 60%;
- через 6 годин — 90%.

Серед осіб, які отримали першу медичну допомогу протягом 30 хвилин після травми, ускладнення виникають у 2 рази рідше, ніж у тих, кому допомога була надана пізніше. Оптимальний термін надання першої медичної допомоги це 30 хвилин після отримання травми, у разі зупинки дихання — 5-7 хвилин, у разі отруєння — 10 хвилин.

У медицині катастроф існує поняття «золота година» - це проміжок часу, протягом якого надана медична допомога на місці, або оперативна доставка потерпілого в стаціонар гарантує йому максимальні шанси вижити і найменший ризик ускладнень після травм. Як відомо, в 2012 р. на території України фінальна частина чемпіонату Європи 2012 року з футболу. В рамках підготовчих заходів були затверджені МОЗ України «Загальні вимоги щодо проведення медичного сортування постраждалих і хворих та форм медичної документації».

Відповідно до цього документа були сформульовані наступні положення:

Медичне сортування — це розподіл постраждалих і хворих (далі - постраждалі) на категорії з ознаками потреби в однорідних лікувально-профілактичних та евакуаційних заходах відповідно до медичних показань, обсягів наданої медичної допомоги на кожному етапі медичної евакуації та порядку евакуації. Медичне сортування проводиться, ураховуючи необхідність застосування конкретних лікувальних заходів: зменшення наслідків травм (захворювань), що загрожують життю постраждалих; попередження розвитку ускладнень, зменшення їх тяжкості; підготовка та проведення евакуації.

Медичне сортування постраждалих на догоспітальному етапі та в приймальних відділеннях (відділеннях невідкладної медичної допомоги) закладів охорони здоров'я (далі - приймальне відділення), у тому числі під час госпіталізації постраждалих унаслідок надзвичайної ситуації (далі - медичне сортування), проводиться з метою своєчасного надання медичної допомоги максимальній кількості постраждалих в обсязі, що забезпечує відновлення раптової втрати життєвих функцій та сприяє збереженню здоров'я постраждалих.

Медичне сортування проводиться за єдиними принципами щодо

діагностики, лікування та прогнозу результатів лікування постраждалих.

Етапи медичного сортування відбувається в два етапи:

1. Перший етап медичного сортування проводиться біля місця виникнення надзвичайної ситуації, але на безпечній відстані від дії її факторів ураження. На цьому етапі медичного сортування відбувається перший контакт медичного працівника, який проводить медичне сортування, з постражданим.

2. Другий етап медичного сортування проводиться на терміново підготовленому сортувальному майданчику, під час транспортування постраждалого в заклад охорони здоров'я, в приймальних відділеннях.

Окремо слід відзначити сортувальні категорії та кольорове позначення. Під час проведення медичного сортування постраждалі розподіляються на чотири сортувальні категорії за станом здоров'я та потребою в однорідних лікувальних та евакуаційних заходах відповідно до медичних показань.

Для візуалізації сортувальних категорій постраждалих під час медичного сортування застосовуються відповідні кольорові позначення, наведені у таблиці 8.1.

Сортувальний майданчик — місце де відбувається медичне сортування з постраждалих. Основні підходи до створення цього місця:

1. Сортувальний майданчик розташовується на найближчій, але безпечній відстані від місця виникнення надзвичайної ситуації та її факторів ураження.

2. Сортувальний майданчик розгортається на максимально рівній місцевості або у вільному приміщенні розміром не менше 25 x 15 метрів і умовно поділяється на шість зон, що відрізняються за функціями.

3. Візуалізація зон сортувального майданчика здійснюється двома полотнищами сірого кольору для прийому постраждалих (перший етап медичного сортування) і для розміщення медичного майна і обладнання та відповідним кольором сортувальних полотнищ (червоний, жовтий, зелений, темно-фіолетовий/чорний) для розміщення постраждалих, яким надається медична допомога за визначеною сортувальною категорією (другий етап медичного сортування).

4. Сортувальне полотнище має бути виготовлене з вологостійкого матеріалу та мати розмір не менше ніж 6 x 4,5 метрів для можливості розміщення до 10 постраждалих на ношах.

5. Між зонами сортувального майданчика (сортувальними полотнищами) передбачається відстань для можливості переміщення та перенесення постраждалих на ношах. Сортувальний майданчик повинен мати два вільних шляхи для прийому та евакуації постраждалих.

6. У випадках, коли велика кількість постраждалих потребує проведення термінових медичних заходів на місці (лікування, повторне

сортування) з перевищенням можливості наявного сортувального майданчика, створюється лікувальний стаціонар, що також розміщується якнайближче до місця події.

Таблиця 8.1 – Кольорові позначення при медичному сортуванні

Категорія (відповідний колір)	Стан здоров'я постраждалого	Медичні заходи
I (червоний)	Під загрозою життя. Безпосередня загроза життю, що може бути усунена за умови негайного надання медичної допомоги, евакуації та подальшого лікування	Надання негайної медичної допомоги. Госпіталізація в першу чергу
II (жовтий)	Тяжко поранений або хворий. Стан постраждалого з стабільними життєвими показниками, що дозволяють очікувати та отримати медичну допомогу в другу чергу	Надання медичної допомоги та госпіталізація в другу чергу
III (зелений)	Легко поранений або хворий. Незначне ушкодження здоров'я із задовільним загальним станом постраждалого з можливістю очікування отримання медичної допомоги довший термін	Надання допомоги в третю чергу з подальшим (амбулаторним) лікуванням
IV (темно-фіолетовий/чорний)	Немає шансів на життя. Пошкодження здоров'я постраждалого, що несумісні з життям	Догляд. Паліативна медична допомога з можливою евакуацією в лікувальний заклад
	Труп	Ідентифікація. Констатація смерті

Використання сортувальних браслетів для проведення медичного сортування.

