

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Підручник

*під загальною редакцією заслуженого діяча науки і техніки України,
доктора технічних наук, професора А. С. Белікова*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ
ЕКСПЕРТНО-КРИМІНАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР

А. С. Бєліков, В. А. Шаломов,
С. В. Подкопаєв, В. В. Харченко, П. М. Нажа,
О. В. Дзюбан, О. В. Пилипенко, Р. В. Шемчук

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Підручник

*під загальною редакцією заслуженого діяча науки і техніки України,
доктора технічних наук, професора А. С. Бєлікова*

Дніпро
2024

УДК 614.8
Б40

Рекомендовано до друку Вченою радою
Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
протокол № 11 від 25 квітня 2023 року

Авторський колектив:

- А. С. Беліков** д. т. н., професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
- В. А. Шаломов** к. т. н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
- С. В. Подкопаєв** д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Донецького національного технічного університету
- В. В. Харченко** завідувач відділом Дніпропетровського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України
- П. М. Нажа** к. т. н., доцент кафедри технології інженерної геології і геотехніки Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
- О. В. Дзюбан** к. т. н., доцент кафедри технології будівельного виробництва Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
- О. В. Пилипенко** к. т. н., доцент кафедри безпеки життєдіяльності Придніпровської державної академії будівництва та архітектури
- Р. В. Шемчук** директор ТОВ «Атан плюс», стейкхолдер

Рецензенти:

- В. А. Глива** д. т. н., професор, Київський національний університет будівництва та архітектури, м. Київ, професор кафедри фізики
- В. І. Голінько** д. т. н., професор, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки
- С. В. Поздєєв** д. т. н., професор, гол. н. с., Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, м. Черкаси

Безпека життєдіяльності : підручник / [А. С. Беліков, В. А. Шаломов, С. В. Подкопаєв та ін.] ; під заг. ред. засл. діяча науки і техніки України, д.т.н., проф. А. С. Белікова. – Дніпро : Журфонд, 2024. – 240 с.

У підручнику розглянуті питання безпеки життєдіяльності людини у системі «людина – навколишнє середовище», впливу людини на навколишнє середовище, аналізу небезпек, які впливають на людину, ризику та його оцінці. Причинам виникнення природних та соціально-політичних небезпек.

ISBN 978–966–934–539-4

© А. С. Беліков, В. А. Шаломов,
С. В. Подкопаєв, В. В. Харченко,
П. М. Нажа, О. В. Дзюбан,
О. В. Пилипенко, Р. В. Шемчук, 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. ВПЛИВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	9
1.1. Стисла характеристика середовища життєдіяльності людства.....	9
1.2. Рівні системи «людина – середовище проживання»	17
1.3. Вплив діяльності людини на планетарні, космічні ресурси.....	18
1.4. Вплив діяльності людини на водні ресурси.....	20
1.5. Вплив діяльності людини на ґрунтові, рослинні, фауністичні та кліматичні ресурси.....	22
1.6. Вплив діяльності людини на викопні та атомні ресурси.....	26
1.7. Основні причини освоєння космосу.....	27
2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	32
2.1. Визначення понять безпеки життєдіяльності.....	32
2.2. Безпека життєдіяльності як категорія.....	38
2.3. Теоретичні основи та практичні функції БЖД.....	41
2.4. Основні завдання життєдіяльності людства.....	43
3. НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	45
3.1. Основні поняття та визначення небезпеки.....	45
3.1.1. Номенклатура небезпек.....	45
3.1.2. Ідентифікація небезпек.....	46
3.2. Ризик – як фактор потенційної небезпеки.....	47
3.3. Концепція прийняттого (припустимого) ризику.....	53
3.4. Управління ризиком.....	55
3.5. Аналіз ризику.....	56
3.5.1. Основні процедури аналізу ризику.....	57
3.5.1.1. Планування та організація робіт.....	57
3.5.1.2. Ідентифікація небезпек.....	58
3.5.1.3. Розробка рекомендацій щодо зменшення ризику.....	60
3.5.2. Методи проведення аналізу ризику.....	61
3.5.3. Характеристика методів аналізу ризику.....	62
4. ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДІЯЛЬНОСТІ.....	67
4.1. Принципи забезпечення безпеки.....	67
4.1.1. Орієнтуючі принципи.....	67
4.1.2. Технічні принципи.....	69
4.1.3. Організаційні принципи.....	70
4.1.4. Управлінські принципи.....	70
4.2. Методи та засоби забезпечення безпеки.....	71
5. СИСТЕМА СПРИЙНЯТТЯ ЛЮДИНОЮ СТАНУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	73
5.1. Здоров'я людини, як медико-біологічна та соціальна категорія.....	73
5.1.1. Здоров'я людини.....	73
5.1.2. Фізіологічні особливості організму людини.....	77
5.2. Системи сприйняття людиною стану навколишнього середовища.....	79
5.2.1. Взаємозв'язок людини із навколишнім середовищем.....	79

5.2.2. Закон Вебера-Фехнера.....	83
5.2.3. Характеристика аналізаторів (сенсорних систем)	85
5.2.3.1. Зорова сенсорна система.....	85
5.2.3.2. Слухова сенсорна система.....	87
5.2.3.3. Вестибулярна сенсорна система.....	89
5.2.3.4. Тактильна, температурна та больова сенсорні системи.....	90
5.2.3.5. Сенсорні системи нюху та смаку.....	92
5.3. Особистісні чинники безпеки.....	93
5.3.1. Властивості людини.....	93
5.3.2. Мотиваційні процеси у забезпеченні безпеки.....	96
5.3.3. Психічні характеристики особистості.....	97
5.3.4. Соціально-психологічні якості особистості.....	98
5.3.5. Сумісність людини у системі «людина – машина».....	100
6. НЕБЕЗПЕКИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ.....	102
6.1. Загальні положення.....	102
6.2. Класифікація природних небезпек.....	107
6.3. Геофізичні (ендогенні) небезпечні явища.....	109
6.3.1. Землетруси.....	109
6.3.1.1. Заходи щодо зменшення наслідків землетрусу.....	114
6.3.1.2. Дії населення за умов землетрусу.....	115
6.3.2. Виверження вулканів.....	115
6.4. Геологічні (екзогенні) небезпечні явища.....	119
6.4.1. Зсуви.....	119
6.4.2. Обвали.....	122
6.4.3. Карст.....	122
6.5. Гідрологічні небезпечні явища.....	126
6.5.1. Повені.....	126
6.5.2. Підтоплення.....	127
6.5.3. Селеві потоки.....	128
6.5.3.1. Заходи щодо зменшення наслідків селевих потоків.....	129
6.5.3.2. Заходи щодо захисту населення та територій у разі виникнення селевих потоків.....	130
6.5.4. Лавина.....	130
6.6. Метеорологічні небезпечні явища.....	132
6.6.1. Циклони та антициклони.....	132
6.6.2. Урагани, бурі, смерчі.....	134
6.6.2.1. Захист населення та територій від наслідків ураганів, бур та смерчів.....	137
6.6.3. Блискавка.....	138
6.7. Природні пожежі.....	141
6.8. Медико-біологічні небезпеки.....	145
6.9. Вплив нових викликів і загроз на стан здоров'я народу України.....	150
6.9.1. Неінфекційні захворювання – світова проблема.....	150
6.9.2. Психічні розлади – одна з найважливіших проблем охорони здоров'я.....	152
6.9.3. Пандемія коронавірусу та її вплив на здоров'я населення.....	153
6.10. Космічні небезпеки.....	155
7. СОЦІАЛЬНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ.....	160
7.1. Основні положення.....	160
7.2. Соціальні небезпеки.....	163
7.3. Соціально-політичні небезпеки.....	167

7.4. Тероризм.....	170
7.4.1. Основні положення.....	170
7.4.2. Види тероризму.....	171
7.4.3. Засоби та способи здійснення терору.....	173
7.4.4. Відповідальність за вчинення терористичних актів.....	178
7.4.5. Дії населення щодо запобігання терористичним акціям.....	181
7.4.6. Забезпечення безпеки при загрозі вчинення теракту.....	183
7.4.7. Заходи особистої безпеки.....	187
7.4.8. Безпека під час громадських заворушень.....	189
7.5. Екстремізм.....	189
7.6. Сепаратизм.....	196
7.7. Природно-соціальні небезпеки.....	201
7.7.1. Захворювання, що передаються статевим шляхом.....	203
7.7.2. Онкологічні захворювання.....	206
7.7.3. ВІЛ, СНІД.....	209
7.7.4. Наркоманія.....	211
7.7.5. Суїцид.....	216
8. НЕБЕЗПЕКИ СУЧАСНОГО УРБАНІЗОВАНОГО	
СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ.....	218
8.1. Групи несприятливих чинників житлового середовища людини.....	218
8.2. Квартира як джерело небезпеки.....	221
8.2.1. Вплив на здоров'я людини складу повітря житлових та громадських будівель.....	221
8.2.2. Фізичні фактори житлового середовища (світло, шум, вібрація, електромагнітні поля) та їх значення у формуванні умов життєдіяльності людини.....	225
8.3. Питна вода як чинник здоров'я людини.....	230
8.4. Натопт та безпека.....	233
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	236

ВСТУП

Людина від народження має невід'ємне право на життя, свободу та прагнення щастя. Проблема захисту від небезпек виникла з появою людства на Землі. Протягом усієї історії розвитку людина дбала про свою безпеку. Первісна людина була тісно пов'язана з природою, тому природні небезпеки становили для неї головну загрозу.

Надалі у розвитку людство постійно намагалося покращити свої умови життєдіяльності, змінити навколишнє середовище, удосконалити свою діяльність. Це призвело до виникнення нових небезпек антропогенного та техногенного характеру.

Антропогенна небезпека пов'язана з помилковими, неправильними чи несанкціонованими діями людини чи групи людей: конфлікти, війни, вандалізм, тероризм, акти насильства, помилки в управлінні та використанні техніки (так званий людський фактор), нераціональне ставлення до навколишнього середовища та інше.

Техногенні небезпеки пов'язані зі створенням людиною технічних засобів та нових технологій, що веде до забруднення та негативного впливу на навколишнє середовище: робота технологічного обладнання, засобів використання та отримання різних видів енергії тощо.

Французький філософ Вольтер (Франсуа-Марі Аруе) ще у XVIII столітті писав: *«Гірше всього, що війна – неминучий бич людства»*. За всю свою історію людство пережило 14,5 тисяч війн, у яких загинуло понад 3640 млн. осіб. Протягом цього часу людство прожило мирно не більше 300 років, тобто на кожне століття, прожите людством, випадає тиждень мирного часу. На війни витрачено матеріальні цінності на 500 квінтильйонів швейцарських франків.

Якби знищені під час цих війн цінності перетворити на золото, його вистачило б, щоб опоясати Земну кулю лінією товщиною 10 м і шириною 8 км.

Вчені з давніх-давен вивчають питання безпеки життєдіяльності людини. Ось тільки деякі імена: Гіппократ (460-377 до н.е.), Арістотель (384-322 до н.е.), Парацельс (1493-1541), Агрікола (1494-1555), Раммаціні (1633-1714), В.І. Вернадський (1863-1945) та багато інших.

Працями багатьох вчених створено наукові передумови розробки засобів і методів захисту від небезпек. У XX столітті людство опанувало найбільший науково-технічний потенціал, але, на жаль, не навчилося дбайливо і раціонально ним користуватися.

Так, «біосфера» за визначенням В. І. Вернадського – «жива речовина» (сукупність всіх живих організмів – люди, тварини, птиці, рослини, риби, мікроорганізми тощо), здатна компенсувати будь-які забруднення, викликані господарською діяльністю людини доти, доки споживання біологічної продукції людиною не перевищує 1%. Інші 99% витрачається на стабілізацію довкілля.

В даний час людина споживає від 10 до 40% (за різними оцінками) річної біологічної продукції, що свідчить про значне перевищення порога 1% (це поріг був, ймовірно, пройдений на початку XX ст.). Тому сьогодні біосфера неспроможна забезпечити глобальну стійкість довкілля.

Виходячи з праць «Римського клубу», досліджень комісії ООН з навколишнього середовища та розвитку, якщо не буде вжито екстремальних заходів, стан катастрофи біосфери на Землі настане в середині або наприкінці ХХІ століття.

Людству загрожує небезпека повного вимирання через безперервне погіршення якості навколишнього середовища, а також вичерпання природних ресурсів. Стало зрозуміло, що для усунення цих небезпек необхідно переглянути традиційні принципи природокористування та докорінно перебудувати господарську діяльність у більшій частині світу. На думку академіка В. І. Вернадського, людина стала наймогутнішою геологічною силою на планеті, людська діяльність перевищує масштаби стихійних руйнівних явищ.

Такий стан навколишнього середовища викликав необхідність спеціальних досліджень та проведення заходів, які б дозволили вирішити двоєдине завдання – заощадження рівноваги у природі та забезпечення безпеки життєдіяльності на планеті.

Перше становище, яке набуло всесвітнього визнання, викладено у працях «Римського клубу», в яких були розроблені наукові методи опису світу, як частини біосоціосистеми. Тридцять восьма сесія Генеральної Асамблеї ООН у 1983 році створила Міжнародну комісію з навколишнього середовища та розвитку, яка покликана аналізувати стан навколишнього середовища в контексті глобальних перспектив.

На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 році ця Комісія підготувала фундаментальне дослідження «Наше спільне майбутнє».

На сучасному рівні об'єктивних знань у ньому відображено:

- розуміння світовим співтовариством гостроти соціоекологічної проблематики;
- необхідність глобальної переорієнтації соціально-політичного, економічного, технічного, технологічного та культурного розвитку;
- необхідність існування відповідних національних та загальнопланетарних проєктів, спрямованих на відновлення довкілля та підтримання безпеки життєдіяльності людства.

1992 року в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) проходила конференція ООН, присвячена «Концепції сталого розвитку світової спільноти». Конференцією було прийнято документ «Порядок денний на ХХІ століття», в якому вироблено висновки щодо необхідності глобального партнерства держав усієї світової спільноти для досягнення безпеки життєдіяльності людства.

Україна заявила про підтримку концепції ООН щодо постійного сталого розвитку людства. Сьогодні структура економіки України не відповідає споживанням людей, не забезпечує їм нормальних умов для життя, не забезпечує стійкості безпеки життєдіяльності.

Статистика свідчить про те, що рівень смертності, травматизму, аварій та катастроф в Україні значно перевищує аналогічні показники розвинутих країн. Щоправда, за останні роки спостерігається чітке зниження рівня травматизму та загибелі людей на виробництві, хоча однією з причин цього є спад виробництва. Крім того, незважаючи на зниження травматизму на виробництві, загальний рівень смертності людей працездатного віку зростає. За темпами

вимирання людей Україна входить до першої десятки країн світу, а дитяча смертність є найвищою в Європі.

За цих умов кожна людина в Україні має усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності.

Предметом вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» є питання забезпечення безпечної взаємодії людини з середовищем її існування та захисту населення від небезпек у надзвичайних ситуаціях.

Підготовка студентів у рамках цієї навчальної дисципліни містить теоретичні питання, а також спрямована на вироблення навичок до практичного професійного виконання різних завдань із захисту особистості, суспільства, держави, людства. Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності» – виробити у майбутніх керівників здатність вміло діяти в умовах небезпек, зберігаючи як своє життя і здоров'я, так і життя і здоров'я інших людей.

Підручник підготовлено з урахуванням основних положень навчальної програми дисципліни «Безпека життєдіяльності».

Підручник може бути використаний студентами для самостійного вивчення дисциплін БЖД та підготовки до практичних та лабораторних занять.

Автори вважають, що викладені у підручнику матеріали можуть бути дискусійними та вимагають досліджень та доопрацювань. Автори з вдячністю приймуть всі зауваження та побажання, які в подальшому будуть використані під час перевидання підручника.

1. ВПЛИВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

1.1. Стисла характеристика середовища життєдіяльності людства

Для правильного і повного розуміння питань безпеки життєдіяльності необхідно цю проблему розглядати у єдиній системі «людина – місце існування».

Людина один із елементів названої системи, у якій під терміном «людина» розуміють не тільки одну істоту, індивідуума, а групу людей, колектив, жителів населеного пункту, регіону, держави, суспільство, людство загалом.

Середовище проживання – інший елемент системи «людина – місце існування». Воно є частиною всесвіту, де знаходиться або може перебувати зараз людина і функціонувати системи її життєзабезпечення.

Усі біологічні системи можуть існувати у навколишньому середовищі за умови біологічної рівноваги. Людина як єдина біологічна система природи здатна при взаємодії з нею регулювати і контролювати обмін речовин між собою і природою. Ця діяльність визначається процесом праці, у якому людина змінює не тільки зовнішню природу (середовище існування), а й власну природу.

Одним з найважливіших елементів системи «людина – виробництво – середовище», яка породила людину, є середовище – природа, що нас оточує.

Якщо розглядати життя, як спосіб існування білкових тіл, де здійснюється обмін речовин із навколишньою природою, то якщо припинити такий обмін, припиниться і життя. Це положення можна підтвердити загальновідомими прикладами. Людина неспроможна прожити без повітря 1,5-2 хв, без води – кілька годин, без їжі – кілька днів.

Так що ж таке навколишня природа (середовище), з якою ми безперервно взаємодіємо у різних напрямках?

Розглянемо основні складові частини навколишньої природи.

Географічна оболонка Землі складається з (рис. 1.1):

- 1) атмосфери,
- 2) гідросфери,
- 3) біосфери,
- 4) літосфери.



Рис. 1.1. Будова географічної оболонки Землі

Нижня межа географічної оболонки обмежена шаром Мохоровича, нижче якого лежить гранітний та базальтовий шар.

Всі ці сфери, проникаючи одна в одну, взаємодіють один з одним і створюють зовнішній вигляд Землі. Головна властивість географічної оболонки Землі – це постійний обмін речовиною та енергією не тільки між компонентами оболонки, а й між оболонкою та зовнішнім світом (космосом).

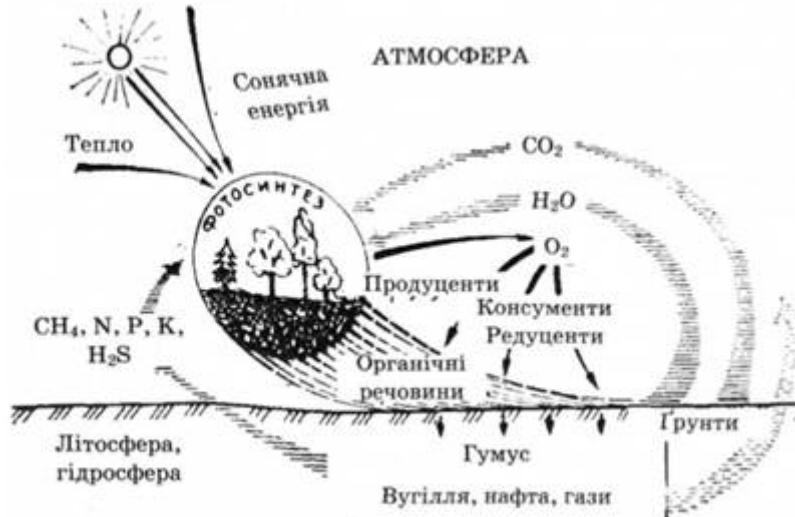


Рис. 1.2. Біологічний колообіг речовин

Атмосфера (від грецького «атмос» – повітря) – захисна оболонка Землі – є основою життя, визначає окисні процеси живої та неживої матерії, оберігає від різких добових перепадів температури (які могли досягти 150-200 °С), захищає від шкідливих сонячних та космічних випромінювань. Атмосфера потужністю до 20000 км має шарувату будову і складається (рис. 1.3) з:

- 1) тропосфери;
- 2) стратосфери;
- 3) іоносфери:
 - мезосфери,
 - термосфери;
- 4) екзосфери.

Тропосфера – нижній, найбільш густий шар повітря. Її верхня межа знаходиться на висоті 8-10 км у полярних, 10-12 км у помірних та у тропічних широтах 16-18 км; взимку нижче, ніж улітку. Тропосфера містить до 80% маси атмосфери, 80% водяної пари. У тропосфері сильно розвинені турбулентність та конвекція, виникають хмари, розвиваються циклони та антициклони.