1. Під час проведення медичного сортування використовуються сортувальні браслети п'яти кольорів, які одягаються на праву руку постраждалого, а якщо це неможливо, то на ліву руку. Сортувальний браслет повинен мати яскравий колір, що відповідає сортувальній категорії, розмір не менше 4 см завширшки та 20 см завдовжки, легко одягатися.

2. За кольоровими ознаками виділяють сортувальні браслети п'яти видів:

- червоний — для постраждалих першої сортувальної категорії;
- жовтий — для постраждалих другої сортувальної категорії;
- зелений — для постраждалих третьої сортувальної категорії;
- — для постраждалих четвертої сортувальної категорії;

- — для постраждалих четвертої сортувальної категорії.

3. До моменту заповнення сортувальної картки сортувальний браслет є показником відповідності постраждалого до конкретної сортувальної категорії. Наявність сортувального браслета є показником черговості надання медичної допомоги постраждалим та послідовності евакуації і госпіталізації.

Черговість госпіталізації постраждалих під час проведення медичного сортування на догоспітальному етапі полягає у наступному виді:

1. Дітям та жінкам під час проведення медичного сортування та евакуації слід надавати допомогу першочергово в межах їх сортувальної категорії.

2. Дорослим, які належать до червоної сортувальної категорії, медична допомога та евакуація до закладу охорони здоров'я забезпечуються в першу чергу. У випадку, коли час транспортування постраждалого до багатопрофільної лікарні може призвести до погіршення загального стану його здоров'я, госпіталізація проводиться у найближчий заклад охорони здоров'я, що має достатній ресурс для надання необхідного обсягу медичної допомоги або стабілізації стану здоров'я постраждалого та підготовки до переведення в профільну лікарню.

3. Дорослим, які належать до жовтої сортувальної категорії, медична допомога надається відповідно до визначеного підпунктом 2.1 пункту 2 розділу II цих Загальних вимог обсягу та здійснюється евакуація після постраждалих червоної сортувальної категорії. Госпіталізація проводиться в заклад охорони здоров'я, що має достатній ресурс для надання необхідного обсягу медичної допомоги.

4. Дорослим, які належать до зеленої сортувальної категорії, медична допомога надається в третю чергу. За потреби госпіталізація проводиться в заклади охорони здоров'я.

5. Постраждалі, які отримали тілесні ушкодження, несумісні з життям, але мають ознаки життя, позначаються сортувальними браслетами темно-фіолетового кольору та належать до темно-фіолетової/чорної сортувальної категорії. Їм надається паліативна медична допомога (догляд). Евакуація проводиться в другу чергу за умови госпіталізації постраждалих червоної сортувальної категорії.

6. Тіла померлих позначаються сортувальними браслетами чорного кольору, належать до темно-фіолетової/чорної сортувальної категорії та направляються до моргів або патолого-анатомічних бюро/бюро судово-медичної експертизи за наявності достатньої кількості транспортних засобів

та відсутності потреби в евакуації постраждалих інших сортувальних категорій.

7. У разі підозри на наявність у постраждалих небезпечного інфекційного захворювання медичне сортування здійснюється з виконанням протиепідемічних заходів.

8. У разі контамінації постраждалих біологічними, хімічними агентами або радіаційними чинниками проводиться деконтамінація забрудненої поверхні одягу (тіла) постраждалого спеціальними підрозділами, працівники яких одягнені у відповідний захисний одяг. Спрямування постраждалих на сортувальний майданчик для медичного сортування здійснюється після деконтамінації постраждалих.

У Миколаєві в рамках спільні навчань ГУ ДСНС в Миколаївській області та Миколаївського обласного управління охорони здоров'я було відпрацьоване навчальне завдання з проведення медичної евакуації і розгортанні сортувального майданчика (рис. 8.4).



Рис. 8.4 – Навчання розгортання сортувального майданчика у випадку аварії поїзда (18.06.2013 р.)



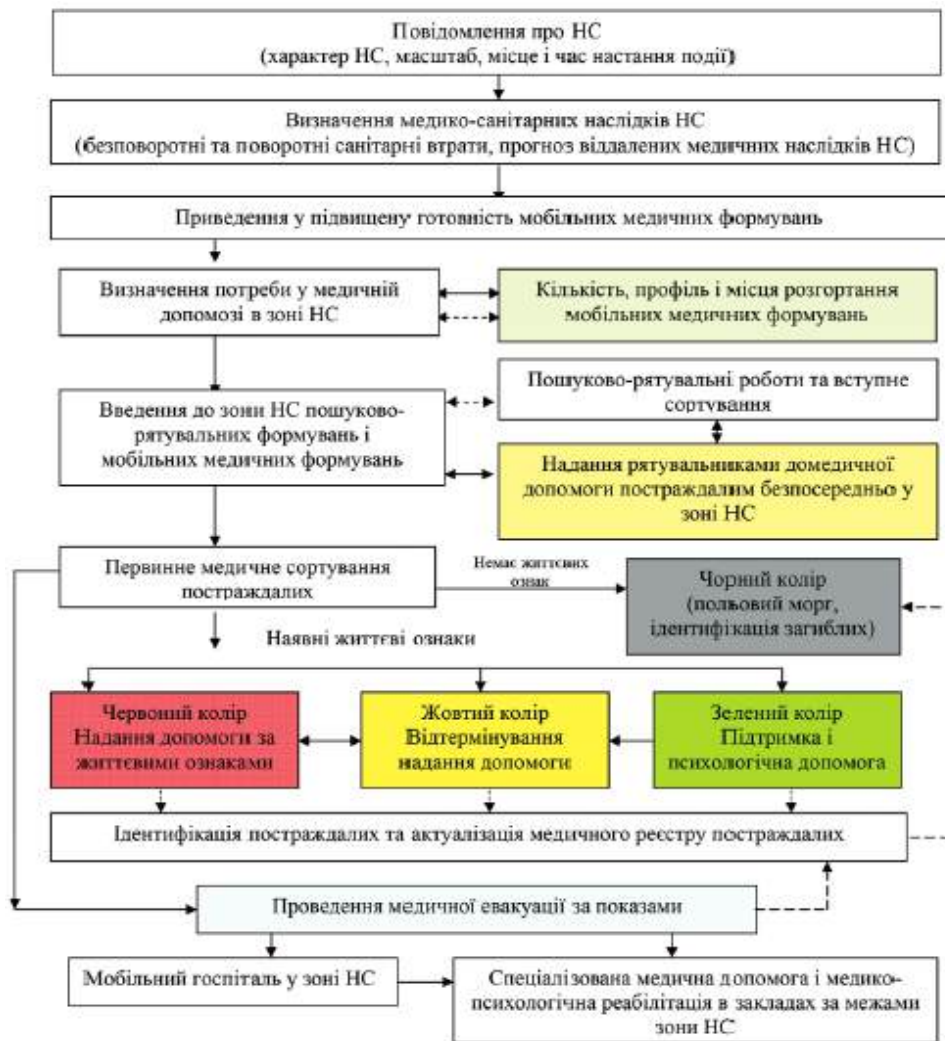


Рис. 8.5 – Організаційно-функціональна схема медичного реагування на НС

Здійснення медичного захисту в умовах НС повинно носити оперативний характер з урахуванням багатьох факторів взаємодії з іншими структурами і підрозділами, які беруть участь у реагуванні на НС. На рисунку 8.5 приведена організаційно-функціональна схема медичного реагування на НС.

## 8.2. Психологічний захист населення

Відповідно до Кодексу ЦЗ України, ст. 38:

Заходи психологічного захисту населення спрямовуються на зменшення та нейтралізацію негативних психічних станів і реакцій серед населення у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій і включають:

- 1) планування діяльності, пов'язаної з психологічним захистом;
- 2) своєчасне застосування ліцензованих та дозволених до

застосування в Україні інформаційних, психопрофілактичних і психокорекційних методів впливу на особистість;

3) виявлення за допомогою психологічних методів чинників, що сприяють виникненню соціально-психологічної напруженості;

4) використання сучасних психологічних технологій для нейтралізації негативного впливу чинників надзвичайних ситуацій на населення;

5) здійснення інших заходів психологічного захисту залежно від ситуації, що склалася.

Організація та здійснення заходів психологічного захисту населення покладаються на центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

*Стрес* — неспецифічна реакція організму, що виникає у відповідь на дію зовнішніх і внутрішніх подразників.

Спочатку термін «стрес» (від англ. Stress - тиск, напруга) був узятий з техніки, де означав зовнішню силу, прикладену до фізичного об'єкту і викликає його напруженість, тобто тимчасова або постійна зміна структури об'єкта. У деяких психофізіологічних роботах досі психологічний стрес трактують з позиції технічних наук, як зовнішній вплив. Один з перших дослідників стресу в фізіології Ганс Сельє визначав стрес, як універсальну реакцію організму на різні за своїм характером подразники.

Вперше слово «стрес» з'явилося в 1303 році в одному з творів англійського поета Роберта Маннінга: "... ця мука була манною небесною, котру Господь послав людям, що перебували в пустелі сорок зим і знаходились у великому стресі". За своєю природою стрес має адаптаційну спрямованість і активує захисні механізми для запобігання негативного впливу несприятливих факторів на організм. У своєму розвитку стрес характеризується рядом послідовних стадій, що змінюють одна одну: тривожність, резистентність (здатність до опору чи набутої несприйнятливості) і виснаження (рисунок. 8.6). Більш 20% часу хірурги були змушені витратити на бесіди з потерпілими, мали легку і середню ступінь тяжкості отриманих травм.



Рис. 8.6 – Стадії розвитку стресу

Необхідність залучення психологів до ліквідації наслідків катастроф вказується практично всіма дослідниками екстремальних ситуацій. Так, наприклад, під час ліквідації наслідків залізничної катастрофи 4 червня 1989 року (рис. 8.7).