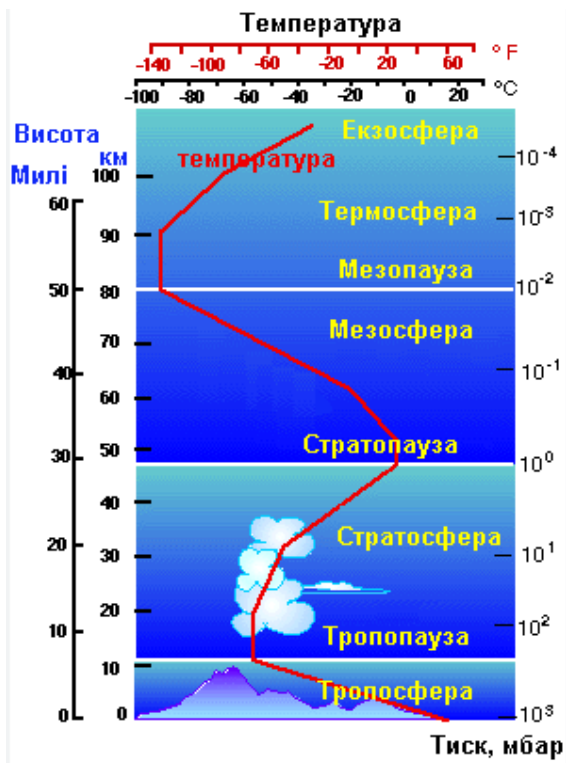


Рис. 1.3. Будова атмосфери

Температура зменшується зі зростанням висоти із середнім вертикальним градієнтом $0,65^{\circ}/100$ м.

У тропосфері міститься: 20,94% кисню, 78,09% азоту, 0,93% інертних газів, 0,003% діоксиду вуглецю.

Стратосфера розташована над тропосферою на висоті від 11 до 50 км. У ній знаходиться озоновий шар (O_3), який поглинає більшу частину ультрафіолетової радіації, затримує 20% інфрачервоного випромінювання Землі (зберігає тепло) і тим самим оберігає життя Землі. Для стратосфери характерна незначна зміна температури у шарі 11-25 км (нижній шар стратосфери) та підвищення її у шарі 25-40 км від $-56,5$ до $0,8^{\circ}C$ (верхній шар стратосфери або область інверсії). Досягши на висоті близько 40 км значення близько 273 К (майже $0^{\circ}C$), температура залишається постійною до висоти близько 55 км. Ця область постійної температури називається стратопаузою і є межею між стратосферою та мезосферою.

Іоносфера – це шар атмосфери планети, що складається з мезосфери, мезопаузи та термосфери, розташований до висоти 1300 км. Характеризується підвищеною іонізацією молекул газу та захищає усе живе від впливу космічної радіації, впливає на відображення та поглинання радіохвиль.

Мезосфера починається на висоті 50 км і тягнеться до 80-90 км. Температура з висотою знижується із середнім вертикальним градієнтом $(0,25-0,3)^{\circ}/100$ м. Основним енергетичним процесом є променистий теплообмін. Складні фотохімічні процеси з участю вільних радикалів, коливально збуджених молекул тощо обумовлюють свічення атмосфери.

Мезопауза – перехідний шар між мезосферою та термосферою. У вертикальному розподілі температури має місце мінімум (близько $-90^{\circ}C$).

Лінія Кармана – висота над рівнем моря, яка умовно приймається як межа між атмосферою Землі та космосом. Відповідно до визначення Міжнародної авіаційної федерації (Fédération Aéronautique Internationale, FAI), лінія Кармана знаходиться на висоті 100 км над рівнем моря

Термосфера – верхня межа – близько 800 км. Температура зростає до висот 200-300 км, де досягає значень близько 1500 К, після чого залишається майже постійною до більших висот. Під дією сонячної радіації та космічного випромінювання відбувається іонізація повітря («полярні сяйва») – основні області іоносфери лежать усередині термосфери. На висотах понад 300 км. переважає атомарний кисень. Верхня межа термосфери значною мірою визначається поточною активністю Сонця. У періоди низької активності – наприклад, 2008-2009 рр. – відбулося помітне зменшення розмірів цього шару.

Термопауза – область атмосфери, що прилягає згори до термосфери. У цій галузі поглинання сонячного випромінювання незначне, і температура фактично не змінюється з висотою.

Екзосфера поширюється до висоти 10000 км. і характеризується розрідженістю речовини, наближеної до міжпланетного простору.

Гідросфера – ця частина водної оболонки Землі займає 71% поверхні, що об'єднує усі вільні води Землі, не пов'язані хімічно та фізично з мінералами земної кори. Це води океанів, морів, річок, озер, боліт, гірських та полярних льодовиків, підземна, ґрунтова та атмосферна волога. Загальна кількість води,

що знаходиться у рідкому, твердому та газоподібному стані, становить 1,5 млрд. км³ та 0,001 маси планети. Основна частина вологи – 97% – це води морів та океанів, 2% вологи усієї планети міститься в полярних та гірських льодовиках, і менше 1% припадає на підземні та поверхневі води. В океані до глибини 200 м йдуть процеси фотосинтезу та живуть зелені водорості, солоність води змінюється залежно від районів.

У батіальній ділянці глибиною від 200 до 1500 м при постійній солоності води йдуть дуже слабкі процеси фотосинтезу. В абісальній області з глибини 1500 м сонячне світло не потрапляє, температура води 4 °С і рослинний світ відсутній.

Зараз доведено, що водна оболонка Землі ніде не переривається у межах літосфери, атмосфери та біосфери.

Хімічний склад вод формується під впливом природничо-історичних та геологічних умов, а за останнє століття і за рахунок антропогенного впливу. За ступенем мінералізації води можна розділити на:

- прісні (зі вмістом солей до 1 г/л);
- солонуваті (1-25 г/л);
- морської солоності (26-50 г/л);
- розсоли (понад 50 г/л).

Прісної води, яку вживає людство, на Землі дуже мало – 0,35% від загальної кількості води (ще 1,65% прісної води знаходиться у льодах).

Однак пов'язані між собою складові гідросфери, обмінюючись і взаємодіючи, оновлюються, і природа як би відновлює свою рівновагу. Атмосферні води оновлюються за 10 діб, у проточних річках процес оновлення відбувається за 12 діб, в океанах – за 3000 років, у підземних водах – за 5000 років, у льодовиках – за 8000 років.

Колообіг самоочищеної води, що відбувається у природі, - це вічний рух, який забезпечує життя на Землі, оцінюється в 483000 км³/рік.

Вода – це своєрідний мінерал, який забезпечує співіснування живих організмів та розвиток процесів життєдіяльності на Землі. Живі організми містять у середньому понад 60% води. Наприклад, тіло людського 3-денного ембріона складається на 97% з води, втрата 10-20% води живим організмом призводить до смерті.

Вода впливає також на основні геологічні процеси, визначає клімат, регулює ритм термодинамічних процесів, що збуджуються енергією Сонця.

Літосфера – верхній, кам'яний, твердий шар Землі складається з осадових порід. Нижню межею літосфери є поверхня Мохоровича (на рівнинах –30-40 км, морях, океанах – 3-5 км, у горах – 50 км), нижче якого лежать гранітний і базальтовий шари.

Поняття біосфера вперше запроваджено австрійським геологом Едуардом Зюссом та французом Жан Батистом Ламарком, які ототожнювали її з «*лицем Землі*».

В.І. Вернадський дав поняття біосфери не як «*лицю Землі*», він вважав, що біосфера – це частина оболонки планет, на яких виникло та існує життя.

Таким чином, біосфера – це історично давня, шарувата, багатокомпонентна структурна оболонка нашої планети, що саморегулюється,

створена впливом живої речовини (рослин, тварин, мікроорганізмів), яка визначила склад атмосфери, осадових порід, ґрунту і гідросфери.

Організми, які живуть в біосфері, повинні розглядатися на 3-х рівнях:

- 1) популяція,
- 2) спільнота,
- 3) екосистема.

Популяція – це група особин будь-якого виду організмів.

Спільнота (в екологічному сенсі) включає усі популяції, що займають певну площу.

Біологічні співтовариства, що історично склалися, будучи частиною загального природного комплексу, складають екосистеми, які є первинними структурами, одиницями біосфери.

Саме у біосфері, завдяки діяльності екосистеми та сонячної радіації, здійснюються докорінні зміни фізико-хімічних властивостей інертної речовини Землі, визначився склад атмосфери, осадових порід, ґрунту та гідросфери. В.І. Вернадський вважав, що верхньою межею біосфери є озоновий шар стратосфери, що визначає можливість життя.

Нижня межа біосфери проходить у літосфері на глибині 4,5 км., в океані – на глибині 11 км.

Біосфера виступає як гігантський акумулятор та унікальний трансформатор променистої енергії Сонця. Основним джерелом природних ресурсів Землі є енергія Сонця (99,9%), однак на фотосинтез (моря, океани, суша) використовується лише 0,5% сумарної сонячної радіації, що падає на земну поверхню. При використанні лише малої кількості енергії рослинність суші засвоює, розкладає, виділяє, запасає величезну кількість речовини та енергії.

За даними вчених, за рік рослинний світ засвоює $22 \cdot 10^{11}$ т діоксиду вуглецю, розкладає $1,3 \cdot 10^{11}$ т води, виділяє $1,2 \cdot 10^{11}$ т молекулярного кисню, запасає $4 \cdot 10^{17}$ ккал сонячної енергії (у 100 разів більше, ніж виробляється енергії всіма електростанціями світу).

За рахунок процесу фотосинтезу весь кисень міститься в атмосфері, оновлюється кожні 2000 років, а діоксид вуглецю – кожні 300 років.

Щорічна продуктивність (кількість біомаси) рослинного світу становить 177 млрд. т (122 млрд. т виробляє рослинність суші, 55 млрд. т – рослинність моря).

Продуктивність тварин світового океану становить 100 млн. т (риби 85% за вагою). Один грам бактерій містить понад 600 млрд. особин. За наявності поживних речовин та безперешкодного розмноженні потомство однієї бактерії за 5 діб заповнило б світовий океан.

Необхідно пам'ятати, що основне призначення біосфери полягає не у постачанні людині їжі та кисню повітря, а у підтримці планетарної рівноваги на Землі.

Людство, забезпечуючи своє існування, взаємодіє із природою, є її складовою і невіддільно від природи. Освоєння природного простору людиною призводить до того, що, вторгаючись у колообіг обміну речовин та енергії, вона порушує функціонування механізмів динамічної рівноваги між її складовими

елементами. Біосфера почала швидко втрачати здатність до виконання своїх основних функцій, вона «не встигає» переробляти результати людської діяльності.

Взаємодія природи та суспільства, в межах якої розумна людська діяльність стає головним, визначальним фактором розвитку, отримала назву ноосфера (*від грец. noos – розум і сфера*) – «мисляча» оболонка, що оточує земну кулю, формування якої пов'язане з виникненням та розвитком людської свідомості.

В.І. Вернадський вніс у термін матеріалістичний зміст: Ноосфера – це нова вища стадія біосфери, пов'язана з виникненням і розвитком в ній людства, яке, пізнаючи закони природи і вдосконалюючи техніку, стає найбільшою силою, порівнянною за масштабами з геологічними процесами, і починає надавати визначальний вплив на їх хід в охопленій його впливом сфері Землі (згодом і у навколоземному просторі), глибоко змінюючи її своєю працею.

Становлення та розвиток людства як нової сили, що перетворює природу, проявилось у виникненні нових форм обміну речовин та енергії між суспільством і природою в усе більшому біогеохімічному та іншому впливі людини на біосферу.

У понятті ноосфера підкреслюється необхідність розумної (тобто такої, яке відповідає потребам людства, що розвивається) організації взаємодії суспільства і природи в протилежність стихійному, хижацькому ставленню до неї, що призводить до погіршення навколишнього середовища.

Таким чином, природне середовище самодостатнє і може існувати і розвиватися без участі людини, а всі інші середовища проживання, створені людиною, самостійно розвиватися не можуть і після їх виникнення приречені на старіння та руйнування.

До природних факторів, які безпосередньо чи опосередковано впливають на безпеку життєдіяльності людини, відносяться різка зміна погоди (кліматичні аномалії), сонячна активність, іонізація атмосфери, земний магнетизм, переміщення верхніх шарів гідросфери, сейсмічна активність землі, фази місяця тощо.

Кліматичні аномалії породжують посухи, різкі похолодання, зливи, впливають на врожайність сільськогосподарських культур, на продуктивність світового океану, порушують життєво важливі комунікації тощо, а також впливають на стан та здоров'я людей, що нерідко призводить до смертельних наслідків.

Спалахи сонячної активності супроводжуються зміною клімату, активністю стихійних явищ, аваріями та катастрофами, зростанням захворюваності людей, нещасних випадків, самогубств.

З фазами місяця також пов'язані земний магнетизм, іонізація атмосфери, а в період повного місяця значно зростає агресивність особливо неврівноважених осіб. Дії деяких природних факторів, які знижують загальний рівень захисту людини, часто безпосередньо не відчуються і не усвідомлюються.

Техносфера – регіон біосфери у минулому, перетворений людьми за допомогою прямого чи опосередкованого впливу технічних засобів з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним

потребам.

Техносфера, створена людиною з допомогою технічних засобів, є територією, зайняті містами, селищами, сільськими населеними пунктами, промисловими зонами і підприємствами. До техносферних відносяться умови перебування людей на об'єктах економіки, на транспорті, у побуті, на територіях міст та селищ.

Техносфера формується людиною фактично в односторонньому порядку без участі природи, а переважно за її рахунок, вона є сукупністю досягнень суспільства у результаті матеріального і духовного розвитку, тобто техносфера не є середовищем, яке саморозвивається, воно рукотворне і після створення може тільки деградувати.

Головною причиною створення та розвитку техносфери було і є прагнення людей задовольнити свої потреби, які постійно зростають. Однак у багатьох випадках через незнання чи зневагу законів природи людська діяльність призводить до небажаних, інколи ж навіть трагічних наслідків.

Техногенне середовище, особливо останнім часом, породжує великі аварії, катастрофи, численний травматизм та інші непередбачені наслідки. В сучасних умовах людина неспроможна адаптуватися до швидкої зміни чинників антропогенного середовища. небезпека зростає швидше, ніж протидія їй людини. З екологічним чинником пов'язують ослаблення імунної системи людини, зростання легеневих, онкологічних, алергічних та інших захворювань.

Отже, людство вступає у нову еру свого існування, коли потенційна міць створених ним засобів впливу на місце існування стає порівнянною з могутніми силами природи планети. Це вселяє не тільки гордість, а й побоювання, бо загрожує наслідками, які можуть призвести до знищення цивілізації і навіть усього живого на землі.

Техногенне середовище, як правило, ділять на побутове та виробниче.

Побутове середовище – середовище проживання людини, що є сукупністю житлових будинків, споруд спортивного та культурного призначення, а також комунально-побутових організацій та установ. Параметрами цього середовища є розміри житлової площі на людину, ступінь електрифікації, газифікації житла, наявність центрального опалення, холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту.

За звичайних умов проживання параметри житлового середовища регламентуються відповідними санітарно-гігієнічними нормативними документами, які встановлюються державними чи місцевими органами влади та охорони здоров'я. Ці параметри підтримуються комунальними службами та самими людьми, які проживають у цьому районі.

Однак під впливом тих чи інших факторів, насамперед природного, техногенного чи військового характеру, параметри побутового середовища можуть вийти за межі встановлених норм і тоді може виникнути загроза не лише здоров'ю, а й життю людей.

Виробниче середовище чи сфера виробництва – це середовище, у якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, транспортних засобів, комунікації тощо, і характеризується насамперед параметрами, які специфічні для кожного виробництва та

визначають його призначення.

Одні параметри визначають вид продукції, її обсяг, кількість працівників, продуктивність праці, енергоємність, сировинну базу, відходи виробництва тощо. Інші параметри визначають умови праці та її безпеку: загазованість, запиленість, освітлення робочих місць, рівень шуму, вібрації, іонізуючих випромінювань, пожежо- та вибухонебезпеку, способи захисту працівників, ступінь напруженості праці, психологічний клімат та багато чого інших.

Параметри виробничого середовища регламентуються державними нормативними актами з охорони праці, а відповідальність за їх дотриманням покладається на керівників чи уповноважених ними осіб.

Загальна діяльність людей породжує складну систему соціальних зв'язків, яка групує окремих осіб у єдине соціальне ціле – соціальну спільність (спільноту) і через неї у соціальну систему. Результатом їх зв'язків встановлюються особливі умови життєдіяльності та особливе оточення, що створюється в окремих соціальних групах. Ці умови можуть впливати на інших людей, які не належать до цих груп.

Сфери виробництва, обслуговування та побуту утворюють так звану соціальну сферу, яка є третім компонентом довкілля – соціальне чи соціально-політичне середовище. Вона формується та використовується людиною для продовження роду, обміну досвідом та знаннями, для задоволення духовних потреб та накопичення інтелектуальних цінностей.

Соціально-політичне середовище у широкому розумінні охоплює суспільно-економічну систему загалом – продуктивні сили, сукупність суспільних відносин та інститутів, суспільну свідомість, культуру цього суспільства; у вузькому значенні, будучи елементом середовища загалом, включає безпосереднє соціальне оточення людини – сім'ю, трудовий, навчальний та інші колективи та групи. Соціально-політичне середовище надає вирішальний вплив щодо формування та розвитку особистості. У той самий час, під впливом творчої активності, діяльності людини воно змінюється, перетворюється, й у процесі цих перетворень змінюються й самі люди.

Важливу роль у соціально-політичному середовищі, яку зазвичай називають суспільством, грають відносини, що виникають між людьми у процесі їхньої діяльності та співіснуванні. В основі соціальних відносин лежать індивідуально-суспільні інтереси та потреби людей. У суспільстві постійно виникають і вирішуються різні протиріччя, зіткнення інтересів та суспільних цінностей, відносин. Завершальним етапом механізму вирішення протиріч у системі соціальних відносин є конфлікти.

Усі історичні суспільства постають перед нами як конфліктні. У зв'язку з цим конфлікт проявляється не як відхилення від норми, а є нормою існування людей у суспільстві, формою встановлення пріоритетів у системі інтересів, потреб, соціальних відносин у суспільстві.

Конфлікти бувають: між державами та народами, соціальними верствами та націями, підприємствами та установами, працівниками та адміністрацією, студентами та викладачами, чоловіками та жінками, молодшим та старшим поколінням.

Основні типи соціальних конфліктів можуть бути такими:

- за учасниками – внутрішньоособистісні, міжособистісні, між особистістю та суспільством, між групами, міждержавні тощо;
- за сферами прояву – економічні, політичні, ідеологічні, міжнаціональні, релігійні, побутові тощо;
- за характером – справжні, випадкові, минулі.

Своєчасно невирішені конфлікти можуть призвести до соціальної напруженості, викликати появу гострих протиріч, надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру, надзвичайних дій, що можуть призвести до загрози безпеці суспільства.

1.2. Рівні системи «людина – середовище проживання»

Людина є членом сім'ї, навчається у закладі вищої освіти, працює на виробництві, користується громадським транспортом тощо. У кожному випадку вона є членом окремої соціальної спільноти, тобто входить до тієї чи іншої форми соціальної спільноти, яка може бути:

- груповою – класи, соціально-демографічні групи, професійні групи тощо;
- масовою – учасники громадських рухів, аудиторії глядачів, аматорські об'єднання тощо;
- соціально-родинною – сім'я, рід, плем'я;
- етнічною – етнос, народність, нація, національні меншини;
- соціально-територіальною – мешканці житлового будинку, села, району, міста, області тощо.

Здавна такі соціальні групи, спільноти, як сім'я, рід, плем'я, забезпечували людям засоби існування, репродукцію людини, спільну протидію силам природи та іншим племенам. Все це допомогло людям не тільки вціліти, вижити, а й закласти основи подальшого зростання та розвитку цивілізації.

Людина в процесі життєдіяльності на виробництві, під час відпочинку та у побутових умовах вступає в контакт або взаємодію з іншими особами, утворюючи з ними різні за стійкістю угруповання або спільноти для виконання окремих функцій. Будь-яке соціальне угруповання, спільність можна розглядати як суб'єкт системи «людина – місце існування» і визначати рівень цієї системи.

У кожному соціальному угрупованні, спільноті існує певна ієрархія, тобто принцип управління, підпорядкованості, влади тощо. В одних випадках ця ієрархія жорстко визначена та регламентована, у різного роду виробничих структурах та в армії. В інших випадках вона існує, незважаючи на відсутність такої регламентації.

Розглянемо приклади такої ієрархічної структури спільноти людей, виходячи із принципу місця проживання людини.

Мінімальним угрупованням чи спільнотою можна розглядати союз двох людей. Як правило, це сім'я. Але це можуть бути два студенти, які мешкають разом у гуртожитку. Такі угруповання чи спільноти називаються мікроколективом. До мікроколективу відносять мешканців житлового будинку (гуртожитку).

Умови проживання в окремих будинках значною мірою визначаються

якістю комунального обслуговування, яке створюють житлово-комунальні управління чи інші аналогічні структури мікрорайону, в якому знаходиться житловий будинок. Таким чином, мешканці мікрорайону можуть розглядатись як члени одного великого колективу, який називають макроколективом. Мікрорайон є складовою частиною міста, а його населення, як соціальне співтовариство вищого ієрархічного співтовариства – це населення області, держави, континенту і, нарешті, людство.

Максимальна чисельність членів мікроколективу, як правило, 20-30 осіб, але може бути й більшою. Соціальні спільноти, угруповання можуть виникати спонтанно (довільно) чи організовано, бути формальними чи неформальними.

Серед соціальних факторів, що впливають на безпеку життєдіяльності, слід назвати матеріальні умови та організацію роботи та побуту, міжособистісні стосунки, сумісність людей, психологічний клімат, традиції у соціальній спільноті, грамотність управлінських дій.

Соціальна сфера (середовище) відіграє важливу роль у формуванні професійних якостей людини (знання, уміння, навички, досвід та інше), у вихованні та стимуляції психології безпечної поведінки, в організації контролю.

Соціальне середовище може породжувати нервово-психічні напруження, негативні емоції, конфлікти, невдоволення людини матеріальними та соціальними умовами роботи та побуту, що зазвичай веде до порушення функціонального стану людини і може бути причиною неправильних дій, негативних випадків та аварій.

1.3. Вплив діяльності людини на планетарні, космічні ресурси

Забруднення природного довкілля може бути природним і штучним.

Природні забруднення природного середовища обумовлюються припливом космічного пилу та космічним випромінюванням, виверженням та вивітрюванням вулканів, вивітрюванням гірських порід, пиловими бурями, лісовими пожежами та іншими факторами.

Однак природа має дивовижну стійкість. Наприклад, були роки, коли епідемії чи стихійні лиха призводили до загибелі майже половини певного виду тварин, але через рік-другий їхня кількість відновлювалася.

І лише одне – вплив людини (штучне забруднення) – дуже легко і за короткий період призводить до корінних змін у природному балансі середовища. Ця небезпека ускладнюється ще тим, що людина недостатньо обізнана про складні взаємодії в природі та наслідки, які можуть статися в середовищі проживання.

Наведемо кілька прикладів такого глобального впливу людини на природу. Коротко розглянемо, як людина в результаті своєї життєдіяльності нерозумно витрачає та знищує кисень повітря (O_2), підводячи себе та своїх нащадків до неминучої загибелі. Вільний кисень, будучи переважно продуктом життєдіяльності, сам підтримує життя на Землі.

Щорічно в результаті фотосинтезу утворюється 120-190 млрд. т O_2 . Запас вільного кисню в атмосфері обчислюється $1,5 \cdot 10^{15}$ т. Повне оновлення O_2 через

живу речовину відбувається лише за 2000 років. Насамперед кисень необхідний для дихання людини і на фізіологічні потреби. Допускається зниження концентрації O_2 не більше, чим на 1%. По-друге, людина внаслідок своєї життєдіяльності використовує кисень як сировину у виробничих процесах.

При згорянні 1 т вугілля витрачається кількість кисню, що дорівнює 10-річним людським нормам. Наприклад, лише у 1969 році на спалювання горючих матеріалів витратилося 14 млрд. т O_2 , тобто 12% кисню, яке щорічно виробляється у біосфері. Отже, через 80 років O_2 спалюватиметься стільки ж, скільки його продукується під час фотосинтезу. Якщо ж врахувати, що ці процеси інтенсифікуються, то й витрачання O_2 різко зростає.

За підрахунками вчених, промисловість США споживає кисню більше, ніж виділяє рослинний світ цієї країни. А це означає, що найпотужніша країна світу живе на «кисневому утриманні» інших країн та світового океану.

По-третє, кисень витрачається на створення та збереження озоносфери. Внаслідок тривалої еволюції біосфери у фотохімічному процесі щодо утворення озонового шару склалася рівновага між утворенням кисню повітря (O_2) та його використанням. Зараз ця рівновага виражається константою, що дорівнює $3,2 \cdot 10^9$ т озону, або 0,0003% від вмісту кисню. Таким чином природа створила надійний щит Землі від космічної радіації – озоновий шар.

У процесі своєї життєдіяльності людина руйнує і цей надійний захист за 2-ма основними напрямками. З одного боку, людина інтенсивно та нерозумно, використовуючи кисень атмосфери, порушує встановлену рівновагу, що веде до зменшення утворення озону. З іншого боку, руйнуючи біосферу (про що буде сказано нижче), викидаючи до атмосфери різні відходи виробництва, людина руйнує озон, що утворився. Наприклад, фреони та хлорфторвуглеці, що використовуються хімічною промисловістю, медициною, в холодильних системах, кондиціонерах тощо, потрапляючи до атмосфери, під дією сонячних променів розкладаються та виділяють атоми хлору. Кожен атом хлору знищує тисячі молекул озону. Якщо врахувати, що промисловість виробляє за рік близько 600 000 т цих речовин, такі темпи викидів через 50-60 років призведуть до серйозного виснаження озонового шару. Тоді смертоносна для мікроорганізмів ультрафіолетова короткохвильова частина сонячної радіації рине до поверхні Землі (Віденська конвенція, 1985 – охорона озонового шару).

Вже сьогодні вчених усього світу турбують озонні «дірки», що з'являються над Антарктидою, Шпіцбергеном (зміст озону зменшується на 40%). Таким чином, нерозумний вплив людини в процесі життєдіяльності лише на кисень атмосфери може призвести людство до сумних наслідків.

Розглянемо тепер вплив життєдіяльності людини на зміну вмісту діоксиду (CO_2) у атмосфері.

У процесі еволюції географічної оболонки Землі за мільйони років сформувався глобальний механізм колообігу CO_2 у природі. При цьому в біосфері були сформовані процеси, спрямовані на вилучення CO_2 з атмосфери, а отже, з колообігу в природі.

У атмосфері міститься 0,003% діоксиду вуглецю, що становить $2,3 \cdot 10^{12}$ – $2,8 \cdot 10^{12}$ т. В океані розчинено $1,3 \cdot 10^{14}$ т діоксиду, тобто у 60 разів більше, ніж в атмосфері та законсервованого в опадах земної кори (вапняні гори-атоли) у

вигляді твердого карбонату кальцію (CaCO_3) $20 \cdot 10^{17}$ т CO_2 . Цей газ надходить із вулканів, гарячих ключів, при диханні людини, тварин, при лісових пожежах і, нарешті, внаслідок життєдіяльності людини. В результаті колообігу повний обмін CO_2 в атмосфері відбудеться за 300-500 років.

Витратні статті балансу вмісту CO_2 в атмосфері включають розчинення в океані 10^{11} т CO_2 на рік та витрати діоксиду вуглецю в процесі фотосинтезу $16 \cdot 10^{10}$ т на рік. Однак на цю історично сформовану рівновагу істотно впливає людина. Глобальна, непродумана руйнація йде за 2-ма основними напрямками:

1) хижацьке знищення флори та фауни (про що буде сказано далі) призведе до різкого зниження споживання CO_2 з атмосфери за рахунок скорочення процесу фотосинтезу.

2) нерозумна життєдіяльність людини призвела до того, що різко зросли викиди CO_2 до атмосфери. Так, за останнє століття виділилося 25×10^{10} т CO_2 , а зараз величина викидів становить 10^{10} т.

За таких темпів викидів до 2030 року вміст CO_2 у атмосфері збільшиться на 20-25%, а ще через 150 років подвоїться. Такий стан призведе до підвищення температури, збільшення залишкової радіації, зміни клімату та викличе небажані наслідки, які сьогодні людство не може навіть повною мірою оцінити.

1.4. Вплив діяльності людини на водні ресурси

Давньогрецький філософ Фалес Мілетський стверджував: «*Вода є початок всіх речей*».

Ми живемо на самій водній планеті Сонячної системи, але 97% усієї вологи – це сильно мінералізована (солоня) вода, яка не може використовуватися для вживання та потреб промисловості. Для забезпечення промисловості, сільського господарства та населення необхідна прісна вода, яка представлена у вигляді льодовиків (2%), підземних, поверхневих вод (менше 1%). Внаслідок життєдіяльності людство нераціонально використовує воду. І ми стаємо свідками нового явища, коли натуральна питна вода перетворюється на товар торгівлі та дорогоцінну сировину.

Тому у 1980 році Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй закликала усі держави у майбутньому десятилітті (1980-1990 роках) забезпечити чистою водою та нормальними санітарними умовами мешканців планети. Однак, цей заклик так і залишився закликком до сьогодні.

Що таке «чиста вода» – питна вода? Якість такої води характеризується температурою, забарвленням, запахом, прозорістю, показником рН (водневий показник, міра кислотності або лужності води, для природної води рН=6,8-7,3 нейтральна), наявністю опадів, стабільністю знебарвлення метиленової сині, каламутністю (за вмістом летучих та нелетучих речовин), сухим залишком (сумарна кількість мінеральних та органічних домішок після випарювання, мг/л), біохімічною потребою кисню (БПК – тривалість інкубаційного періоду на витрату розчиненого у воді O_2 на біохімічні процеси), загальною кислотністю та лужністю (кислотність води обумовлюється гідролізом солей, утворених слабкими основами та сильними кислотами; лужність – присутністю гідрокарбонатів кальцію та магнію), частковою окислюваністю (кількість

кисню, що йде на окислення домішок у літрі води), хімічним споживанням кисню (ХСК – кількість O_2 , необхідне для повного окислення всіх відновників у воді).

При повному санітарно-хімічному аналізі води проводять понад 20 видів досліджень. Одним із важливих показників якості води є її загальна мінералізація. При вмісті солі 1 г/л вода не придатна для пиття та господарських потреб.

Важливим санітарно-гігієнічним показником води є колілітр (концентрація кишкових паличок у 1000 мг води) та граничнодопустима концентрація (ГДК).

Природний колообіг самоочисної води, що забезпечує життя Землі, оцінюється у 5 млн. $км^3$ на рік.

Така велика кількість води створює враження, що людство не залишиться без чистої води. Проте розглянемо, як використовує людина у процесі життєдіяльності безцінний дар природи – воду.

На всі види водопостачання в даний час витрачаються (водозабір) $600 км^3$ води, більша частина якої йде на зрошення земель. У розвинутих країнах на одну особу витрачається води $1000 м^3$ на рік. За оцінками фахівців, людство безповоротно витрачає близько $150 км^3$ води на рік. На знешкодження стічних вод нині витрачається $6000 км^3$, тобто 40% усіх світових ресурсів стійкого стоку.

Людина у процесі життєдіяльності забруднює поверхневі та підземні води шкідливими речовинами, мікроорганізмами, теплом. Забруднення води (промислові, господарсько-побутові, атмосферні чи зливові) підлягають видаленню з територій населених місць та підприємств та називаються стічними.

Стічні води підлягають обов'язковому очищенню (ця вимога не завжди і не в усіх країнах виконується).

Зараз для очищення стічних вод застосовують: механічні, термічні, хімічні, іонообмінні, адсорбційні, електрохімічні, біохімічні, фізико-хімічні та інші методи очищення.

Однак ефективність цих методів очищення недостатня (забезпечує очищення на 95-96%), тому для забруднених вод запроваджується величина гранично допустимих скидів (ГДС). Розрахунок ГДС проводять для конкретних джерел, щоб у водоймищах не були перевищені ГДК домішок.

І все ж скиди забрудненої води величезні, що доводить безліч прикладів. Але ми зупинимось лише на двох.

Щорічно до моря скидається понад 10 млн. т нафти. Один літр нафти здатний зіпсувати 1 млн. т води, знищити планктони, знизити вміст кисню у воді та отруїти її продуктами розкладання.

За даними експертів уряду США, підприємства харчової, паперової, хімічної та вугільної промисловості щорічно спускають у водоймища $94,5 млрд. м^3$ сильно забруднених стічних вод, завдаючи шкоди природним ресурсам води та навколишньому середовищу в цілому.

Інтенсивність використання води внаслідок життєдіяльності людини та повільний природний водообмін (в озерах – 10 років, морях, океанах – 3000

років, підземні води – 5000 років, льодовикові води – 8000 років) забруднюють води, призводять до того, що природа не встигає самоочищатися, порушується рівновага, що історично склалася, і, як наслідок, людству загрожує дефіцит чистої доброякісної води.

Проблема забруднення стічними водами може призвести і до екологічної катастрофи за рахунок отруєння Світового океану сірководнем. У морях і океанах існують отруєні сірководнем зони (побережжя Перу, Намібії, зона Червоного та Чорного морів), які об'єднані у так званий сірководневий пояс планети.

Внаслідок своєї життєдіяльності бактерії, особливо анаеробні, виробляють сірководень, що накопичувався у природному середовищі.

Розчинений у воді кисень агресивно наступає та руйнує безкисневі «мертві» зони.

Цей процес, що тривав сотні мільйонів років, стабілізувався. І ось цю історично сформовану рівновагу за короткий термін людина різко порушує за рахунок скидання великої кількості стічних вод, що веде до дефіциту O_2 . Дефіцит кисню пояснюється, по-перше, малим вмістом O_2 у цих водах, по-друге, отруєнням водоростей та планктону, які виробляють O_2 , по-третє, надлишком органічного матеріалу – джерела для утворення сірководню. Сірководневі зони різко розростаються, гублять все живе і навіть можуть призвести до гігантських пожеж у морях та океанах.

З метою забезпечення людей чистою водою, крім очищення її та розробки маловідходних та безвідходних технологій, пропонуються різні дорогі проекти, які часто не можна вирішити в межах однієї країни. Це зміна русел річок, створення штучних водойм, будівництво опріснювальних станцій морської води і, нарешті, транспортування айсбергів з Антарктиди чи Гренландії.

На міжнародному конкурсі було визнано найбільш економічним та технічно здійсненним такий варіант: вибирається айсберг середніх розмірів довжиною 500 м, шириною 300 м, висотою 30 м, підводна частина до 200 м. Залежно від конфігурації берегів та морфології дна океану транспортування айсберга здійснюється зигзагоподібним маршрутом. До пункту призначення дійде, за рахунок танення, лише 1/3 частина айсбергу, що становитиме 100 млрд. л води. Айсберг, що прибув, тоне, воду перекачують на берег. Весь процес триває близько місяця, за цей час із Антарктиди прибуде новий айсберг.

1.5. Вплив діяльності людини на ґрунтові, рослинні, фауністичні та кліматичні ресурси

Усі ґрунтові, рослинні, фауністичні, кліматичні ресурси взаємопов'язані між собою та створені життям. Кожен вид пов'язаний харчовими та енергетичними відносинами з іншими видами і постає як джерело живлення та енергії для інших видів або сам є споживачем накопичених ресурсів.

Продуктивність природи (швидкість утворення біомаси) становить 83 млрд. т білка, з них 53 млрд. т дають материки і 30 млрд. т – моря і океани.

Харчування людей забезпечується сільськогосподарськими культурами, які вирощуються на 10% площі суші та дають 8,7 млрд. т білка, або близько

$3,5 \cdot 10^{16}$ ккал. З цієї маси отримують харчових продуктів для людей на $2,29 \cdot 10^{15}$ ккал; на корм для свійських тварин витрачається $2,21 \cdot 10^{15}$ ккал; усього $4,5 \cdot 10^{16}$ ккал.

На пасовищах світу годується близько 3 млрд. голів худоби, яка щорічно дає людству $0,29 \cdot 10^{15}$ ккал (16,5 млн. т білка) у продуктах тваринного походження.

Частка участі морів і океанів у харчуванні людства нині невелика і становить 47,2 млн. т риби, ракоподібних і моллюсків, що містять $17 \cdot 10^{11}$ ккал, 3,2 млн. т білка.

Таким чином, реальні запаси продовольства, які зараз має людство, оцінюються у $2,6 \cdot 10^{15}$ ккал ($2,29 \cdot 10^{15}$ ккал + $0,29 \cdot 10^{15}$ ккал); 74,5 млн. т білка. Тому необхідно хоча б приблизно оцінити, чи буде людство Землі в результаті своєї життєдіяльності забезпечене продуктами харчування.

Якщо прийняти, що середній добовий раціон людини дорівнює 2400 ккал (2250-2750 ккал), то річний раціон людства (8 млрд. осіб) складе $8 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 2400 = 7,64 \cdot 10^8$ ккал. Ця величина перевищує кількість продуктів, яку виробляє біосфера, і вже нині 4/5 населення Землі харчуються недостатньо чи неправильно. Якщо ж врахувати, що у процесі життєдіяльності людства відбувається збільшення чисельності населення, то забезпечення людей їжею є однією з найважливіших проблем.

Швидкість зростання населення Землі коливається від 1,5 до 2%, а це вказує на те, що кожен день населення зростає на 250 000 осіб.

Хоча населення світу продовжуватиме зростати приблизно до 10,4 мільярдів у 2080-х роках, загальні темпи зростання сповільнюються. Світ є більш демографічно різноманітним, ніж будь-коли раніше, країни стикаються з протилежно різними тенденціями чисельності населення, починаючи від зростання і до зменшення. Сьогодні дві третини населення планети живе в умовах низької народжуваності, де народжуваність протягом життя становить менше 2,1 народження на жінку. У той же час зростання населення все більше зосереджується в найбідніших країнах світу, більшість з яких розташовані в Африці на південь від Сахари (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Дані ООН стосовно кількості населення за регіонами світу

Рік	Кількість населення, тис. осіб						
	Світ	Африка	Азія	Європа	Латинська Америка	Північна Америка	Океанія
1950	2 536 431	227 794	1 404 909	549 329	168 821	172 603	12 976
1960	3 034 950	283 361	1 705 041	605 407	220 470	204 649	16 022
1970	3 700 437	363 448	2 142 480	656 919	286 676	230 992	19 922
1980	4 458 003	476 386	2 649 578	693 567	361 253	254 007	23 212
1990	5 327 231	630 350	3 226 099	720 858	442 840	279 785	27 299
2000	6 143 494	810 984	3 741 263	725 558	521 836	312 427	31 425
2010	6 956 824	1 039 304	4 209 594	736 413	591 352	343 287	36 873
2020	7 794 799	1 340 598	4 641 055	747 636	653 962	368 870	42 678

На цьому тлі світове співтовариство має забезпечити, щоб усі країни, незалежно від того, зростає чи скорочується їхнє населення, були спроможні забезпечити належну якість життя для свого населення та могли підняти та розширити можливості своїх найбільш маргіналізованих груп населення.

Потреба в основних продуктах харчування подвоюється в середньому через кожні 30 років. Тому важливо не лише підвищувати врожаї, але найголовніше – дбайливо ставитися до природи взагалі та біосфери зокрема. Давайте розглянемо, як людина у процесі життєдіяльності, у гонитві за якимись незначними вигодами, які не мають перспективи у майбутньому, руйнує біосферу.

Щоб збільшити врожаї необхідно збільшити площі земель, необхідних для орної обробки. Однак нерозумна діяльність людини призвела до того, що кількість землі, що припадає на одну людину, різко скорочується. За історичний час площі скоротилися на 20 млн. км², тоді як нині орні площі світу дорівнюють 15 млн. км². Чим можна пояснити таке явище?

По-перше, тим, що придатні для орної обробки землі займаються містами, дорогами, будівництвом. Наприклад, у США 50% орних земель зайнято саме для цих потреб.

По-друге, основною причиною скорочення необхідних земель є ерозія (рис. 1.4). Ерозія точить континенти, як інфекція. Щорічно зливи (водна ерозія) змивають з беззахисних ґрунтів у річки мільйони тонн безповоротно втраченої землі (рис. 1.5). Вітрова ерозія, видуваючи родючі шари землі, утворює пустелі (рис. 1.6).