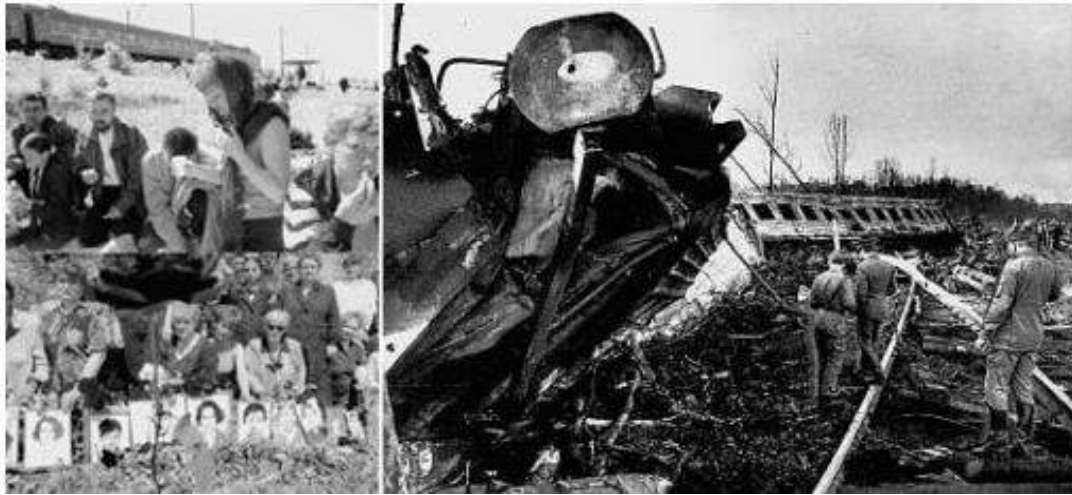


Рис. 8.7 – Залізнична катастрофа 4 червня 1989 року

Фактори виникнення екстремальних ситуацій, за своїм характером можуть бути фізичними, хімічними і соціальними. Виразною рисою їх є раптовість і позаплановість.

**Фактори екстремальних ситуацій, що можуть викликати стресовий стан у людей:**

1. Різні емоційні впливи, пов'язані з небезпекою, труднощами, новизною, високою відповідальністю виконуваної діяльності, обмеженням ліміту часу на прийняття рішення та ін.

2. Ситуації, що супроводжуються небезпекою масового ураження, почуттям беззахисності, наявністю безпосередньої загрози для життя.

3. Надмірні навантаження на психічні та психомоторні процеси.

4. Надмірні навантаження на мовні функції, особливо за дефіциту інформації.

5. Надмірні фізичні навантаження, перенапруження сил.

6. Вплив значних прискорень, вестибулярних навантажень.

7. Режим вираженого зниження рухової активності (гіпокінезія і гіподинамія).

8. Різкі перепади барометричного тиску.

9. Вплив вираженою гіпервентиляції, тобто почастищення глибокого дихання більш ніж на 2,5 - 3 хвилини (у разі сильного емоційного напруження, і виникнення при цьому критичного зниження кількості вуглекислоти в альвеолярному повітрі а, з іншого боку, значне підвищення

вмісту вуглекислоти в крові (гіперкапнія).

10. Гіпоксія - значно знизився рівень вмісту кисню в тканинах організму.

11. Наявність у вдихуваному повітрі різних шкідливих елементів.

12. Несприятливий вплив вібрації, шумів, радіочастот.

13. Несприятливий вплив різних кліматичних і мікрокліматичних факторів (спека, холод, вологість і ін.).

14. Голод і спрага.

15. Сенсорна деривація і інформаційна ізоляція.

16. Кумуляція психічної напруги, тривожність.

17. Переживання нещастя близьких, їх загибель.

### **На змістовному рівні до екстремальних відносять ситуації:**

1. Космічні та авіаційні польоти.

2. Глибоководне підводне плавання.

3. Перебування в важкодоступних районах земної кулі.

4. Перебування глибоко під землею (в шахтах).

5. Стихійні лиха: повені, пожежі, урагани, снігові замети, землетруси, виверження вулканів, обвали гірських порід, сходи гірських снігових лавин, зсуви та селі.

6. Випробування нової надскладної техніки.

7. Катастрофи транспортні, промислові, екологічні.

8. Військові дії.

9. Епідемії.

10. Побутові лиха (пожежі високої категорії складності).

11. Кримінальні ситуації: вчинення терористичних актів, взяття заручників.

12. Залучення в тоталітарні неокульту.

13. Політичні перевороти реакційного типу.

14. Масові заворушення та ін.

Схематично виникнення емоційного стресу можна зобразити у вигляді послідовного розвитку (рис. 8.8).



Рис. 8.8 – Схема виникнення емоційного стресу

**Поведінка людей в екстремальних ситуаціях ділиться на дві категорії:**

1. Раціональне, адаптивне поведінка людини з психічним контролем і управлінням емоційним станом поведінки. Відзначається адаптація людей до обстановки, зберігається спокій і виконуються заходи захисту, взаємодопомоги, проводяться заходи, відновлюють порушений порядок життя.

2. Випадки, що носять негативний, патологічний характер, відрізняються відсутністю адаптації до обстановки, коли люди своїм нераціональною поведінкою і небезпечними для оточуючих діями збільшують число жертв і дезорганізують громадський порядок.

Розглянемо питання про динаміку психогенних розладів, що розвилися в небезпечних ситуаціях.

**За даними Національного інституту психічного здоров'я (США) визначено, що психічні реакції у катастрофах проходять чотири фази:**

1. Героїчна фаза починається безпосередньо в момент катастрофи і триває кілька годин, для неї характерні альтруїзм, героїчна поведінка, викликане бажанням допомогти людям, врятуватися і вижити.

2. Фаза «медового місяця» настає після катастрофи і триває від тижня до 3-6 міс. Ті, хто вижив, відчувають сильне почуття гордості за те, що подолали всі небезпеки і залишилися в живих. У цій фазі катастрофи постраждалі сподіваються і вірять, що незабаром всі проблеми і труднощі будуть дозволені.

3. Фаза розчарування зазвичай триває від 2 місяців до 1-2 років. Сильні почуття розчарування, гніву, обурення і гіркоти виникають внаслідок краху надій.