Рис. 1.4. Ерозія ґрунту



Рис. 1.5. Водна ерозія і засолення дна покинутого ставка, Миколаїв



Рис. 1.6. Наслідки вітрової ерозії

По-третє, скорочення орних земель пояснюється інтенсивним вирубуванням лісу. Вирубування лісу зумовлює розвиток ерозії та руйнування шару ґрунту. За останні 10000 років на нашій планеті спалено та вирубано 2/3 усіх лісів. Це призвело до того, що в природі порушено рівновагу, і вона не встигає відновлюватися.

Розглянемо деякі сумні приклади життєдіяльності людини.

Острів «Святої Єлени», відкритий у 1502 р., був покритий густим лісом і за два з половиною сторіччя діяльності людини перетворився на голі скелі. У 1553 р. португальці завезли на острів кіз, які знищили всю рослинність, а родючий ґрунтовий шар був змитий дощами у море.

8-10 тис. років тому величезні стада тварин поїдали рослинність, втоптували та руйнували ґрунт, що призвело до загибелі рослинності та утворення пустелі Сахара.

Вченими встановлено, що для утворення чорноземного ґрунту шаром завтовшки 1 см необхідний відрізок часу від 50 до 100 років. Д-р Веннеті (США) вважає, що при змиванні ґрунту завтовшки 18 см пропадає все, що створено природою за 5000 років.

Активна негативна діяльність людини впливає і на біопродуктивність річок, морів та океанів.

Скидання забруднених вод призводить до збіднення та зникнення кисню, що міститься у воді, до отруєння продуктами розкладання, до загибелі бактерій. Наприклад, багато мінеральних солей, зокрема, свинцю, цинку, срібла, призводять до знищення слизу на зябрах, що перешкоджає газообміну, і, отже, викликає загибель риб.

Так, за даними Ж. Кусто, протягом останніх 20 років інтенсивність життя у всіх морях земної кулі знизилася щонайменше на 30%.

Все це вказує на те, що саме відновлювальний потенціал природи не справляється із навантаженням, пов'язаним із нерозумною діяльністю людини.

Така діяльність веде до того що ресурси біосфери, ресурси харчування будуть не збільшуватися, а різко скорочуватися.

1.6. Вплив діяльності людини на викопні та атомні ресурси

Викопні та атомні ресурси представлені на Землі у вигляді корисних копалин літосфери, і запаси їх величезні. Але якими б великими не були запаси, це багатство надр відноситься до вичерпних, невідновлюваних ресурсів. Людство для задоволення своїх потреб у процесі життєдіяльності дедалі більше інтенсивно витягує корисні копалини, які починають виснажуватися у глобальному масштабі. Зрозуміло, що ми говоримо про відносно вичерпання ресурсів, спираючись на дані про розвідані запаси з урахуванням економії та розвитку техніки та інтенсивності їх вилучення.

Відповідно до результатів різних досліджень, наведених у літературі, терміни забезпеченості людства металами будуть приблизно такими: 570 років для алюмінію; 250 років для заліза; 29 років для міді; 35 років для олова; 23 роки для цинку; 20 років для платини; 19 років для свинцю; 17 років для золота.

Але людство вкрай нераціонально і нерозумно видобуває викопні та атомні ресурси. Наприклад, за сучасного розвитку виробництва розробляється приблизно 100 млрд. т на рік гірських порід. Споживання мінеральної сировини в середньому зростає на 5% на рік, отже приблизно через кожні 15 років видобуток повинен зрости у 2 рази, що здійснити стає все важче і важче.

Нераціональне природокористування характеризується дуже низьким ККД, тобто з виходом готової продукції на одиницю використуваних природних ресурсів.

Як показують розрахунки, утилізується в кінцевому продукті приблизно лише 1% від ваги природних ресурсів, що використовуються. Таким чином, людство буквально полює на соту частку речовини природи, а 99% природних ресурсів не тільки безповоротно губляться, але забруднюють і знищують природу.

Відходи можуть бути у твердому, рідкому та газоподібному стані, про них вже частково говорилося.

Обсяги відходів і викидів зростають у 10 разів швидше, ніж збільшується населення, а це часто може спричиняти і призводити до аварій та великих катастроф. На кожного жителя планети припадає щорічно від 2 до 3 т твердих відходів.

Хотілося б звернути увагу, що навіть незначні відходи підприємств можуть призвести до дуже серйозних непередбачуваних наслідків. У будівельній індустрії, наприклад, заводи виділяють в атмосферу магнезитовий пил, який разом із травою потрапляє в організм тварин, викликаючи захворювання, через це молоко цих тварин вживати не можна.

Викиди різними підприємствами фтору, який разом із кормом потрапляє до організму тварин, концентруються у кістках та зубах. У корів кришаться зуби, набрякають суглоби, вони втрачають у вазі та знижують удій.

Радіоактивність – найстрашніший ворог всього живого Землі, її наслідки дуже мало вивчені. Наприклад, випуск у водоймища відходів, що мають малу

дозу радіоактивності, може суттєво впливати на рослинні та тваринні організми, які здатні їх накопичувати.

Вміст фосфору в тілі риби може перевищувати у морській воді в 2,5 млн. рази. У процесі харчування вміст радіоактивного фосфору в тілі качок порівняно з річковою водою може перевищувати в 7500 разів, а в жовтку качиних яєць – у 2 млн. рази.

Таким чином, людство зіткнулося з новою загрозою – більш небезпечним забрудненням, спричиненим використанням атома та накопиченням ядерної зброї.

Яскравими прикладами таких забруднень є аварії на Чорнобильській атомній станції, АЕС Фукусіма-1 та інших, наслідки випробування ядерної зброї та захоронення відходів атомної промисловості. Якщо ми говоримо про взаємозв'язок людини та природи, то можна для образного порівняння уявити природу як організм людини.

І цей організм - Земля прощає те, що ми заткнули тромбами гідроелектростанцій її вени – річки, що зовсім невинувато переміщали величезні масиви її покриву – шкіри, що нерозумно відкачували та спалювали її шлунковий сік (газ та нафту).

Однак організм - Земля не простить нам впровадження в її «сіру речовину» – радіоактивність та нерозумне її використання. Якщо в людини якийсь мікроорганізм розмножується більше встановлених норм, то людина за допомогою ліків знищує його популяцію.

1.7. Основні причини освоєння космосу

Зараз відвідування Землі інопланетними цивілізаціями в більшості літературних джерел заперечується. У частині літератури, де визнається відвідування Землі інопланетними цивілізаціями, це питання розглядається не як система, а як випадкове явище.

Гіпотеза про інопланетне відвідування Землі та інших планет високорозвиненими цивілізаціями ґрунтується на трьох основних положеннях.

1. Відвідування Землі та інших планет є життєвою необхідністю на певному етапі розвитку високорозвинених цивілізацій.

2. Відвідування Землі представниками високорозвиненої цивілізації підтверджується історичними пам'ятками світової культури.

3. Аналіз сучасних матеріалів з НЛО дає підстави стверджувати, що такі відвідування Землі відбуваються і зараз.

Перше положення варто розглянути хоча б дуже стисло.

Розглянемо приблизну схему (рис. 1.7) розрахунку настання критичного періоду, коли освоєння космосу стає життєвою необхідністю високорозвиненої цивілізації. У міру розвитку будь-якої цивілізації починають виявлятися, спочатку розрізнено, а надалі спільно, три основні фактори – екологічні проблеми, демографічний ріст та вичерпність мінеральної сировини. Спільний вплив цих чинників за певний проміжок часу призводить до критичного періоду, коли освоєння космосу стає життєвою необхідністю цивілізації.



Рис. 1.7. Критичний період для освоєння космосу

Сутність екологічних проблем полягає в тому, що при правильному господарюванні (з точки зору екології) повинна дотримуватися природна рівновага, яка буде здійснена, якщо залишаться незайманими цивілізацією одна третина поверхні суші та океану ($1/3 S$). Нині для будівництва заводів, житла, доріг тощо використовується природна земля. Її знищення здійснюється зі швидкістю $0,44 \text{ км}^2$ на хвилину. Якщо прийняти цю інтенсивність освоєння землі у майбутньому, то величина коефіцієнта дорівнюватиме $K=60 \times 24 \times 30 \times 12$. Віднімаючи з поверхні, що залишилася (S_0) водну поверхню (S_B) і розділивши на величину $0,44 K$ (рис. 1.7), отримуємо час (τ_1), коли настане критичний період за екологічними параметрами. При цьому слід пам'ятати, що даний параметр не враховує забруднення повітряного і водного басейнів, руйнування озонового шару, великих аварій, нерозумне господарювання і т. д. Усі ці фактори не враховуються і, природно, різко зменшують величину τ_1 .

Розглянемо демографічне зростання населення Землі (рис. 1.7). З урахуванням зростання населення можна визначити критичний період часу (τ_2), коли поверхня Землі, що припадає на одну людину, буде меншою за необхідну для її існування. В даний час кожній людині для її існування потрібно $0,02 \text{ км}^2$ поверхні землі (для отримання їжі, для будівель, доріг, аеродромів тощо; для відпочинку). Якщо прийняти, що зараз на Землі проживає вісім мільярдів людей, то мінімальна поверхня, необхідна для існування землян, дорівнюватиме $0,02 \text{ км}^2 \times 8 \cdot 10^9$.

Віднімаючи з поверхні Землі (S_0) водну поверхню (S_B) та мінімальну поверхню, необхідну людству для забезпечення життєдіяльності в даний час (рис. 1.7), ми отримуємо вільну поверхню Землі (ΔS_0), яка може бути зайнята майбутніми поколіннями. Встановлено, що інтенсивність приросту населення Землі за кожну хвилину становить 150 осіб. Приймавши цю інтенсивність

приросту населення майбутніх поколінь і розділивши вільну поверхню Землі (ΔS_0) на величину ($150 \times 0,02 K$), можна визначити час (τ_2) настання критичного періоду, коли вся вільна поверхня Землі буде зайнята людьми.

Оцінимо, хоча б приблизно, за який період (τ_3) відбудеться виснаження (кінцевість) мінеральної сировини на Землі. В даний час інтенсивність вилучення мінеральної сировини на рік на одну особу дорівнює 40 т. Вісім мільярдів людей Землі за рік витрачають $8 \cdot 10^9 \cdot 40$ т, а майбутнє покоління за один рік – $150 \cdot K \cdot 40$ т (рис. 1.7).

Таким чином, якщо розділити загальну масу розвіданих запасів мінеральної сировини (W) на сумарну інтенсивність вилучення їх для сьогодення та майбутніх поколінь, отримаємо критичний період часу (τ_3) щодо вичерпності мінеральної сировини.

Спільний вплив цих трьох основних факторів призведе до того, що освоєння космосу стане життєвою необхідністю цивілізації, і настане новий етап у життєдіяльності людини.

При освоєнні космосу, особливо на першому етапі, одним із головних завдань буде забезпечення безпеки життєдіяльності людини та проблем, пов'язаних із забрудненням тендітного космічного природного середовища.

Людство Землі починає готуватися до нового етапу своєї майбутньої життєдіяльності. У США було розроблено науково-технічний місячно-марсіанський проєкт, яких ще не знав і не представляв світ. У 2016 році на 67-му щорічному Міжнародному конгресі астронавтики Маск заявив, що оптимістичний часовий графік передбачає перший транспортний політ до Марса у 2022 році (доставка вантажу), а з екіпажем – у 2024 році (рис. 1.8). На Червону планету екіпаж прибуде у 2025 році. Однак у 2020 році підприємець дещо змістив строки. Під час вручення премій Axel Springer, які присуджуються авторам резонансних суспільних ідей, керівник SpaceX заявив, що людина ступить на поверхню Марса у 2026 році. Якщо ж усе буде добре, то ця подія може статися на два роки раніше.

Примітно, що відповідно до космічної програми NASA «Атеміда» висадка людей на Місяць запланована на 2024 рік. Згідно з угодою між NASA і SpaceX, висадка відбудеться за допомогою місячного модуля, розробленого на базі Starship.

Освоєння космосу вимагає довготривалого перебування людей на інших небесних тілах. У процесі життєдіяльності астронавтам необхідно буде видобувати паливо та інші ресурси, тому що їхня доставка із Землі коштуватиме дуже дорого, а згодом цих ресурсів може взагалі не бути.

Вибір першої проміжної бази на Місяці обумовлений тим, що старт до Марса енергетично вигідніший з Місяця, ніж із Землі. Наприклад, швидкість космічного апарату для подолання тяжіння Місяця дорівнює 2,37 км/с, тоді як для подолання земного тяжіння необхідна швидкість приблизно 8,0 км/с.

На першому етапі побудови місячної бази виникають дуже серйозні проблеми, пов'язані із забезпеченням безпеки життєдіяльності людини на Місяці. При сонячних спалахах людина, яка знаходиться поза приміщенням на Місяці, може отримати опромінення 5 Зв за кілька годин. Річна гранична норма опромінення людини Землі дорівнює 0,05 Зв. Якщо врахувати, що методів

точного прогнозу таких спалахів поки немає, виникає необхідність у розробці індивідуальних засобів захисту людини від сонячних випромінювань.

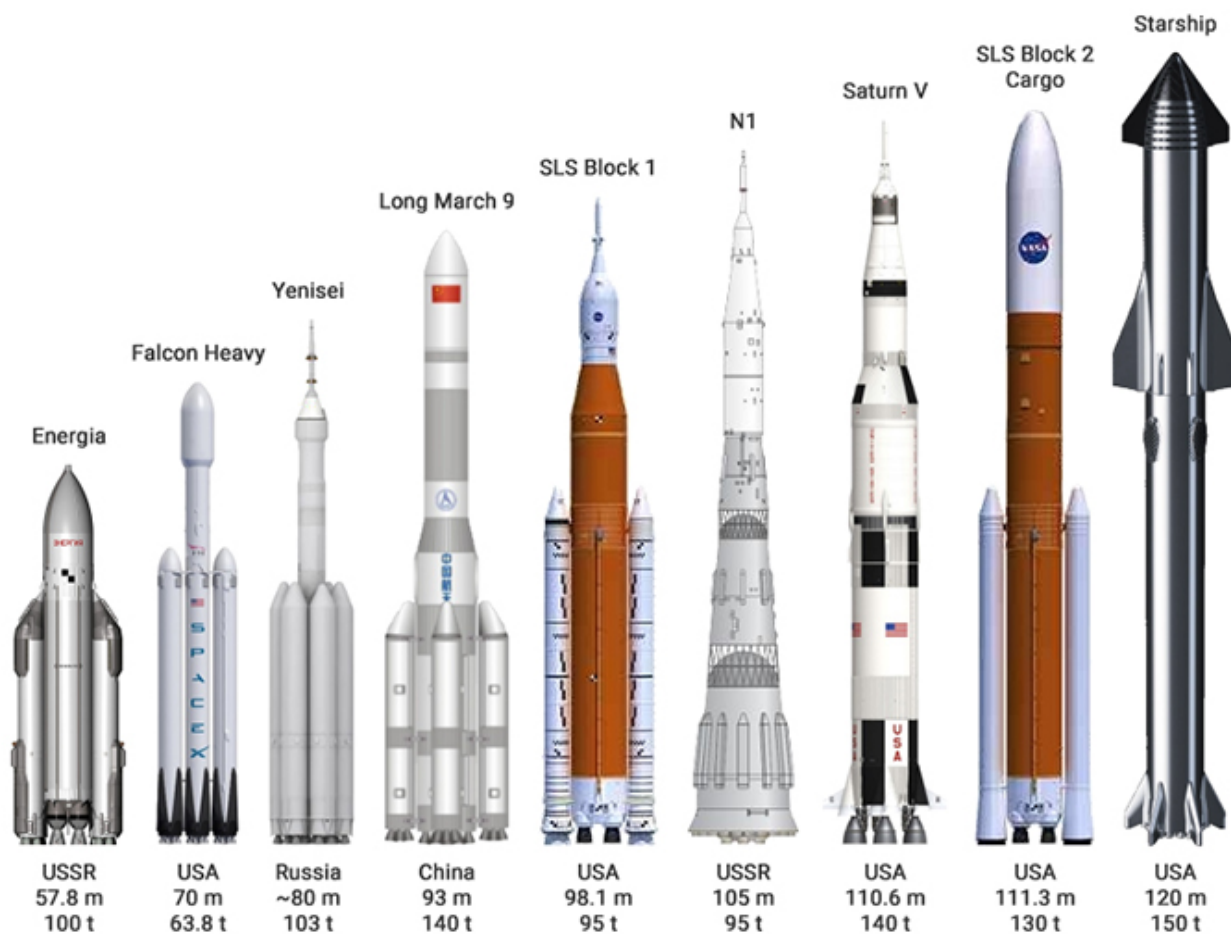


Рис. 1.8. Порівняння надважких ракет-носіїв

Другою проблемою може бути захист людини від дуже високих і низьких температур. На Місяці зовнішні температури вдень досягають до 130 °С, а вночі до -170 °С.

Третьою серйозною проблемою є вилучення кисню з місячних порід хімічним шляхом для життєдіяльності людини та використання його як компонента ракетного палива.

Щоб захистити приміщення від впливу негативних чинників, останні необхідно будувати під місячною поверхнею чи захистити шаром місячного ґрунту. Для проведення таких робіт необхідно освоїти технології копання траншей, котлованів, будівництва житла з металевих або надувних модулів із міцного та легкого кевлару, що збираються на Місяці, або спорудження із місячних матеріалів. Необхідно обґрунтувати та розробити технології захисту приміщень місячною породою або блоками, виготовленими на місці із ґрунту методом пресування.

З початком робіт на Місяці необхідно вчасно враховувати питання екології, які безпосередньо пов'язані з життєдіяльністю людини. За висновками американських фахівців, відходи виробництва або сміття дуже швидко оточать базу звалищами. Тому відходи необхідно складувати на звороті Місяця або в рудничних виробках.

Основна проблема – це поширення пилу та газів у процесі життєдіяльності людини. Наприклад, при доставці вантажів та людей із Землі. У 1969 р. після посадки на Місяць і старту з нього космічного апарату «Аполлон» з Н. Армстронгом та Е. Олдріном пил та газів на кілька місяців подвоїли масу навколомісячного середовища. На думку вчених, «смогова» атмосфера може зберігатися сотні років.

Таким чином, освоєння космосу вказує на те, що проблема забезпечення безпеки життєдіяльності людини та охорони космічного середовища виступає на перше місце та потребує нових нестандартних технічних рішень.

Енергетичні, сировинні, просторові ресурси нашої планети обмежені та неминуче наближаються до виснаження. Тому відомий вчений – основоположник освоєння космосу К. Е. Ціолковський передбачав: *«Земля – колыска людства, але не можна жити у колысці вічно»*. Земляни можуть розраховувати на безмежне майбутнє, якщо, як це не парадоксально, залишаться такими лише за походженням, якщо здійснять масовий вихід в космічний простір.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

2.1. Визначення понять безпеки життєдіяльності

Об'єкти безпеки

Аналіз процесів, що відбуваються на планеті Земля, показує, що людство стоїть перед вибором *«бути або не бути життю на Землі»*.

Згідно з даними Міжнародного центру катастроф, понад 80% усіх великих аварій і катастроф сталися за останні 20-30 років XX і на початку XXI століть. Їх наслідки порушили рівновагу природних процесів, що склалася, завдали непоправної шкоди флорі і фауні. Аварія на Чорнобильській АЕС в Україні 1986 року, аварія на АЕС Фукусіма-1 в Японії 2011 року призвели до глобальних змін на планеті зі страшними наслідками для усього людства.

Проведені дослідження Міжнародних стратегічних центрів досліджень дають невтішний прогноз зростання потенційних небезпек Землі. Так, вже сьогодні виявилася тенденція зростання пожежної небезпеки та її зв'язок із зростанням населення на планеті: зі збільшенням чисельності населення на 1% пожежна небезпека зростає на 5%, а наслідки від збитків – на 10%.

Тому Міжнародному співробітництву найближчим часом для збереження життя на землі, забезпечення безпеки життєдіяльності необхідно вирішувати цілу низку проблем, що накопичилися: війни та миру; екологічної безпеки; населення; збереження та використання сировинних ресурсів тощо.