4. Фаза відновлення починається, коли ті що, вижили усвідомлюють, що їм самим потрібно налагоджувати побут і вирішувати виникаючі проблеми, і беруть на себе відповідальність за виконання цих завдань.

Існує більш детальна класифікація, яка розглядає динаміку зміни психічного стану людини безпосередньо в момент попадання в екстремальну ситуацію:

1. «Гострий емоційний шок». Розвивається слідом за станом оціпеніння і триває від 3 до 5 годин. Його характеристика:

- загальне психічне напруження;
- гранична мобілізація психофізіологічних резервів;
- загострення сприйняття і збільшення швидкості розумових процесів;
- прояви безрозсудної сміливості (особливо під час рятування близьких) з одночасним зниженням критичної оцінки ситуації, але збереженні здатності до доцільної діяльності.

На фоні почуття відчаю спостерігаються наступні фізіологічні симптоми: запаморочення і головний біль, серцебиття, сухість в роті, спрага утрудненим утруднення дихання. До 30% обстежених за суб'єктивної оцінки погіршення стану одночасно відзначають збільшення працездатності в 1,5-2 рази і більше.

2. «Психофізіологічна демобілізація». Тривалість до трьох діб. Наступ цієї стадії найчастіше пов'язаний першими контактами з тими, хто отримав травми, і з тілами загиблих, з розумінням масштабів трагедії («стрес усвідомлення»). Його характеристика:

- різке погіршення самопочуття і психоемоційного стану;
- виникнення почуття розгубленості;
- зниження моральної нормативності поведінки та рівня ефективності діяльності;

Спостерігаються наступні фізіологічні симптоми:

- нудота;
- «тяжкість» в голові;
- неприємні відчуття з боку шлунково-кишкового тракту;
- зниження (навіть відсутність) апетиту.

До цього ж періоду відносяться перші відмови від виконання рятувальних та робіт з розчищення (особливо пов'язаних з отриманням тіл загиблих), значне збільшення кількості помилкових дій у разі управління транспортом і спеціальною технікою, аж до створення аварійних ситуацій.

«Стадія дозволу» - 3- 12 діб після стихійного лиха. За даними суб'єктивної оцінки, поступово стабілізується настрій і самопочуття. Прогресивно наростають явища перевтоми. Середні показники фізичної сили і працездатності (в порівнянні з нормативними даними для дослідженої вікової групи) знижуються на 30%, а за показником кистьовий динамометрії

на 50% (в ряді випадків до 10 - 20 кг). В середньому на 30% зменшується розумова працездатність, з'являються ознаки синдрому пірамідної міжпівкульної асиметрії.

4. «Стадія відновлення». Починається приблизно з 12-го дня після катастрофи і найбільш чітко проявляється в поведінкових реакціях: активізується міжособистісне спілкування, починає нормалізуватися емоційне забарвлення мови і мімічних реакцій, вперше після катастрофи можуть бути відмічені жарти, викликали емоційний відгук у оточуючих, відновлюються нормальні сновидіння.

З огляду на зарубіжний досвід, можна також припускати в осіб, що знаходилися в осередку стихійного лиха, розвиток різних форм психосоматичних розладів, пов'язаних з порушеннями діяльності шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної, імунної та ендокринної систем.

#### **Основи екстреної психологічної допомоги.**

Основні поняття та терміни які закріплені в Наказі МВС від 31.08.2017 № 747 «Про затвердження Порядку психологічного забезпечення в Державній службі України з надзвичайних ситуацій»:

**Екстремальні умови** — виняткові, особливі, надзвичайні обставини, що загрожують життю і здоров'ю людей, мають вплив стрес-факторів, сприймаються та оцінюються як небезпечні, складні, безвихідні ситуації, унаслідок чого підвищують тривожність, емоційну напруженість, створюють психотравмуючий вплив на психіку людини;

**Екстрена психологічна допомога** — це система короткострокових заходів, націлених на регуляцію актуального психологічного, психофізіологічного стану та негативних переживань людини або групи людей, постраждалих унаслідок надзвичайної ситуації, за допомогою професійних методів, які відповідають вимогам ситуації;

**Психологічна допомога** — вид допомоги, який надається людині чи групі людей для оптимізації психічних станів, пізнавальних процесів, поведінки, спілкування та їх реалізації у груповій діяльності;

**Психологічна підтримка** — система соціально-психологічних, психолого-педагогічних способів і методів допомоги особі чи групі осіб з метою оптимізації її психоемоційного стану в процесі формування здібностей і самосвідомості, спрямування зусиль особи на реалізацію власної професійної кар'єри;

**Психологічне відновлення** — система заходів, направлених на збереження, відновлення та корекцію психічних станів, створення сприятливих умов, необхідних для забезпечення оптимального рівня готовності до виконання завдань за призначенням;

**Стрес-фактори** — обставини, що викликають стресовий стан.

**Під час організації надання психологічної допомоги можна**

**виділити наступні пункти:**

1. У надзвичайних ситуаціях (далі - НС) державного рівня за рішенням Голови ДСНС або особи, яка виконує його обов'язки, створюється зведена група екстреної психологічної допомоги (далі - Зведена група) для роботи з постраждалими.

2. У разі виникнення НС регіонального рівня керівник територіального органу (формування центрального підпорядкування) ДСНС, де виникла НС, надає пропозиції Голові ДСНС або особі, яка виконує його обов'язки, щодо необхідності створення Зведеної групи для роботи з постраждалими.