Донедавна зусилля багатьох країн щодо зменшення небезпеки стихійних лих та техногенних катастроф були спрямовані на ліквідацію їх наслідків, надання допомоги постраждалим, організацію рятувальних робіт, надання матеріальних, технічних та медичних послуг, постачання продуктів харчування тощо. Однак незворотне зростання числа катастрофічних подій і пов'язаних з ними збитків роблять ці зусилля менш ефективними. На цій основі виникла наука та сфера практичної діяльності людини, які в сукупності отримали назву *«Безпека життєдіяльності»*, в основу якої прийнято стратегію попередження, засновану на науковому прогнозуванні можливих катастроф. *«Краще попередити стихійне лихо, ніж усувати його наслідки»*, – так записано у підсумковому документі всесвітньої конференції з природних катастроф у травні 1944 р. в Йогогамі (Японія).

Міжнародний досвід показує, що витрати на прогнозування та забезпечення готовності до природних подій надзвичайного характеру до 15 разів менші у порівнянні із збитками від них. Так, наприклад, у грудні 1974 року жителями провінції Ляонін (Китай) було помічено перші ознаки пошкваллення тектонічної діяльності. Цей район узяли під нагляд геологи, які 1 лютого 1975 року після перших невеликих поштовхів зробили висновок про можливий найближчим часом руйнівний землетрус. Цього ж дня було здійснено термінову евакуацію населення. Через три дні, 4 лютого, почався потужний землетрус. В окремих районах провінції було пошкоджено 90% будівель, проте жертв було небагато, за оцінками фахівців, вдалося уникнути загибелі 3 млн. осіб.

Цей та інші приклади переконливо підтверджують необхідність у

завчасній розробці та проведенні запобіжних заходів щодо захисту людини та її довкілля. Тому об'єктами захисту у безпеці життєдіяльності є: людина, суспільство, держава, природне середовище (біосфера), техносфера тощо.

Основний бажаний стан об'єктів захисту – безпечний. Він реалізується за рахунок повної відсутності впливу небезпек або у випадках, коли ті, що діють на об'єкти захисту, знижені до гранично допустимих рівнів впливу. Виходячи з цього, безпека може бути абсолютною (об'єктивною) або відносною (суб'єктивною) лише за певних умов (рис. 2.1).

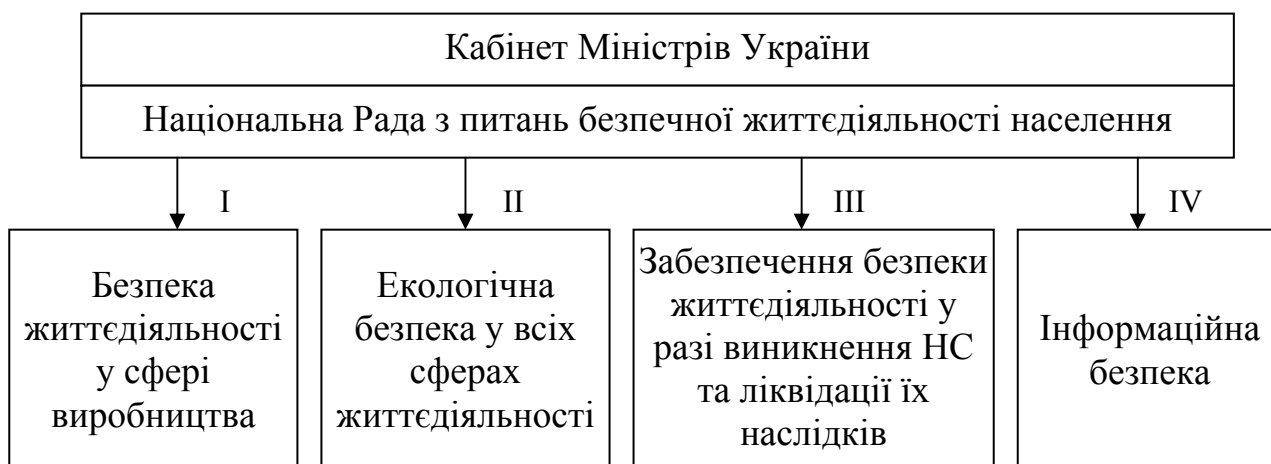


Рис. 2.1. Рівні забезпечення безпеки життєдіяльності країни

Умови абсолютної (об'єктивної) безпеки об'єкта захисту або будь-якої системи можна описати рівнянням:

$$\left. \begin{array}{l} R_{MH} \geq 0 \\ R_H = 0 \end{array} \right\}, \quad (2.1)$$

де R_{MH} – міра можливої небезпеки чи ризик можливої загрози;
 R_H – ризик наслідків при реалізації небезпеки.

З виразу (2.1) випливає, що ризик можливої загрози може бути відсутнім ($R_{MH} = 0$) або може бути ($R_{MH} \geq 0$), але ризик наслідків (R_H) для системи завжди дорівнює нулю. У таких умовах об'єкти захисту або системи повністю захищені, тобто їхня безпека абсолютна, що можливо тільки в ідеальній системі.

У житті абсолютної безпеки немає, через те, що у навколишньому середовищі постійно присутні та реалізуються небезпеки ($R_{MH} > 0$) без наслідків ($R_H = 0$) для об'єкта захисту або з наслідками ($R_H > 0$), які людина, як об'єкт захисту, часто не очікує або не враховує, тобто об'єкт захисту не гарантовано від загрози. У цих випадках говорять, що безпека для об'єкта захисту є відносною або суб'єктивною і описується рівнянням:

$$\left. \begin{array}{l} R_{MH} > 0 \\ R_H \geq 0 \end{array} \right\}, \quad (2.2)$$

Якщо рівень впливу природних небезпек на об'єкти захисту практично стабільний протягом багатьох століть, більшість техногенних впливів підвищує свої енергетичні показники при вдосконаленні та розробці нових видів техніки і технологій. Тому, для виключення або зниження інтенсивності впливу небезпек до гранично допустимих рівнів, людина змушена розробляти та використовувати різні методи та способи захисту, які в системі рівнянь безпеки враховуються коефіцієнтом безпеки. Таким чином, безпека будь-якої системи може бути забезпечена при виконанні такої умови:

$$\left. \begin{array}{l} R_{MH} > 0 \\ R_H \leq J/k_{\delta} \end{array} \right\}, \quad (2.3)$$

де J – інтенсивність дії небезпеки;

k_{δ} – коефіцієнт безпеки, $k_{\delta} \leq 1$;

J/k_{δ} – гранично допустимий рівень впливу небезпеки на систему.

Розглянемо умови безпеки об'єкта захисту чи системи на прикладах.

Усі розуміють, що автомобільний транспорт, поряд з позитивними якостями та життєвою необхідністю, є джерелом підвищеної небезпеки та ймовірність потрапити у дорожньо-транспортну пригоду існує постійно. Тому для забезпечення безпеки на дорогах у законодавчому порядку встановлені певні правила для всіх учасників дорожнього руху та відповідних служб – це право на керування автомобілем, медичний контроль стану здоров'я водіїв, технічний стан автомобілів, обмеження швидкості руху, наявність розмітки на дорогах тощо.

Кожен із цих показників у системі дорожнього руху виступає як коефіцієнт безпеки. Події чи аварії у системі дорожнього руху з трагічними наслідками відбуваються тоді, коли сталося серйозне порушення правил чи методів безпеки, тобто у виразі (2.3) зменшився коефіцієнт безпеки і, як наслідок, рівень впливу небезпеки перевищив гранично допустимий.

Розглянемо умову безпеки (2.3) на іншому прикладі. Так, на стадії проєктування будівель та споруд при розрахунку їх несучих конструкцій (колон, балок, ферм, стін тощо) застосовують серію розрахункових коефіцієнтів: коефіцієнти навантаження на діючі навантаження; коефіцієнти безпеки на характеристики міцності матеріалів; коефіцієнти умов роботи, що враховують особливості роботи матеріалів, а також конструкцій загалом; граничні значення деформацій (прогинів), граничну ширину розкриття тріщин та ін. Обвалення будівель та споруд може бути внаслідок втрати конструкціями експлуатаційних якостей за однією із двох причин:

- в результаті вичерпання несучої здатності (руйнування матеріалу в найбільш навантажених перерізах, втрати стійкості деяких елементів або усієї конструкції загалом);
- внаслідок надмірних деформацій (прогинів, коливань), а також через утворення тріщин або надмірного їх розкриття.

З вищесказаного випливає, що безпека - це стан об'єкта захисту, при

якому вплив на нього всіх потоків речовини, енергії та інформації не перевищує максимально допустимих значень.

Для безпечного функціонування об'єктів захисту та довкілля існують системи безпеки, які поділяються на такі основні види:

- система особистої та колективної безпеки людини у процесі її життєдіяльності;
- система охорони навколишнього середовища (біосфери);
- система державної безпеки;
- система глобальної безпеки.

Усі ці системи безпеки покликані забезпечити стан захищеності життєво важливих інтересів особистості, суспільства та держави від внутрішніх та зовнішніх загроз, а особистість, суспільство та держава – це основні об'єкти систем безпеки.

Особистість як об'єкт безпеки – це її права та свободи. Складовими частинами безпеки особистості є безпека життя та охорона здоров'я населення (санітарно-епідеміологічний добробут населення), екологічна безпека, безпека праці, пожежна безпека особи.

Суспільство як об'єкт безпеки – це його матеріальні та духовні цінності, до яких, зокрема, належать земля та інші природні ресурси, що становлять основу життєдіяльності населення.

Держава як об'єкт безпеки – це конституційний устрій, суверенітет, територіальна недоторканність. Складовими частинами державної безпеки є види безпеки: конституційна, міжнародна, оборонна, економічна, включаючи енергетичну та продовольчу, інформаційну, екологічну, безпеку у надзвичайних ситуаціях, промислово. Правовою основою забезпечення безпеки є Конституція України – основний закон держави. Гарантом Конституції є президент.

Безпека життєдіяльності населення, його стабільність та стійкість у розвитку та відтворенні – є національною категорією країни.

Забезпечення безпеки життєдіяльності країни забезпечується підтримкою її 4-х рівнів (рис. 2.1)

Розглядаючи особистість (індивідуум) (рис. 2.2) як біосоціальну систему першого порядку (ϵ_1), яка є одночасно елементом (підсистемою) соціальної групи (суспільства) – системи другого порядку (ϵ_2), то соціальна група, у свою чергу, є підсистемою всього суспільства (нації) – системи третього порядку (ϵ_3). Нація є підсистемою макросистеми, що включає кілька націй, спільнот (ϵ_4), а макросистема – підсистемою глобальної системи, що охоплює всю світову спільноту (ϵ_5).

Якщо через символ S позначити стан системи, то кожна з них можна подати у такому вигляді:

$$\begin{aligned} S_1 &= f(S_2; S_3) \\ S_2 &= f(S_1; S_3) \\ S_3 &= f(S_1; S_2) \end{aligned} \quad (2.4)$$

Систему рівнянь (2.4) можна розглядати як умову стабільності систем. Стабільність характеризує безпеку системи.

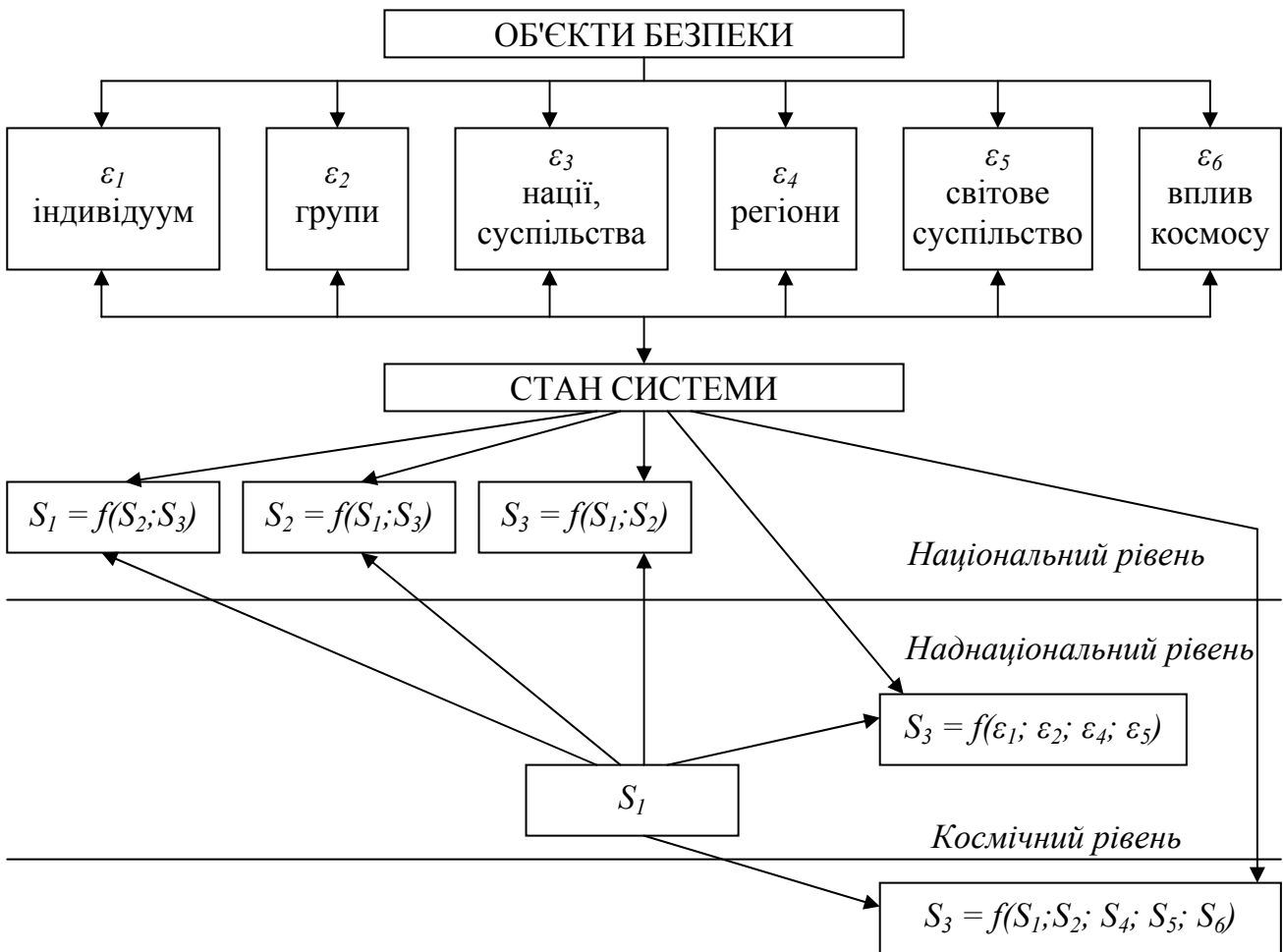


Рис. 2.2. Об'єкти безпеки

Система рівнянь (2.4) характеризує безпеку суспільства (нації), коли зберігається її цілісність і здатність до саморозвитку за будь-яких внутрішніх деструктивних впливів.

Однак нація є частиною (підсистемою) макросистеми, на яку може впливати уся світова спільнота.

Тому в межах нашої Землі умова національної стабільності, тобто безпеки, у загальному вигляді можна записувати таким чином:

$$S_3 = f(\epsilon_1; \epsilon_2; \epsilon_4; \epsilon_5) \quad (2.5)$$

Рівняння (2.5) вже характеризує безпеку (стабільність) за будь-яких внутрішніх і зовнішніх впливів у межах Землі.

Такий теоретичний підхід дає можливість проаналізувати, правильно оцінити безпеку та розробляти заходи профілактики щодо збереження стабільності при впливі факторів космосу.

З урахуванням космосу умови національної безпеки можна у загальному вигляді записати так:

$$S_3 = f(S_1; S_2; S_4; S_5; S_6) \quad (2.6)$$

А чи необхідно враховувати фактори космосу, і чи становлять вони небезпеку? Безперечно, у системі, в якій знаходиться наша Земля, існує стабільність, проте фактори загрози існують реально, хоч і дуже рідкісні.

Розвиток знань і висновки вчених вказують на те, що через кожні 50-100 млн. років астероїди діаметром понад 15 км стикаються із Землею. Чи небезпечно таке зіткнення? Дуже небезпечно і не лише для нації, а для людства.

Фахівців не залишило байдужими повідомлення про те, що 23 березня 1989 року астероїд діаметром трохи менше одного кілометра перетнув орбіту Землі в точці, де вона знаходилася шість годин тому. Ця катастрофа викликала б наслідки, рівні вибуху 1000-2500 водневих бомб. Мільйони людей могли б загинути. Щоправда, Земля рухається зі швидкістю 30 км/с і за шість годин вилетіла далеко від точки можливого зіткнення.

Американський астроном Д. Рабинович виявив у сузір'ї Раку астероїд діаметром 10 м. Невелика, начебто, подія. Але вона викликала значний інтерес вчених. За п'ять годин спостережень телескопом вдалося встановити параметри руху небесного тіла. А розрахунки показали, що його траєкторія проходила лише за 170 тис. км від Землі. За космічними масштабами вкрай мало. Іншими словами, ми були на волосок від зіткнення.

Астероїд отримав позначення 1991 ВА. Насамперед, до Рабиновича, ніхто таких близьких небесних гостей не спостерігав. Однак, де гарантія, що ми не летимо назустріч черговому астероїду? Продовжуючи космічні дослідження, ми можемо передбачити подібні зустрічі та розробити заходи щодо виключення подібної катастрофи чи зустрічі (зміна орбіти польоту чи знищення астероїда).

А чи були такі катастрофи на Землі?

Таке зіткнення сталося 65 млн. років тому, коли загинуло 80% усього живого на планеті. Фактом, що підтверджує таке зіткнення, на думку французьких дослідників, є великий вміст іридію в глинистому шарі та виявлення частинок магнітного залізняку неземного походження. Енергія вибуху в 10 000 разів перевищувала потужність усіх ядерних запасів.

Згідно з дослідженнями вчених, 12 тис. років тому сталося зіткнення Землі з астероїдом, яке В. Щербаков назвав Саїським. Така назва дано на згадку про стародавнє місто Саїс – про один із центрів людської цивілізації, розташований у дельті Нілу (Єгипет).

Астероїд пробив океанічну кору Атлантики, і магма вирвалася з надр, випаровуючи воду. Грязьові зливи залили Землю, знищуючи все живе, нагадуючи події біблійного міфу про Всесвітній потоп і загибель Атлантиди.

Німецький дослідник М. Віссінг (1979 р.) висунув гіпотезу, згідно з якою причиною цієї катастрофи є зіткнення 5 червня 8499 р. до н. е. Землі в районі Бермудського трикутника із зорельотом, що прилетів із сузір'я Адоніс. Внаслідок катастрофи земна вісь змістилася і змінився клімат.

Вюрмське заледеніння настало так швидко, що мамонти не змогли залишити небезпечну зону.

Ця аварія підтверджується палеогеографічними картами, згідно з якими

екватор до аварії проходив у районі Донбасу, косо перетинав Європу, а потім йшов у бік Рурського басейну. Про це свідчить і велика кількість рифових вапняків, що утворюються лише в екваторіальній зоні.

Таким чином, використовуючи поняття стабільності, ми маємо можливість визначити головну стратегічну мету національної безпеки та оцінити умови (рис. 2.2, рівняння 2.6) збереження цілісності, здатності до саморозвитку за будь-яких деструктивних впливів як природного походження (стихійні лиха), так і антропогенного характеру війни, агресії тощо.

Між різними рівнями безпеки S є очевидні відмінності, але є й спільні риси. Спільність характеристик S_3, S_4, S_5, S_6 полягає у їхній колективній формі безпеки.

З іншого боку, елемент S_1 , що характеризує особисту (індивідуальну) безпеку, є спільною і одночасно сполучною ланкою між вищезгаданими рівняннями безпеки (рис. 2.2).

Головний висновок (мета) полягає у тому, що вирішуючи питання національної безпеки, необхідно шукати не приватне, а комплексне вирішення цієї проблеми з урахуванням прямих та зворотних зв'язків, орієнтуючись на забезпечення стабільності усїєї системи.

2.2. Безпека життєдіяльності як категорія

Для повнішого розуміння призначення безпеки життєдіяльності розглянемо її складові елементи «безпека» і «життєдіяльність» окремо.

Безпека – це таке становище чи стан, у якому комусь чи чомусь не загрожує небезпека.

Термін «безпека» часто використовується для оцінки якості джерела небезпеки. По-перше, це нездатність джерела генерувати небезпеку і, по-друге, це стан джерела, у якому дотримується його припустимий вплив на об'єкти захисту.