3. Начальник підрозділу психологічної служби ДСНС готує пропозиції про склад Зведеної групи та її завдання.

4. Зведена група складається з психологів та створюється за територіальним принципом місця виникнення НС.

5. Персональний склад Зведеної групи (керівник та її члени) затверджується Головою ДСНС або особою, яка виконує його обов'язки, з урахуванням масштабів та наслідків НС.

6. Для надання екстреної психологічної допомоги постраждалим, разом із утворенням штабу ДСНС з ліквідації наслідків НС, розгортається Пункт екстреної психологічної допомоги. Перелік речей та обладнання Пункту екстреної психологічної допомоги наведено в додатку 15.

7. Головна мета екстреної психологічної допомоги - збереження психічного здоров'я постраждалих унаслідок НС, запобігання розвитку деструктивних і девіантних форм поведінки.

8. Під час роботи з постраждалими Зведена група безпосередньо підпорядковується керівнику робіт з ліквідації наслідків НС (особі, яка виконує його обов'язки, - керівнику аварійно-рятувальної служби, що ліквідує наслідки НС).

9. Тривалість роботи Зведеної групи становить 2-3 доби, а за необхідності може бути продовжена за рішенням Голови ДСНС або особи, яка виконує його обов'язки.

10. Свою роботу психологи здійснюють відповідно до принципу активної позиції та допомоги - як правило, вони самостійно виявляють постраждалих, які потребують невідкладної психологічної допомоги.

Психологи, задіяні до роботи з постраждалими, здійснюють:

- 1) інформаційну підтримку потерпілих;
- 2) індивідуальну роботу з потерпілими;
- 3) оцінку групи ризику серед постраждалого населення;
- 4) роботу з гострими афективними реакціями.

Психологи, задіяні до роботи з родичами загиблих, здійснюють:

- 1) збір і аналіз інформації про місце й процедуру проведення впізнання



(поховання);

- 2) підготовку родичів до процедури впізнання (поховання);
- 3) інформування про фази переживання горя;
- 4) інформування родичів про подальші дії.

Психологи, задіяні до роботи з особами, які залучаються до виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт:

- 1) надають психологічну допомогу особам, які залучаються до виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, у яких виявляється стомлення;
- 2) узагальнюють і аналізують інформацію, отриману під час робіт з надання екстреної психологічної допомоги;
- 3) прогнозують виникнення відтермінованих стресових реакцій;
- 4) відслідковують психічний стан осіб, які залучаються до виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, з метою своєчасного надання необхідної психологічної допомоги.

**У плануванні та наданні екстреної медичної допомоги постраждалим в аваріях, надзвичайні ситуації різного походження слід орієнтуватися на наступні вкрай небезпечні чинники, а саме:**

1. Раптовість. Лише деякі лиха «чекають», коли потенційні жертви можуть бути попереджені. Чим більш несподівана подія, тим більш руйнівна вона для жертв.

2. Відсутність подібного досвіду. Оскільки лиха і катастрофи рідкісні, люди навчаються переживати їх в момент стресу.

3. Загальна тривалість. Цей фактор варіює від випадку до випадку. У жертв деяких тривалих екстремальних ситуацій (викрадення літака, наприклад) травматичні ефекти можуть розмножуватись з кожним наступним днем.

4. Недолік контролю. Ніхто не в змозі контролювати події під час катастроф: може пройти чимало часу, перш ніж людина зможе контролювати самі звичайні події повсякденного життя. Якщо ця втрата контролю зберігається довго, навіть у компетентних і незалежних людей можуть спостерігатися ознаки «вивченої безпорадності».

5. Горе і втрата. Жертви катастроф можуть розлучитися з улюбленими або втратити когось з близьких; найгірше – перебувати в очікуванні звісток про всі можливі втрати. Крім того, жертва може втратити в катастрофі свою соціальну роль і позицію. У разі тривалих травматичних подій людина може втратити будь-які надії на відновлення втраченого.

6. Постійні зміни. Руйнування, викликані катастрофою, можуть виявитися невідновні: жертва може виявитися в абсолютно нових і ворожих умовах.

7. Експозиція смерті. Навіть короткі, що становлять загрозу для життя моменти можуть змінити особистісну структуру людини і його «пізнавальну карту». Повторювані зіткнення зі смертю можуть призводити до глибоких змін на регуляторному рівні. У разі близького зіткнення зі смертю дуже вірогідна важка екзистенційна криза.

8. Моральна невпевненість. Жертва катастрофи може опинитися перед обличчям необхідності приймати пов'язані з системою цінностей рішення, що здатні змінити життя, наприклад: кого рятувати, наскільки ризикувати, кого звинувачувати.

9. Поведінка під час події. Кожен хотів би виглядати найкращим чином у важкій ситуації, але вдається це небагатьом. Те, що людина робила або не робила під час катастрофи, може переслідувати її дуже довго після того, як інші рани вже затягнулися.

10. Масштаб руйнувань. Після катастрофи, кожен хто пережив її, швидше за все, буде вражений тим, що сталося з його оточенням і соціальною структурою. Зміни культурних норм змушують людину адаптуватися до них або залишитися чужаком; в останньому випадку емоційний збиток поєднується з соціальною дезадаптацією.

Головними принципами надання допомоги особам, які перенесли психологічну травму в результаті впливу екстремальних ситуацій є:

- невідкладність;
- наближеність до місця події;
- очікування, що нормальний стан відновиться;
- єдність і простота психологічного впливу.

Елементи першої психологічної допомоги:

1. Залишайтеся поруч. Людина в кризовій ситуації тимчасово втрачає почуття безпеки та довіри. Раптово світ стає небезпечним, повним хаосу та взагалі місцем, де небезпечно перебувати. Волонтери та працівники ТЧХУ можуть допомогти відновити почуття впевненості та безпеки, залишаючись поруч і не боятися тривожності постраждалих або вкрай емоційних реакцій.

2. Активне слухання. Важливо уважно слухати постраждалих для того, щоб допомогти їм пережити важкий час. Обговорювання своєї історії часто допомагає людям зрозуміти та, врешті-решт, прийняти подію. На місці події може бути мало часу, але все ж важливо вислухати людину та залишитися поруч доти, доки, наприклад, постраждалим не займуться фахівці, як то медичні працівники (рис. 8.9).



Рис. 8.9 – Представник Червоного хреста України надає першу психологічну допомогу постраждалим в НС

3. Поважайте почуття іншого. Поставтеся без упередження до того, що вам говорять, і прийміть інтерпретацію подій постраждалою людиною – визнайте та поважайте її почуття. Не намагайтеся виправити фактичну інформацію або сприйняття послідовності подій. Будьте готовими до лютих спалахів емоцій; постраждалий може навіть кричати або відмовлятися від допомоги. Важливо бачити не тільки безпосередню зовнішню поведінку, а й підтримувати контакт із постраждалим, якщо йому треба поговорити про те, що трапилося. На місці події це може означати, наприклад, що ви будете триматися трохи осторонь, але будете стежити за появою ознак того, що людині потрібна допомога.

4. Проявіть турботу та надайте практичну допомогу. Якщо хтось перебуває в кризовій ситуації, дуже корисною є практична допомога:

- зв'язатися з кимось, хто може побути з постраждалим;
- домовитися, щоб дітей забрали з дитячого садка або школи;
- відвезти людину додому або до пункту надання екстреної допомоги.

Така практична допомога є засобом вираження турботи та співчуття. Виконуйте бажання постраждалого, але не беріть на себе більше відповідальності за ситуацію, ніж це здається доречним.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Цивільний захист області. В 4 т. Т. 4. Ч.1: підручн. / Д. І. Мазоренко та ін. Харків, 2010. 572 с.

2. Цивільний захист області. В 4 т. Т. 4. Ч.2: підручн. / Д. І. Мазоренко та ін. Харків, 2010. 574 с.

3. Безпека в надзвичайних ситуаціях [Текст]: [навчальний посібник]. у 2 ч. Ч. 1. Надзвичайні ситуації / М. Л. Лисиченко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, М. М. Кірієнко, І. А. Черепньов, В. М. Власовець ; за ред. М. Л. Лисиченко. - Харків : ПромАрт, 2021. - 202 с.

4. Безпека в надзвичайних ситуаціях [Текст]: [навчальний посібник] у 2 ч. Ч. 2. Захист населення і територій / М.Л. Лисиченко, В.В. Вамболь, С.О. Вамболь, М.М. Кірієнко, І.А. Черепньов, В.М. Власовець; за ред. М.Л. Лисиченко. - Харків : ПромАрт, 2021. - 200 с.

5. Олійник Г.І., Костюк Ю.Г., Щоголь С.Л., Черепньов І.А. Навчально-методичний посібник «Планування заходів з евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій» ДСНС України, Департамент з питань ЦЗ Харківської обласної державної адміністрації, Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Харківської області. Харків – 2018. 316 с.

6. Олійник Г.І., Костюк Ю.Г., Ільєнко О.В., Щоголь С.Л., Черепньов І.А., Богатов О.І. Навчально-методичний посібник: «Задачі, склад і повноваження комісій із питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій МОБВ, ОМСВ і Комісій із питань надзвичайних ситуацій СГ» ДСНС України, Департамент з питань ЦЗ Харківської обласної державної адміністрації, Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Харківської області. Харків – 2019. 325 с.

7. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Ч. 2. Оцінка обстановки у разі руйнування будівель і споруд [Текст] : метод. вказівки до самост. роботи з дисципліни для здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти ден. та заоч. форми навчання / І. А. Черепньов, М. П. Кунденко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, Г. А. Ляшенко. - Харків : ДБТУ, 2022. - 37 с. - Б. ц.

8. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Ч. 1. Оцінка обстановки у разі аварії на водних об'єктах [Текст] : метод. вказівки до самост. роботи з дисципліни для здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти ден. та заоч. форми навчання / І. А. Черепньов, М. П. Кунденко, В.В. Вамболь, С. О. Вамболь, І.М. Шинкаренко. - Харків : ДБТУ, 2022. - 34 с. - Б. ц.

9. Цивільний захист [Текст] : метод. вказівки до самост. роботи з дисципліни для здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти ден. та заоч. форми навчання / І. А. Черепньов, М. П. Кунденко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, Н. В. Полянова. - Харків : ДБТУ, 2022. - 98 с. - Б. ц.

10. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Оцінка обстановки у разі

руйнування будівель і споруд [Текст] : метод. вказівки до практ. занять з дисципліни для здобувачів перш. (бакалавр.) рівня вищ. освіти ден. та заоч. форми навчання / І. А. Черепньов, М. П. Кунденко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, Г. А. Ляшенко. - Харків : ДБТУ, 2022. - 87 с. - Б. ц.

11. Андреев С. О. Державні системи цивільного захисту: інституціональні засади та проблеми розвитку : монографія. Харків:Тім Пабліш Груп, 2017. 432 с.