Життєдіяльність, як слово, стало широко використовуватися з появою космічних польотів, коли виникла необхідність створення на космічних кораблях, орбітальних станціях штучного докїлля, близького до земного для життя і діяльності в космічному просторі.

Життєдіяльність складається з двох слів – «життя» і «діяльність», тому спочатку усвідомимо місце кожного з них.

Життя – це вища, порівняно з фізичною та хімічною, форма існування матерії, що закономірно виникає за певних умов у процесі її розвитку. Живі об'єкти відрізняються від неживих обміном речовин, що є неодмінною умовою життя, здатністю до розмноження, зростання активної регуляції свого складу та функцій, до різних форм руху та реакції на подразники, пристосованістю до середовища та інше.

Діяльність – специфічна людська форма активного ставлення до навколишнього світу, зміст якої становить його доцільну зміну та перетворення на користь людини та суспільства. Будь-яка діяльність включає у собі мету, засіб, результат і сам процес діяльності, отже, невід'ємною характеристикою діяльності є її усвідомленість. Форми діяльності різноманітні. Вони охоплюють

практичні, інтелектуальні, духовні процеси, що протікають у побуті, громадській, культурній, трудовій, науковій, навчальній та інших сферах життя.

Як елемент природи людина відчуває на собі вплив законів природного світу, але завдяки своїй діяльності сама впливає на природу, змінює і пристосовує її порівняно із законами суспільного розвитку для задоволення своїх матеріальних і духовних потреб.

Людина – це жива система, яка є єдністю фізичного і духовного, природного і соціального, спадкового і прижиттєво набутого. Як живий організм людина входить у природний зв'язок явищ і підпорядковується біологічним (біофізичним, біохімічним, фізичним) закономірностям; на рівні свідомої психіки та особистості людина звернена до соціального буття з його специфічними закономірностями.

Дії людини, спосіб її думок і почуттів залежить від об'єктивних історичних умов, у яких вона живе, від особливостей тієї соціальної групи, класу, інтереси яких вона свідомо чи несвідомо представляє. Зміст духовного життя людини та закони її життя спадково не запрограмовані. Але цього ніяк не можна сказати про деякі потенційні здібності до творчої діяльності, про індивідуальні особливості обдарування, які формуються суспільством, але на основі спадкових задатків.

Спадкові моменти тією чи іншою мірою, насамперед через особливості вищої нервової системи, впливають і на характер розвитку нахилів та здібностей людини. Кожна окрема людина є неповторною індивідуальністю, і разом з тим вона несе в собі якусь родову сутність. Вона постає як особистість, коли досягає самосвідомості, розуміння своїх соціальних функцій, осмислення себе як суб'єкта історичного процесу. Становлення особистості пов'язані з процесом соціальної диференціації, виділенням окремого індивіда з колективу з розвитком особистих прав і обов'язків.

Внаслідок тривалого впливу людини на навколишню природу створилось нове «штучне» довкілля, яке надає, своєю чергою, значний вплив на різні сторони його життєдіяльності. Таким чином, процес перетворення природної, у тому числі, соціальної реальності з метою створення умов для свого існування відповідно до індивідуальних потреб, є не що інше, як діяльність людини.

Характерними ознаками діяльності людини є:

- дії під впливом тих чи інших мотивів задоволення певних потреб;
- існування завдяки взаємодії з довкіллям (людьми, предметами, природою тощо);
- обмін інформацією з іншими людьми та участь у об'єднаннях;
- завдяки діям та взаємодіям набуття певного досвіду;
- діяльність має цілеспрямований характер.

Внутрішнім спонукачем діяльності чи активності є потреби, які поділяються на групи: фізіологічні, матеріальні та духовні.

Фізіологічні потреби обумовлені обміном речовин – необхідною передумовою будь-якого організму. Продукти харчування, потрапляючи в організм, витрачаються на енергетичні та будівельні процеси. При розпаді продуктів харчування виділяється енергія, яка витрачається на синтез сполук, специфічних для даного організму, підтримки температури тіла, проведення

нервових імпульсів та інше.

Енергозабезпеченість їжі має відповідати енерговитратам організму, тобто енергетичні потреби людини мають повністю відшкодовуватись за рахунок енергетичної цінності продуктів харчування, що входять до раціону людини.

Потреби людини, як правило, мають предметну спрямованість, якій передує так звана пошукова поведінка: загальна, не конкретизована потреба стимулює пошук певних способів та предметів її задоволення. Звичне задоволення потреби у певних умовах фіксується у психіці людини як установка до дії, яка як би замінює саму потребу.

Важлива особливість потреб – їх динамічний характер, мінливість, розвиток з урахуванням задоволених потреб нових, вищих, що пов'язані з включенням особистості в різні форми і сфери діяльності.

Потреби особистості утворюють хіба що ієрархію, основу якої є елементарні потреби, а наступні її рівні – соціальні, вищий прояв яких – потреби у самореалізації, самоствердження, тобто творчої діяльності.

Соціальні потреби принципово не обмежені. Їх розвиток пов'язаний із загально-соціальними умовами, економічним і культурним рівнем суспільства, причому найбільшими потенційними можливостями «нескінченного» розвитку мають духовні потреби: інтелектуальні, естетичні, творчі.

У сучасній науці застосовують різні класифікації потреб:

- за сферами діяльності (потреби праці, пізнання, спілкування, рекреації);
- за об'єктом – матеріальні та духовні, етичні, естетичні тощо;
- за їх функціональним значенням – домінуючі та другорядні, центральні та периферичні, стійкі та ситуативні;
- за суб'єктом – індивідуальні, групові, колективні, громадські.

Зазвичай до оцінки людини підходять із трьома різними вимогами щодо її суті: біологічними, психічними та соціальними.

Під психічними вимогами розуміють внутрішній духовний світ людини – її волю, переживання, пам'ять, характер, темперамент тощо.

Соціальні та біологічні існують нерозривно в єдності. Біологічні, природні, можна спрощено назвати системою «чому живе», а соціальні – «як живе». Ці два поняття у своїй єдності утворюють соціальну сутність під назвою Людина. Природне функціонування його організму соціально обумовлено і залежить від тих об'єктивних історичних умов, у яких живе і які ним створено шляхи перетворення довкілля.

Людина від народження має невід'ємні права на життя, свободу і працю, на відпочинок та охорону здоров'я, на сприятливе довкілля в умовах, що відповідають вимогам безпеки та гігієни, – все це вона реалізує у процесі життєдіяльності.

Таким чином, під життєдіяльністю розуміють властивість людини не просто діяти в середовищі проживання, а процес збалансованого існування та саморегуляції індивідуума, групи людей, суспільства та людства загалом у єдності їх життєвих потреб та можливостей.

Життєдіяльність людини нерозривно пов'язана з навколишнім середовищем. Тому безпека життєдіяльності вивчає людину та її довкілля у

системі «людина – навколишнє середовище». За межами цієї системи людина є об'єктом вивчення антропології, медицини, психології, соціології та інших наук. Середовище, що оточує людину поза цієї системи, вивчає астрономія, географія, біологія, екологія тощо.

Безпека життєдіяльності (БЖД) – це галузь наукових знань та практичної діяльності, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек та їх вплив на людину, розробляє та реалізує відповідні способи та засоби захисту людини від небезпек у будь-яких умовах її проживання.

У сучасному розумінні безпека життєдіяльності вивчає небезпеки виробничого, побутового та міського середовища, як в умовах повсякденного життя, так і при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження.

Безпека життєдіяльності не вирішує соціальних проблем безпеки. Це завдання спеціальних дисциплін: галузевої безпеки (охорони) праці; екологічної безпеки; радіаційної безпеки; безпеки дорожнього руху та ін. БЖД забезпечує загальну грамотність у галузі безпеки, це методологічний фундамент для всіх спеціальних дисциплін безпеки.

Безпека життєдіяльності – це засіб не особистого захисту, а захисту особистості, нашого суспільства та держави.

Безпека життєдіяльності – це така якість життєдіяльності, за якої вона не створює небезпек та загроз, здатних завдати неприйнятної шкоди життєво важливому інтересу людини. Однак безпека людини залежить не тільки від її особистої поведінки, але так само й від кількості та сили загроз, що формуються довкіллям (природним, соціальним, техногенним). А стан навколишнього середовища багато в чому визначається результатами перетворювальної життєдіяльності суспільства. Рівень безпеки, досягнутий перетворювальною життєдіяльністю даного суспільства для забезпечення захищеності своїх членів від різноманітних небезпек, характеризується середньою тривалістю життя у співтоваристві.

Отже, інтегральним показником безпеки життєдіяльності є тривалість життя людини.

2.3. Теоретичні основи та практичні функції БЖД

Одним із головних понять безпеки життєдіяльності є так звана «аксіома про потенційну небезпеку», яка дає твердження про те, що будь-яка діяльність людини потенційно небезпечна.

Аксіома визначає, що всі дії людини і всі компоненти довкілля, насамперед технічні засоби і технології, крім позитивних властивостей і результатів мають здатність генерувати травмуючі та шкідливі фактори. При цьому будь-яка нова позитивна дія або результат неминуче супроводжується виникненням нових негативних факторів.

Виходячи зі змісту даної аксіоми, впливають основні цілі, завдання та зміст науки про безпеку життєдіяльності, а саме:

- ідентифікація та опис зон впливу небезпек техносфери та окремих її елементів (підприємства, машини, прилади тощо);

- розробка та реалізація найбільш ефективних систем та методів захисту від небезпек;
- формування систем контролю небезпек та управління станом безпеки техносфери;
- розробка та реалізація заходів щодо ліквідації наслідків прояву небезпек;
- організація навчання населення основами безпеки та підготовки фахівців з безпеки життєдіяльності.

Головне завдання науки про безпеку життєдіяльності – превентивний (запобіжний) аналіз джерел та причин виникнення небезпек, прогнозування та оцінка їх впливу у просторі та у часі.

Досить довго негативні фактори техносфери чинили основний вплив на людину лише у сфері виробництва, змусивши її розробити заходи техніки безпеки. Необхідність повнішого захисту людини у виробничих зонах призвела до створення охорони праці. Сьогодні негативний вплив техносфери розширився до меж, коли об'єктами захисту стали також людина у міському просторі та житлі, біосфера, що примикає до промислових зон.

Ідентичність джерел впливу в усіх зонах техносфери неминуче вимагає формування загальних підходів та рішень у таких галузях захисної діяльності як безпека праці, безпека життєдіяльності та охорона навколишнього середовища. Все це досягається реалізацією основних практичних функцій безпеки життєдіяльності, до яких належать:

- опис життєвого простору його зонуванням за значеннями негативних факторів на основі експертизи джерел негативних впливів, їх взаємного розташування та режиму дії, а також з урахуванням кліматичних, географічних та інших особливостей регіону чи зони діяльності;
- формування вимог безпеки та екологічності до джерел негативних факторів – призначення гранично допустимих викидів (ГДВ), скидів (ГДС), енергетичних впливів (ГДЕВ), допустимого ризику тощо;
- організація моніторингу стану довкілля та інспекційного контролю джерел негативних впливів;
- розробка та використання засобів екобіозахисту;
- реалізація заходів щодо ліквідації наслідків аварій та інших надзвичайних ситуацій (НС);
- навчання населення основ БЖД та підготовка фахівців усіх рівнів та форм діяльності до реалізації вимог безпеки та екологічності.

Не всі функції БЖД зараз однаково розвинені та впроваджені у практику. Разом з тим, останнім часом з'явилися та формуються основні експертизи джерел негативних впливів та їх моніторинг у техносфері.

Основними напрямками практичної діяльності у сфері БЖД є профілактика причин та попередження умов виникнення небезпечних ситуацій.

Для вироблення ідеології безпеки, формування безпечного мислення та поведінки виникла наука та запропонована нова навчальна дисципліна – безпека життєдіяльності, як комплексна наукова дисципліна, що вивчає небезпеки та захист людини від них.

2.4. Основні завдання життєдіяльності людства

Тому що природа знаходиться за межами процесу праці і є загальною передумовою, базою виробництва людства, у процесі життєдіяльності необхідно виходити із чотирьох основних завдань:

Перше завдання (рис. 2.3) полягає у тому, щоб у процесі праці навантаження на природу не перевищувало самовідновлювального потенціалу природних систем. Це завдання дає можливість вперше чітко сформулювати основний напрямок розвитку науково-технічного прогресу та миру на Землі.

Ступінь розвитку науково-технічного прогресу має чітко передбачати межу рівноваги між життєдіяльністю людства і середовищем. Тому моделі повинні будуватися, виходячи з теорії, а не навпаки.

Якби раніше в процесі життєдіяльності враховувався цей напрям науково-технічного прогресу, то людство уникло б екологічних криз, воєн, голоду, епідемій та інших негативних явищ.

Оцінки будь-яких проєктних рішень повинні проводитися за величиною тих початкових змін рівноваги, які обумовлені даними проєктними рішеннями. Це економічне обґрунтування обов'язково має враховувати величини витрат на заходи, пов'язані з поверненням та підтриманням рівноваги у природі.

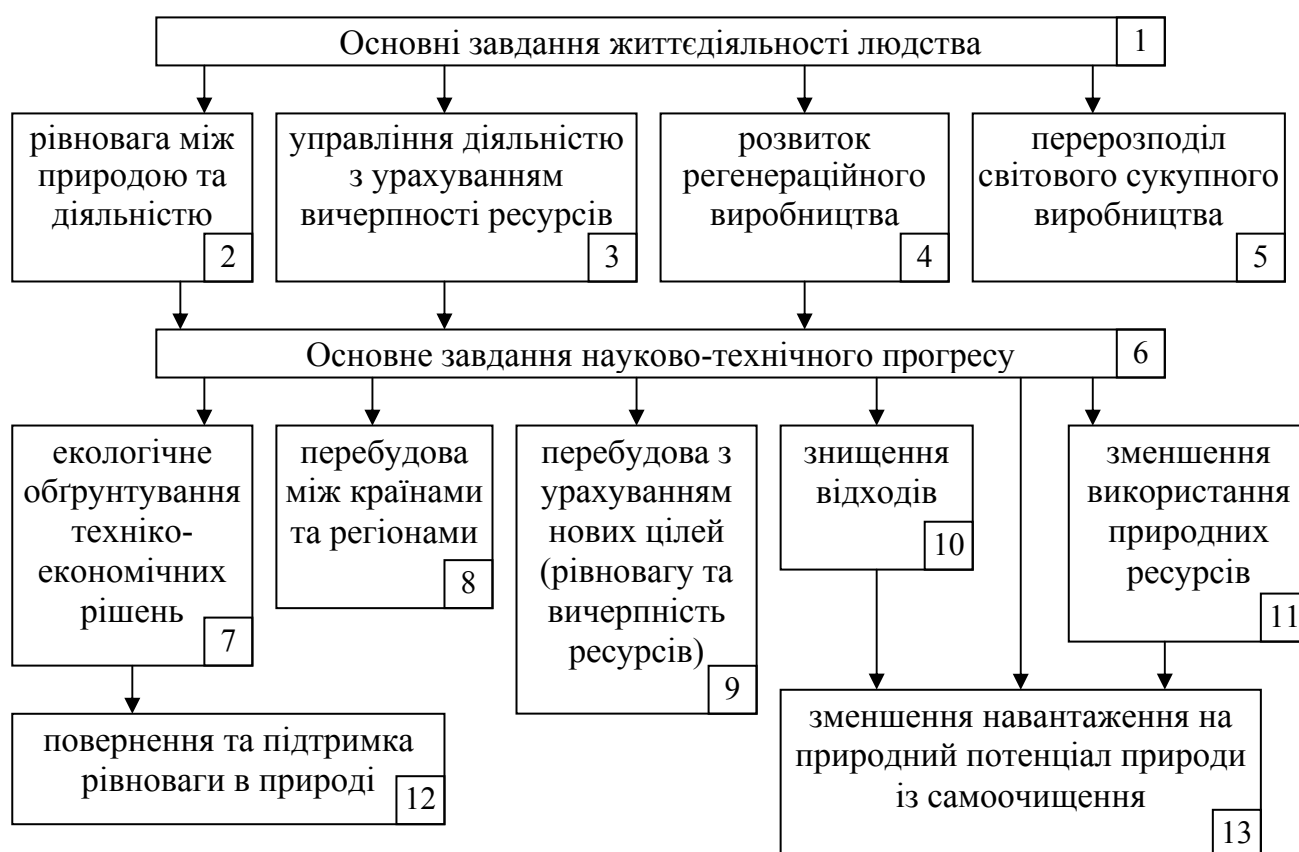


Рис. 2.3. Основні завдання безпеки людства

Другим основним завданням (рис. 2.3) є вироблення уявлень і вже згодом управління світовою народногосподарською системою з урахуванням кінцевих природних ресурсів планети. Це завдання має вирішуватись за два етапи. На

першому етапі перебудовується світова система з урахуванням відносин між країнами та регіонами. На другому етапі проводиться перебудова, пов'язана з новими суспільними цілями та цінностями, що враховують глобальні рівноваги у природі та кінцівку (вичерпність) ресурсів.

Третім основним завданням (рис. 2.3) є розвиток регенераційного виробництва (до цієї задачі можна включити і нові безвідходні виробництва) – повторні промислові цикли.

Реалізація цього завдання дозволяє вирішити відразу три гострі проблеми, а саме:

- знищення зростаючої кількості відходів;
- подолання дефіциту сировинних ресурсів;
- зменшення навантаження на потенціал природи, пов'язаний із її самоочищенням від відходів.

Оскільки відходи зростають удесятеро швидше, ніж збільшується населення, то зрозуміло, які величезні можливості тут відкриваються.

Зараз у США близько 1/3 щорічного виробництва чорних металів та алюмінію здійснюється за рахунок відходів; частка міді та свинцю досягає 50%. Важливим джерелом такого виробництва сировини та енергії є побутове сміття.

Нині у Парижі 30% опалення здійснюється за рахунок спалювання міського сміття. У побутових відходах США міститься 34 млн. т паперу; 13 млн. т скла, 15 млн. т чорних та 1 млн. т кольорових металів. Тому в даний час відходи починають виступати як істотна частина національних ресурсів.

Четвертим основним соціальним завданням (рис. 2.3) є перерозподіл світового сукупного продукту. Вирішення цього завдання передбачає утвердження елементів інтернаціонального підходу до політики, розбудову міжнародних економічних відносин на демократичній та справедливій основі.

3. НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Основні поняття та визначення небезпеки

Небезпека – центральне поняття БЖД, під яким розуміються будь-які явища, що загрожують життю та здоров'ю людини.

Дане визначення небезпеки в БЖД поглинає існуючі стандартні поняття (небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища), будучи більш об'ємним, яке враховує усі форми діяльності.

Небезпека є в усіх системах, які мають енергію, хімічно або біологічно активні компоненти, а також характеристики, що не відповідають умовам життєдіяльності людини.

Небезпеки носять потенційний характер. Активізація небезпек відбувається за певних умов, які називають причинами. Ознаками, що визначають небезпеку, є: загроза життю; можливість заподіяння шкоди здоров'ю; порушення умов нормального функціонування органів та систем людини. Небезпека поняття відносне.

Небезпеки за своєю природою імовірнісні (випадкові), потенційні (латентні), перманентні (постійні, безперервні) і тотальні (загальні, всеосяжні). Отже, немає на Землі людини, якій не загрожує небезпека. Але є безліч людей, які про це навіть не підозрюють, їх свідомість працює в режимі відчуження від реального життя.

Одна з особливостей людської свідомості полягає у тому, що вона не надає пріоритетного значення інформації, що носить імовірнісний характер.

3.1.1. Номенклатура небезпек

Номенклатура – система назв, термінів, які вживають у будь-якій галузі науки, техніки. Виділяють кілька рівнів номенклатури: загальну, локальну, місцеву (для окремих об'єктів) та ін.

У загальну номенклатуру в алфавітному порядку включаються всі види небезпек: алкоголь, аномальна вологість (рухливість та температура) повітря, аномальний барометричний тиск, ..., вибух, вибухові речовини, ..., глибина, ожеледь, ..., дим, ..., отруйні речовини, ..., радіація та ін.

Під час виконання конкретних досліджень складається номенклатура небезпек для окремих об'єктів (виробництв, цехів, робочих місць, процесів, професій тощо).

Необхідність номенклатури полягає у тому, що вони містять повний перелік потенційних небезпек і полегшують процес ідентифікації. Процедура складання номенклатури має профілактичну спрямованість.

Таксономія небезпек – наука про класифікацію та систематизацію складних явищ, понять, об'єктів, інформації, які здатні завдати шкоди. Оскільки небезпека є складним, ієрархічним поняттям, що має багато ознак, тому таксономування їх виконує важливу роль в області БЖД, дозволяє глибше зрозуміти природу небезпеки. Зараз небезпеки класифікуються за такими ознаками:

- за походженням – природні, техногенні, антропогенні, екологічні, біологічні,

- соціальні;
- за характером впливу – механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні;
 - за часом прояви негативних наслідків – імпульсивні (короткочасного впливу) і кумулятивні (що вражають свої жертви через роки);
 - з локалізації – пов'язані з літосферою, гідросферою, атмосферою, космосом;
 - за наслідками, що викликаються – втома, захворювання, травми, аварії, пожежі, летальні наслідки і т.д.;
 - за шкодою, що виникає – соціальні, технічні, екологічні, економічні;
 - за сферами прояву – побутові, спортивні, виробничі, дорожньо-транспортні, військові тощо;
 - за структурою (будовою) – прості та похідні, що породжуються взаємодією простих;
 - за характером впливу на людину:
 - активні (надають безпосередній вплив на людину шляхом наявних у них енергетичних ресурсів);
 - пасивно-активні (що активізуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина, нерівності поверхні, ухили, підйоми, незначне тертя між поверхнями, що стикаються, тощо);
 - пасивні – проявляються опосередковано (до цієї групи належать властивості, пов'язані з корозією металів, накипом, недостатньою міцністю конструкцій, підвищеними навантаженнями на обладнання, а також проявляються у вигляді руйнувань, вибухів тощо);
 - за кількістю уражених – індивідуальні (для окремої людини) та групові (для колективу, групи людей, для певної соціальної чи професійної групи людей) небезпеки.

3.1.2. Ідентифікація небезпек

Під ідентифікацією розуміють процес виявлення та встановлення кількісних, тимчасових, просторових та інших характеристик, необхідних та достатніх для розробки профілактичних та оперативних заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності.

У процесі ідентифікації виявляються номенклатури небезпек, ймовірність їхнього прояву, просторова локалізація (координати), можливі збитки та інші параметри, необхідні для вирішення конкретного завдання.

Головне в ідентифікації – це встановлення можливих причин прояву небезпек. Цілком ідентифікувати небезпеку дуже важко. Тому можна говорити про різну ідентифікацію: більш-менш повну, наближену, орієнтовну і т.п.

Методи ідентифікації небезпек діляться на такі:

- інженерний – визначають небезпеки, які мають імовірнісну природу походження;
- експертний – спрямований на пошук відмов та їх причин. При цьому створюється спеціальна експертна група, до складу якої входять різні фахівці, які дають висновок;
- соціологічний – застосовується щодо визначення небезпек шляхом дослідження думки населення (соціальної групи). Формується шляхом

опитувань;

- реєстраційний – полягає у використанні інформації про підрахунок конкретних подій, витрат будь-яких ресурсів, кількості жертв;
- органолептичний – використовують інформацію, яку одержують органами почуттів людини (зором, дотиком, нюхом, смаком тощо).

Квантифікація небезпек – це запровадження кількісних характеристик з метою оцінки складних, якісно визначених понять. Застосовуються чисельні, бальні та інші прийоми квантифікації. Наприклад, шкала землетрусів MSK-64 (12 балів) та Ріхтера (9 балів), класи небезпек речовин (4 класи). Найбільш поширеною оцінкою небезпеки є ризик.

3.2. Ризик – як фактор потенційної небезпеки

Будь-які прояви небезпек супроводжуються різноманітними наслідками, які прийнято називати шкодою. Кожен окремий вид шкоди має кількісний вираз. Наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараження території, вартість зруйнованих споруд тощо. Найбільш універсальний кількісний спосіб визначення шкоди – це вартість, а саме – визначення збитків у грошовому еквіваленті. Іншою, не менш важливою, характеристикою небезпеки, а точніше, ступенем можливої небезпеки є частота, з якою вона може проявлятися, або ризик.

У. Маршалл дає таке визначення: ризик – частота реалізації небезпек. Найбільш загальним визначенням визнається таке: ризик – це кількісна оцінка небезпеки, тобто міра здатності певних подій завдати шкоди чи збиток людині.

Кількісна оцінка – це відношення кількості подій з несприятливими наслідками до максимально можливої їхньої кількості в конкретний період часу (годину, хвилину, секунду):

$$R = \frac{n}{N}, \quad (3.1)$$

де n – кількість подій із несприятливими наслідками;

N – загальна кількість несприятливих проявів небезпеки.

Вираз визначення величини ризику у загальному випадку дозволяє визначати розміри загального і групового ризику, тобто ризик постає як міра небезпечного чинника населення чи держави загалом і є узагальненим показником.

Приклад. Знайти річний загальний ризик загибелі людини у ДТП в Україні у 2022 році по відношенню до всього населення країни, якщо цього року загинуло $n = 2,7 \cdot 10^3$ осіб, а загинути міг практично кожен громадянин України, тобто $N = 30 \cdot 10^6$ осіб (На початок 2023-го, за оцінкою Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України, в країні налічувалося від 28 до 34 мільйонів осіб).

$$R = \frac{2,7 \cdot 10^3}{30 \cdot 10^6} = 9 \cdot 10^{-5}$$

З розглянутого прикладу можна зробити висновок, що у ДТП у 2022 році загинуло 90 осіб із кожного 1 млн. населення.

При оцінці загального ризику величина N позначає максимальну кількість всіх подій, а при оцінці групового ризику – максимальну кількість подій у конкретній групі, які приймаються із загальної кількості з певними заданими ознаками. При цьому до групи можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть скласти так само транспортні засоби одного типу; один клас об'єктів державної діяльності тощо.

Кожна небажана подія може виникнути стосовно певної жертви – об'єкта ризику. Співвідношення об'єктів ризику та небажаних подій дозволяє розрізняти індивідуальний, технічний, екологічний, соціальний та економічний ризику. Кожен його вид зумовлюють характерні джерела та фактори ризику, класифікація та характеристика якого наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Класифікація та характеристика видів ризику

Вид ризику	Об'єкт ризику	Джерело ризику	Небажана подія
індивідуальний	людина	умови життєдіяльності людини	захворювання, травма, інвалідність, смерть
технічний	технічні системи та об'єкти	технічна недосконалість, порушення правил експлуатації технічних систем та об'єктів	аварія, вибух, катастрофа, пожежа, руйнування
екологічний	екологічні системи	антропогенне втручання у природне середовище, техногенні НС	антропогенні екологічні катастрофи, стихійні лиха
соціальний	соціальні групи	надзвичайна ситуація, зниження якості життя	групові травми, захворювання, загибель людей, зростання смертності
економічний	матеріальні ресурси	підвищена небезпека виробництва чи природного середовища	збільшення витрат на безпеку, збитки від неповної захищеності

Індивідуальний ризик характеризує небезпеку певного виду окремого індивідуума. Джерела та фактори індивідуального ризику наведені в табл. 3.2.

Соціальний чи груповий ризик – ризик для групи людей, – це залежність між частотою і числом уражених при цьому людей.

Соціальний ризик характеризує масштаби та тяжкість негативних наслідків надзвичайних ситуацій, а також різноманітних явищ і перетворень, що знижують якість життя людей. Фактично це ризик для групи чи спільноти людей. Оцінити його можна, наприклад, з динаміки смертності, розрахованої на 1000 осіб відповідної групи.

$$R_c = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L} \cdot (t), \quad (3.2)$$

де R_c – соціальний ризик;

C_1 – кількість померлих в одиницю часу t (смертність) у досліджуваній групі на початку періоду спостереження, наприклад, до розвитку надзвичайних подій;

C_2 – смертність у тій же групі людей наприкінці періоду спостереження, наприклад, на стадії загасання надзвичайної ситуації;

L – загальна чисельність досліджуваної групи.

Таблиця 3.2

Джерела та фактори індивідуального ризику

Джерело індивідуального ризику	Найбільш поширений фактор ризику смерті
внутрішнє середовище організму людини	спадково-генетичні, психосоматичні захворювання, старіння
віктимність	сукупність особистісних якостей людини як жертви потенційних небезпек
звички	куріння, вживання алкоголю, наркотиків, ірраціональне харчування
соціальна екологія	неякісні повітря, вода, продукти харчування; вірусні інфекції, побутові травми, пожежі
професійна діяльність	небезпечні та шкідливі виробничі фактори
транспортні сполучення	аварії та катастрофи транспортних засобів, їх зіткнення з людиною
непрофесійна діяльність	небезпеки, зумовлені аматорським спортом, туризмом та іншими захопленнями
соціальне середовище	збройний конфлікт, злочин, суїцид, вбивство
навколишнє природне середовище	землетрус, виверження вулкана, повінь, зсуви, ураган та інші стихійні лиха

Джерела та найпоширеніші фактори соціального ризику наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Джерела та фактори соціального ризику

Джерела соціального ризику	Найбільш поширені фактори соціального ризику
урбанізація екологічно нестійких територій	поселення людей у зонах можливого затоплення, утворення зсувів, селів, ландшафтних пожеж, виверження вулканів, підвищеної сейсмічності регіону
промислові технології та об'єкти підвищеної небезпеки	аварії на АЕС, ТЕС, хімічних комбінатах, продуктопроводах тощо; транспортні катастрофи; техногенне забруднення навколишнього середовища
соціальні та військові конфлікти	бойові дії; застосування зброї масового ураження
епідемії	розповсюдження вірусних інфекцій
зниження якості життя	безробіття, голод, злидні; погіршення медичного обслуговування; низька якість продуктів харчування; незадовільні житлово-побутові умови

Технічний ризик – комплексний показник надійності елементів техносфери. Він виражає ймовірність аварії або катастроф при експлуатації машин, механізмів, реалізації технологічних процесів, будівництві та експлуатації будівель та споруд:

$$R_T = \frac{\Delta T(t)}{T(f)}, \quad (3.3)$$

де R_T – технічний ризик;

ΔT – число аварій за одиницю часу t на ідентичних технічних системах та об'єктах;

T – число ідентичних технічних систем та об'єктів, схильних до загального фактора ризику f .

Джерела та фактори техногенного ризику наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Джерела та фактори технічного ризику

Джерело технічного ризику	Найбільш поширені фактори технічного ризику
низький рівень науково-дослідних робіт	помилковий вибір напрямків розвитку техніки та технології за критеріями безпеки
низький рівень дослідно-конструкторських робіт	вибір потенційно небезпечних конструктивних схем та принципів дії технічних систем; помилки у визначенні експлуатаційних навантажень; невірний вибір конструктивних матеріалів; недостатній запас міцності; відсутність у проектах технічних засобів безпеки
дослідне виробництво нової техніки	неякісне доведення конструкцій, технології, документації за критеріями безпеки
серійний випуск небезпечної техніки	відхилення від заданого хімічного складу конструкційних матеріалів; недостатня точність конструктивних розмірів; порушення режимів термічної та хіміко-термічної обробки деталей; порушення регламентів складання та монтажу конструкцій та машин
порушення правил безпечної експлуатації технічних систем	використання техніки не за призначенням; порушення паспортних (проектних) режимів експлуатації; невчасні профілактичні огляди та ремонти; порушення вимог транспортування та зберігання
помилки персоналу	слабкі навички дії у складній ситуації; невміння оцінювати інформацію про стан процесу; слабке знання сутності процесу, що відбувається; відсутність самовладання за умов стресу; недисциплінованість

Екологічний ризик виражає ймовірність екологічного лиха, катастрофи, порушення подальшого нормального функціонування та існування екологічних систем та об'єктів внаслідок антропогенного втручання у природне середовище чи стихійного лиха. Небажані події екологічного ризику можуть виявлятися як безпосередньо у зонах втручання, так і поза ними:

$$R_o = \frac{\Delta O(t)}{O}, \quad (3.4)$$

де R_o – екологічний ризик;

ΔO – число антропогенних екологічних катастроф та стихійних лих в одиницю часу t ;

O – число потенційних джерел екологічних руйнувань на території, що розглядається.

Масштаби екологічного ризику R_o^m оцінюються відсотковим співвідношенням площі кризових або катастрофічних територій ΔS до загальної площі біогеоценозу S , що розглядається:

$$R_o^m = \frac{\Delta S}{S} \quad (3.5)$$

Додатковим непрямым критерієм екологічного ризику може бути інтегральний показник екологічності території підприємства, що співвідноситься з динамікою щільності населення (чисельності працюючих):

$$O_T = \pm \Delta L = \frac{\pm \Delta M(t)}{S}, \quad (3.6)$$

де O_T – рівень екологічності території;

ΔL – динаміка щільності населення (працюючих);

S – площа досліджуваної території;

ΔM – динаміка приросту чисельності населення (працюючих) протягом періоду спостереження t :

$$\Delta M = G + F - U - V$$

де G , F , U , V – відповідно чисельність народжених за період, що спостерігається, які прибули в цю місцевість або виїхали в іншу місцевість на постійне проживання (звільнилися), померлих і загблих.

У цій формулі різниця $(G-U)$ характеризує природний, а $(F-V)$ – міграційний приріст населення на території (плинність кадрів).

Позитивні значення рівнів екологічності дозволяють розділяти території за рівнем екологічного благополуччя та, навпаки, негативні значення рівнів – за рівнем екологічного лиха. Крім того, динаміка рівня екологічності території дозволяє судити про зміну екологічної ситуації на ній за тривалі проміжки часу, визначити зони екологічного лиха (демографічної кризи) чи благополуччя.

Джерела та фактори екологічного ризику наведені в табл. 3.5.

Джерела та фактори екологічного ризику

Джерело екологічного ризику	Найбільш поширені фактори екологічного ризику
антропогенне втручання у природне середовище	руйнування ландшафтів при видобутку корисних копалин; утворення штучних водойм; інтенсивна меліорація; винищення лісових масивів
техногенний вплив на навколишнє природне середовище	забруднення водойм, атмосферного повітря шкідливими речовинами, ґрунту – відходами виробництва; зміна газового складу повітря; енергетичне забруднення біосфери
природне явище	землетрус, виверження вулканів, повінь, ураган, ландшафтна пожежа, посуха

Економічний ризик визначається співвідношенням користі та шкоди, які одержує суспільством від виду діяльності, що розглядається:

$$R_E = \frac{K}{Ш} \cdot 100\% , \quad (3.7)$$

де R_E – економічний ризик, %;

K – користь;

$Ш$ – шкода суспільству від виду діяльності, що розглядається.

Величина грошового еквівалента ризику визначається від величини валового національного доходу на одного жителя (економічна компонента) з урахуванням компенсації за психологічне сприйняття ризику (психологічна чи соціальна компонента). Як правило, у практиці оптимізації захисту економічна компонента становить 5-10% від психологічної.

Використання ризику як єдиного індексу шкоди для оцінки дії різних небезпечних чинників на людину зараз починає застосовуватися для обґрунтованого порівняння безпеки різних галузей економіки та типів робіт, аргументації соціальних переваг та пільг для певної категорії осіб.

Ставлення людини до ризику залежить від його величини, від мети, від того, наскільки вона з нею знайома, як виявляються наслідки (миттєво або через значний проміжок часу), добровільно чи вимушено, чи примусово вона ризикує.

Ризик може бути: обдуманим чи необдуманим; добровільним чи вимушеним, примусовим; значним чи незначним; виправданим чи невиправданим; необхідним чи необов'язковим; контрольованим чи не контрольованим, безконтрольним.

Багато людей із задоволенням йдуть на значний ризик заради розваги або суперечки, інші не звертають уваги на небезпеку з альтруїстських поривів і водночас вороже сприймають навіть незначний ризик не з власної волі.

Сприйняття ризику та небезпек людьми суб'єктивно. Люди різко реагують на рідкісні події, що супроводжуються великою кількістю одноразових жертв. Водночас часті події, внаслідок яких гинуть одиниці чи невеликі групи людей, не викликає такого напруженого відношення. До цього

можна навести низку прикладів. Так, від нещасних випадків невиробничого характеру щодня в Україні гинуть близько 200 осіб, на транспорті – 26 осіб, самогубств – 37 осіб, отруєнь – 28 осіб, насильницькою смертю – 17 осіб, на пожежах та виробництвах по 4 особи, і це не є повними даними.

3.3. Концепція прийняттого (припустимого) ризику

Традиційна техніка безпеки базується на категоричному імперативі – гарантувати безпеку, не допустити жодних аварій. Але така концепція неадекватна законам техносфери. Вимоги абсолютної безпеки, що підкуповують своєю гуманністю, можуть обернутися трагедією для людей, тому що забезпечити нульовий ризик у діючих системах неможливо.

Сучасний світ відкинув концепцію абсолютної безпеки і прийшов до концепції прийняттого (припустимого) ризику, суть якого у прагненні до такої малої безпеки, яку суспільство приймає в даний період часу.

За ступенем допустимості ризик буває:

- зневажливо малий або зневажливий – має настільки малий рівень, який знаходиться в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня - індивідуальний ризик загибелі 10^{-8} на рік;
- прийнятний (допустимий) – такий ризик, який суспільство може прийняти (дозволити), з урахуванням техніко-економічної та соціальної спроможності на даному етапі свого розвитку; індивідуальний ризик загибелі людини на рік $R_{max} = 10^{-6}$;
- гранично допустимий ризик – максимальний ризик, який не повинен перевищуватися, незважаючи на очікуваний результат;
- надмірно великий ризик – характеризується виключно високим рівнем, який з перевищенням у більшості випадків призводить до негативних наслідків.

Прийнятний ризик поєднує у собі технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і становить певний компроміс між рівнем безпеки та можливостями його досягнення, тому що економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні.

У разі збільшення витрат технічний ризик знижується, але зростає соціальний (рівень заробітної плати, медичної допомоги, освіти, пенсійного забезпечення, підвищуються комунальні послуги, податки тощо).

Вважають, що дія техногенних небезпек (технічний ризик) має перебувати в межах від 10^{-7} - 10^{-6} (смертельних випадків $\text{чол}^{-1} \times \text{год}^{-1}$), а величина 10^{-6} є максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику.

Величина прийняттого ризику залежить від політичних, економічних, соціальних чинників. Вона є деяким компромісом між реальним ризиком і можливостями його досягнення, а також між рівнем безпеки та можливостями його досягнення. При цьому враховується обмеженість економічних можливостей мінімізації ризику: наприклад, при зростанні витрат техногенний ризик R_t знижується, але зростає соціально-економічний R_{se} . Сумарний ризик R_E досягає мінімуму при відповідному співвідношенні між інвестиціями в технічну й соціальну сфери (рис. 3.1). Ця обставина є визначальною при виборі величини ризику, з якою суспільство змушене миритися.