12. Зібцев С., Георг Голдаммер Й., Гуменюк В., Сошенський О. Захист населених пунктів, ферм та інших об'єктів сільської місцевості від пожеж. Рекомендації для населення та місцевих органів влади України. Київ: 2017. 53.с. URL: <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Village-Defense-Guidelines-UKR.pdf> (дата звернення 17.06 2024).

13. Атомна індустрія України (Експертний огляд) / Г. Лисиченко та ін. Bellona, 2017. 122 с. URL: [https://network.bellona.org/content/uploads/sites/3/2017/12/АТОМ\\_UKR\\_site2.pdf](https://network.bellona.org/content/uploads/sites/3/2017/12/АТОМ_UKR_site2.pdf) (дата звернення 17.06 2024).

14. «Загрози у сфері екологічної та техногенної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки (моніторинг реалізації Стратегії національної безпеки)». Аналітична записка. // Національний інститут стратегічних досліджень: веб-сайт. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/zagrozi-u-sferi-ekologichnoi-ta-tekhno-gennoi-bezpeki-ta-ikh-vpliv> (дата звернення 17.06 2024).

15. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс України; Закон, Кодекс від 02.10.2012 № 5403-VI // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/5403-17> (дата звернення: 17.06.2024).

16. Водний кодекс України : Кодекс України; Закон, Кодекс від 06.06.1995 № 213/95-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 17.06.2024).

17. Про об'єкти підвищеної небезпеки : Закон України від 18.01.2001 № 2245-III // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2245-14> (дата звернення: 17.06.2024).

18. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання : Закон України від 14.01.1998 № 15/98-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/15/98-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 17.06.2024).

19. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку : Закон України від 08.02.1995 № 39/95-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/39/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 17.06.2024).

20. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010 : Наказ;

Держспоживстандарт України від 11.10.2010 № 457 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/va457609-10> (дата звернення: 17.06.2024).

21. Про затвердження Програми запобігання та реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру на 2000 - 2005 роки : Постанова Кабінету Міністрів України; Програма від 22.08.2000 № 1313 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1313-2000-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

22. Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Форма типового документа, Повідомлення від 13.09.2022 № 1030 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1030-2022-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

23. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок від 24.03.2004 № 368 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/368-2004-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

24. Про створення Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України; Програма, Заходи від 16.12.1999 № 2303 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2303-99-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

25. Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та організації зв'язку у сфері цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення від 27.09.2017 № 733 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/733-2017-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

26. Деякі питання використання захисних споруд цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Форма типового документа, Договір, Перелік від 10.03.2017 № 138 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/138-2017-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

27. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення, Перелік від 09.01.2014 № 11 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/11-2014-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

28. Деякі питання виконання функцій медицини катастроф : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Перелік від 09.06.2023 № 586 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/go/586-2023-%D0%BF> (дата звернення: 18.06.2024).

29. Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення, Перелік від 09.01.2014 № 11 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/11-2014-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

30. Про затвердження Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок, Перелік від 30.10.2013 № 841 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/841-2013-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

31. Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища : Розпорядження Кабінету Міністрів України; Концепція від 31.12.2004 № 992-р // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/992-2004-%D1%80> (дата звернення: 17.06.2024).

32. Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища : Постанова Кабінету Міністрів України; Програма, Паспорт, Заходи від 05.12.2007 № 1376 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1376-2007-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

33. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля : Постанова Кабінету Міністрів України; Положення від 30.03.1998 № 391 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/391-98-%D0%BF> (дата звернення: 17.06.2024).

34. ДСТУ 5058:2008. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Основні положення. [Чинний від 2008 – 07 - 01]. Київ, 2007. 15 с. [Інформація та документація].

35. ДСТУ 3891:2013 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2014 – 01 - 01]. Київ, 2014. 11 с. [Інформація та документація].

36. ДСТУ 8773:2018 Склад та зміст розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації на будівництво об'єктів. [Чинний від 2019 – 07 - 01]. Київ, 2018. 18 с. [Інформація та документація].

37. ДБН В.1.1-46:2017 Інженерний захист територій, будівель і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. [Чинний від 2017 – 11 - 01]. Київ, 2017. 47 с. [Інформація та документація].

38. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій: Наказ; МВС України від 06.08.2018 № 658 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0969-18> (дата звернення: 17.06.2024).

39. Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту : Наказ; МВС України від 09.07.2018 № 579 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0879-18> (дата звернення: 17.06.2024).

40. Про затвердження Порядку психологічного забезпечення в Державній службі України з надзвичайних ситуацій : Наказ; МВС України від 31.08.2017 № 747 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1390-17> (дата звернення: 17.06.2024).

41. Про затвердження Порядку здійснення невідкладних заходів йодної профілактики серед населення України у разі виникнення радіаційної аварії : Наказ; Держатомрегулювання від 08.11.2011 № 154 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1353-11> (дата звернення: 17.06.2024).

42. Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії : Наказ; Держатомрегулювання України від 17.05.2004 № 87/211 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0720-04> (дата звернення: 17.06.2024)

43. Про затвердження Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки : Наказ; МВС України від 27.11.2019 № 986 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0083-20> (дата звернення: 17.06.2024).



Навчальне видання

**БЕЗПЕКА  
В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Конспект лекцій

**ЧЕРЕПНЬОВ** Ігор Аркадійович

**ПІСНЯ** Леонід Андрійович.

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. \_.

Наклад \_\_\_ пр.

ДБТУ

61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44