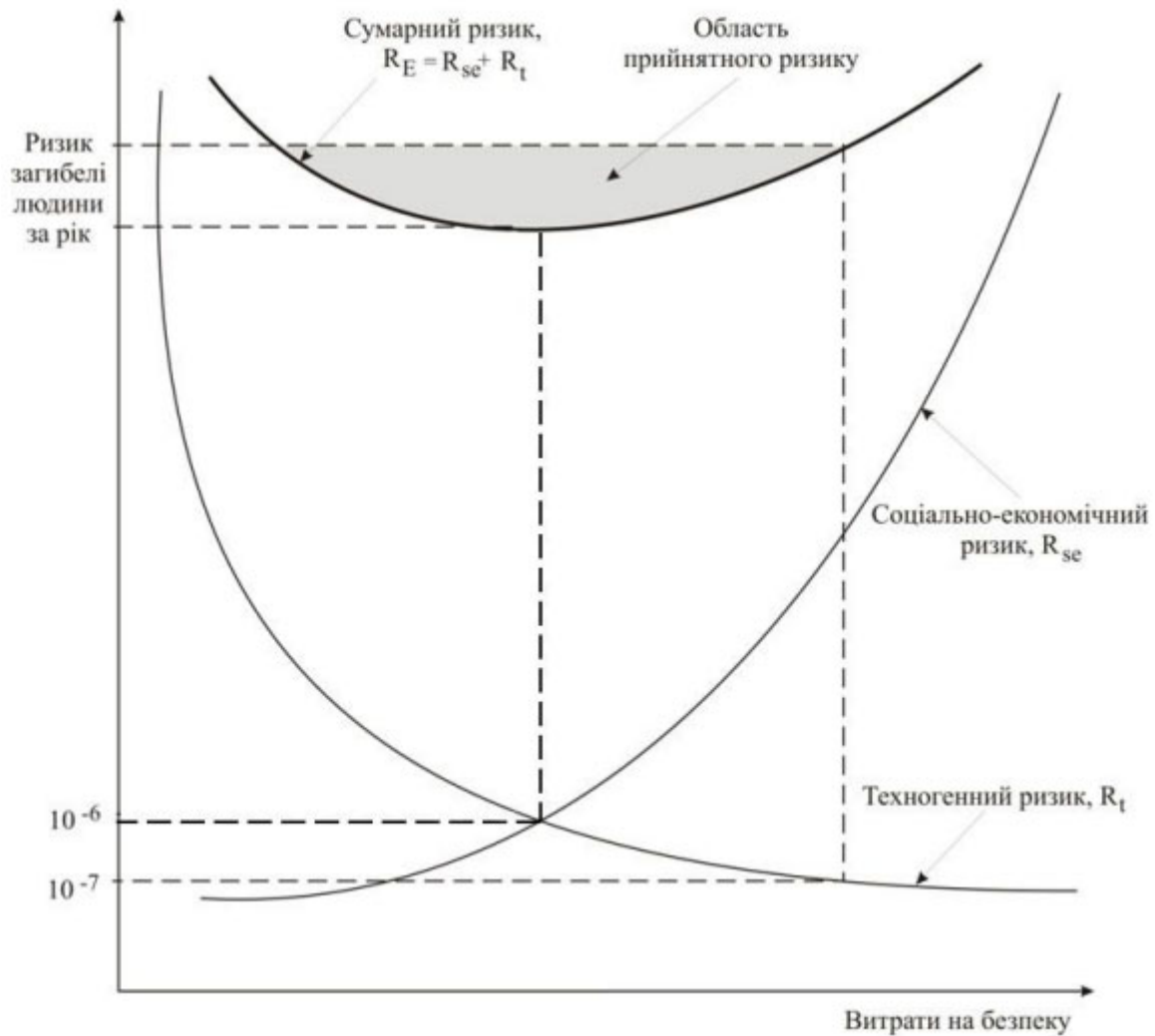


Рис. 3.1. Визначення прийнятної ризику

Економічний механізм зниження ризиків включає:

- пряме економічне регулювання (на основі цільових витрат державного бюджету на реалізацію заходів щодо забезпечення прийнятного рівня ризиків);
- побічне економічне регулювання (на основі вдосконалення податкового й кредитного механізмів, особливо системи пільгових тарифів і ставок; розвитку системи страхування, що забезпечує обов'язкове державне страхування відповідальності господарських об'єктів – джерел загроз, а також населення територій, найуразливіших до впливу небезпечних природних і природно-техногенних явищ і процесів).

Ризик експлуатації об'єкту є прийнятним, якщо заради вигоди, одержаної від його експлуатації, суспільство готове піти на цей ризик.

Рівні прийнятного ризику встановлюють з урахуванням фактичного рівня аварійності (досягнутого рівня безпеки) і можливих наслідків аварії – чим значніші наслідки, тим жорсткіші рівні. Неприйняття ризиків аварій з важкими наслідками, можливих на небезпечних об'єктах, призводить до встановлення для них більш жорстких заходів щодо забезпечення безпеки. Завдяки цьому на таких об'єктах забезпечуються більш низькі рівні ризиків.

3.4. Управління ризиком

Основним питанням БЖД є питання підвищення рівня безпеки. У порядку пріоритету при розробці якогось проекту потрібно, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або систем відповідного проекту, наскільки це можливо, були включені елементи, які унеможливають небезпеку. Але це не завжди можливо, тому що виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до допустимого рівня шляхом вибору співмірного рішення.

У загальному випадку управління ризиком – це розробка та обґрунтування оптимальних програм діяльності, покликаних ефективно реалізувати рішення щодо безпеки. Головний елемент такої діяльності – процес оптимального розподілу обмежених ресурсів на зниження різних видів ризику з метою досягнення такого рівня безпеки населення та довкілля, який тільки можливий з погляду економічних та соціальних факторів.

Згідно з іншим визначенням, управління ризиком - це заснована на оцінці ризику цілеспрямована діяльність з реалізації найкращого з можливих способів зменшення ризиків до рівня, який суспільство вважає прийнятним, виходячи з існуючих обмежень на ресурси та час. До таких способів належать:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій або систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими – менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем чи об'єктів;
- розробка та використання спеціальних способів захисту;
- методи організаційно-управлінського характеру, у тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи або поведінки;
- методи економічного характеру – страхування, грошова компенсація збитків, платежі за ризик, запровадження квот за ризик та ін.

Для управління ризиками (рис. 3.2) слід розвивати:

- систему моніторингу, аналізу ризику та прогнозування надзвичайних ситуацій як основи діяльності щодо зниження ризиків НС;
- систему попередження НС та механізми державного регулювання ризиків;
- систему ліквідації НС, включаючи оперативне реагування на НС, технічні засоби та технології проведення аварійно-рятувальних робіт, першочергового життєзабезпечення та реабілітації потерпілого населення;
- систему підготовки керівного складу органів управління, фахівців та населення в галузі зниження ризиків та пом'якшення наслідків НС.

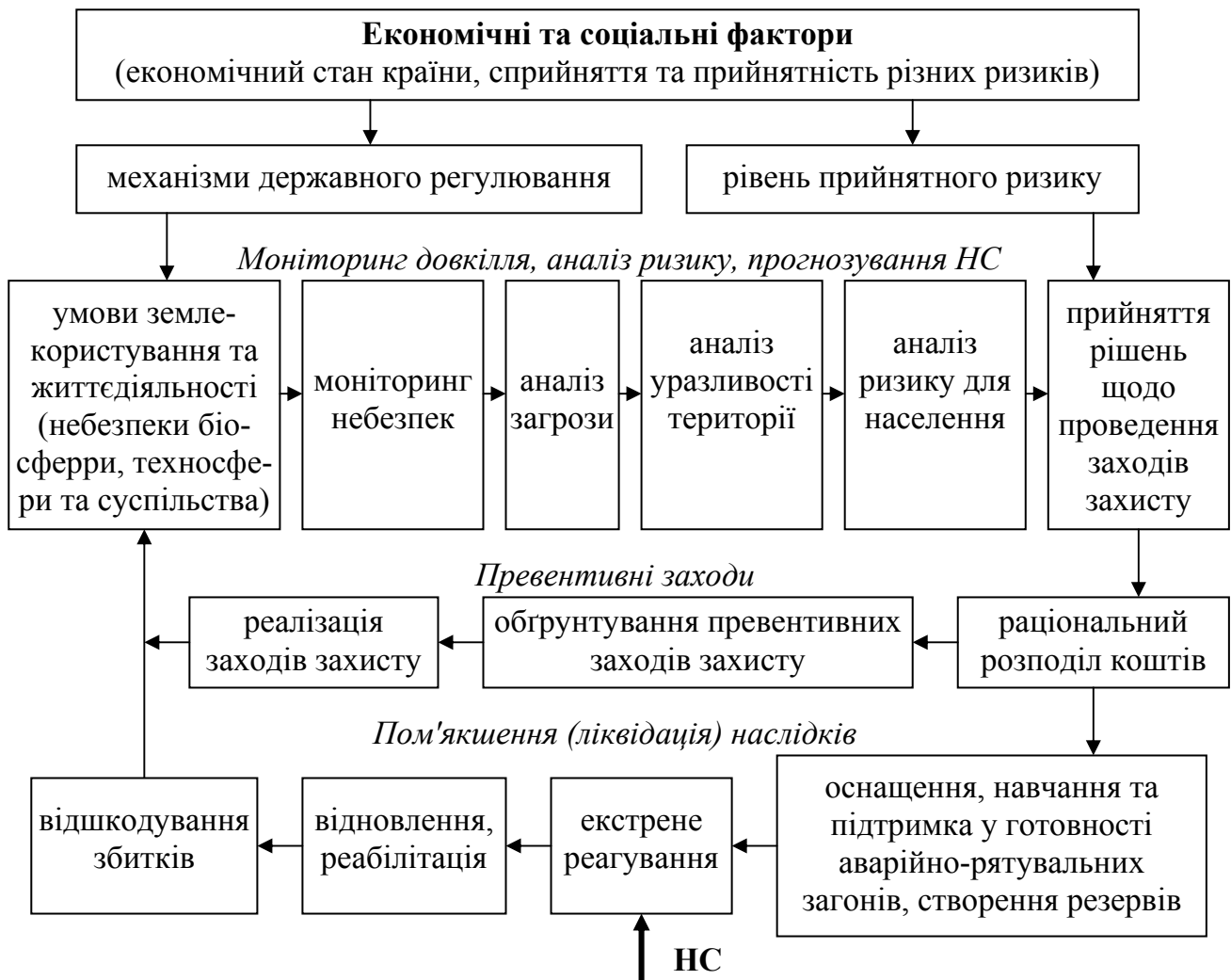


Рис. 3.2. Структура управління природними та техногенними ризиками

3.5. Аналіз ризику

Управління ризиком включає збір та аналіз інформації про промислову безпеку, аналіз ризику (аналіз небезпеки) та контроль (нагляд) за безпекою. Аналіз ризику є центральною ланкою у забезпеченні безпеки, базується на зібраній інформації та визначає заходи щодо контролю безпеки промислових об'єктів. Процедура аналізу ризику є складовою декларування безпеки промислового об'єкта, експертизи безпеки, економічного аналізу безпеки за критеріями «вартість-безпека-вигода», страхування та інших видів аналізу та оцінки стану безпеки промислових об'єктів та регіонів, на території яких можливі техногенні надзвичайні ситуації.

Основне завдання аналізу ризику полягає у тому, щоб надати об'єктивну інформацію про стан промислового об'єкта особам, які приймають рішення щодо безпеки об'єкта, який аналізується.

Аналіз ризику має дати відповіді на три основні питання:

- Що може статися поганого? (ідентифікація небезпек);
- Як часто це може статися? (аналіз частоти);
- Які можуть бути наслідки? (аналіз наслідків).

Аналіз ризику є ефективним засобом, коли визначено підходи до виявлення небезпек та ризиків, вживаються заходи щодо вироблення об'єктивних рішень про прийнятний рівень ризику, встановлюються вимоги та рекомендації щодо регулювання безпеки.

3.5.1. Основні процедури аналізу ризику

Процес аналізу ризику має містити послідовність таких основних процедур:

- планування та організація робіт;
- ідентифікація небезпек;
- оцінка ризику;
- розробка рекомендацій щодо зменшення ризику (управління ризиком).

На кожному етапі аналізу ризику має оформлюватись документація.

3.5.1.1. Планування та організація робіт

На етапі планування робіт необхідно:

- описати причини та проблеми, які викликали необхідність проведення аналізу ризику, визначити аналізовану систему та дати її опис;
- підібрати необхідну групу виконавців для проведення аналізу.
- визначити та описати джерела інформації про безпеку системи;
- вказати обмеження вихідних даних, фінансових ресурсів та інші можливості, що визначають глибину, повноту та детальність аналізу ризику;
- чітко визначити цілі аналізу ризику;
- вибрати методологію, методи аналізу ризику;
- визначити критерії прийнятного ризику.

Щоб забезпечити прийнятну якість аналізу ризику, необхідно використовувати знання системи та методів аналізу.

Якщо існують результати аналізу ризику для такої системи, їх можна застосовувати як вихідний документ. Однак слід показати, що системи та процеси подібні, або що відмінності не будуть вносити значних змін до результатів аналізу.

На різних етапах життєвого циклу небезпечного об'єкта можуть визначатись конкретні цілі аналізу ризику.

На етапі розміщення або проектування метою аналізу ризику може бути:

- виявлення небезпек та кількісна оцінка ризику з урахуванням впливу вражаючих факторів аварії на персонал, населення, матеріальні об'єкти, навколишнє природне середовище;
- забезпечення обліку результатів при аналізі прийнятності запропонованих рішень та виборі оптимальних варіантів розміщення обладнання, об'єкта з урахуванням особливостей навколишньої місцевості;
- забезпечення інформацією для розробки інструкцій, технологічного регламенту та планів ліквідації аварійних ситуацій, дій у надзвичайних ситуаціях;
- оцінка альтернативних конструкторських пропозицій.

На етапі експлуатації та реконструкції метою аналізу ризику може бути:

- порівняння умов експлуатації об'єкта з відповідними вимогами безпеки;
- уточнення інформації про основні небезпеки;
- розробка рекомендацій щодо організації діяльності органів нагляду (наприклад, щодо обґрунтування, зміни нормативних вимог або рішення про взяття об'єкта під нагляд, з питань ліцензування, визначення частоти перевірок стану безпеки виробництв тощо);
- вдосконалення інструкцій з експлуатації та технічного обслуговування, планів локалізації аварійних ситуацій та дій у надзвичайних ситуаціях;
- оцінка ефекту зміни в організаційних структурах, прийомах практичної роботи та технічного обслуговування щодо параметрів безпеки.

На етапі виведення з експлуатації (або введення в експлуатацію) метою аналізу ризику може бути:

- виявлення небезпек та оцінка наслідків аварій;
- забезпечення інформацією для розробки, уточнення інструкцій щодо виведення з експлуатації (введення в експлуатацію).

При виборі методу аналізу ризику слід враховувати складність процесів, що розглядаються, наявність необхідних даних та кваліфікацію фахівців, які залучаються та проводять аналіз. При цьому простіші, але ясні методи аналізу повинні мати перевагу перед складнішими, але не до кінця ясними та методично забезпеченими.

На етапі планування мають бути чітко виявлені управлінські рішення, які мають бути прийняті, та необхідні для цих цілей вихідні дані (показники) аналізу ризику.

Критерії прийняттого ризику визначаються методами проведення аналізу ризику, наявністю необхідної інформації, можливостями та цілями аналізу. При цьому критерії прийняттого ризику можуть задаватись нормативно-правовою документацією або визначаються на етапі планування аналізу ризику або в процесі отримання результатів аналізу. Основною вимогою до вибору критерію прийняттого ризику під час проведення аналізу ризику є його обґрунтованість та визначеність.

Основою для визначення прийняттого ступеня ризику у загальному випадку мають бути:

- законодавство з промислової безпеки;
- правила, норми безпеки в аналізованій галузі;
- додаткові вимоги спеціально уповноважених органів, що впливають на підвищення промислової безпеки;
- відомості про наявні аварійні події та їх наслідки;
- досвід робіт у даному виді діяльності.

3.5.1.2. Ідентифікація небезпек

Основне завдання етапу ідентифікації небезпек – виявлення (на основі інформації про безпеку даного об'єкта, даних експертизи та досвіду роботи подібних систем) та чіткий опис усіх властивих системі небезпек. Це відповідальний етап аналізу, тому що не виявлені на цьому етапі небезпеки не наражаються на подальший розгляд і зникають з поля зору.

На початковому етапі ідентифікації проводиться попередній аналіз небезпек. Метою попереднього аналізу є виявлення небезпечних підсистем (блоків) технологічної системи промислового об'єкта. Критерієм небезпеки підсистем на даному етапі є розподіл у технологічній системі небезпечних речовин та (або) їх сумішей з урахуванням можливості їх неконтрольованого закінчення (викиду), наявності джерел їх займання (вибуху) та зовнішніх (техногенних, природних) небезпек.

Результати попереднього аналізу та застосування методів ідентифікації небезпек дають змогу визначити, які елементи, блоки або процеси в технологічній системі потребують більш серйозного аналізу та які становлять менший інтерес з точки зору безпеки.

Результатом ідентифікації небезпек є перелік небажаних подій, що спричиняють аварію. Ідентифікація небезпек завершується вибором подальшого напрямку діяльності. Це може бути:

- рішення припинити подальший аналіз через незначність небезпек;
- рішення про проведення детальнішого аналізу ризику;
- вироблення рекомендацій щодо зменшення небезпек.

За потреби після ідентифікації небезпек переходять до етапу оцінки ризику. На етапі оцінки ризику виявлені небезпеки мають бути оцінені з погляду їхньої відповідності критеріям прийняттого ризику. При цьому як критерії прийняттого ризику, так і відповідно результати оцінки ризику можуть бути виражені як якісно (у вигляді тексту, таблиць), так і кількісно шляхом розрахунку показників ризику.

Важливо зауважити, що використання складних і вартісних розрахунків часто дає значення ризику, точність якого для складних технічних систем невелика. Як показує практика, похибка значень ймовірнісних оцінок ризику навіть у разі наявності всієї необхідної інформації, як правило, не менше одного порядку. У цьому випадку проведення повної кількісної оцінки ризику корисніше для порівняння джерел небезпек або різних заходів безпеки (наприклад, при розміщенні обладнання), ніж для укладання висновку про ступінь безпеки об'єкта. Тому на практиці насамперед слід застосовувати якісні, інженерні методи аналізу ризику, що спираються на продуману процедуру, спеціальні допоміжні засоби (бланки, детальні методичні посібники) та практичний досвід виконавців. Однак, кількісні методи оцінки ризику завжди дуже корисні, а в деяких ситуаціях і єдино припустимі, зокрема, для порівняння небезпек різної природи або для ілюстрації результатів.

Оцінка ризику включає аналіз частоти, аналіз наслідків виявлених подій та аналіз невизначеностей результатів. Однак, коли наслідки незначні або частота дуже мала, достатньо оцінити один параметр.

Для аналізу та оцінки частоти зазвичай використовуються такі підходи:

- використання статистичних даних щодо аварійності та надійності технологічної системи, що відповідають типу об'єкта чи виду діяльності;
- використання логічних методів аналізу «дерев подій» чи «дерев відмов»;
- експертна оцінка шляхом урахування думки фахівців у цій галузі.

Забезпечення необхідною інформацією є важливою умовою оцінки

ризик. Внаслідок нестачі статистичних даних, на практиці рекомендується використовувати експертні оцінки та методи ранжирування ризику, що базуються на спрощених методах оцінки ризику. У цих підходах події, що розглядаються, зазвичай розбиваються за величиною ймовірності, тяжкості наслідків і ризику на кілька груп (категорій, рангів), наприклад, з високим, проміжним, низьким або незначним рівнем ризику. При такому підході високий рівень ризику вважається, як правило, неприйнятним, проміжний вимагає виконання програми робіт із зменшення рівня ризику, низький рівень вважається прийнятним, а незначний взагалі не розглядається.

Аналіз наслідків включає оцінку впливів на людей, майно чи довкілля. Для прогнозування наслідків слід оцінити фізичні ефекти небажаних подій (пожежі, вибухи, викиди токсичних речовин). У зв'язку з цим необхідно використовувати моделі аварійних процесів і критерії ураження об'єктів впливу, що вивчаються, розуміти їх обмеження.

На етапі оцінки ризику необхідно проаналізувати невизначеність та точність результатів. Є багато невизначеностей, пов'язаних із оцінкою ризику. Як правило, основними джерелами невизначеностей є недоліки інформації щодо надійності обладнання (висока похибка значень) та людських помилок, а також прийняті припущення моделей аварійного процесу, що використовуються. Щоб правильно інтерпретувати результати оцінки ризику, необхідно розуміти невизначеність та їх причини. Аналіз невизначеності – це переведення невизначеності вихідних параметрів та припущень, використаних при оцінці ризику, у невизначеність результатів. Джерела невизначеності мають бути ідентифіковані та представлені результатами.

За необхідності на заключному етапі оцінки проводиться визначення ступеня ризику всього об'єкту шляхом аналізу та узагальнення показників ризику виявлених подій.

3.5.1.3. Розробка рекомендацій щодо зменшення ризику

Розробка рекомендацій щодо зменшення ризику (управління ризиком) є заключним етапом аналізу ризику. Рекомендації можуть визнати існуючий ризик прийнятним або вказувати заходи щодо зменшення ризику (або, загалом, заходи щодо його управління).

Заходи щодо зменшення ризику можуть мати технічний чи організаційний характер. У виборі типу заходу вирішальне значення має загальна оцінка дієвості заходів, які впливають на ризик.

На стадії експлуатації небезпечного об'єкта організаційні заходи можуть компенсувати обмежені можливості прийняття великих технічних заходів для зменшення небезпеки.

При розробці заходів щодо зменшення ризику необхідно враховувати, що внаслідок можливої обмеженості ресурсів, в першу чергу повинні розроблятися найпростіші та пов'язані з найменшими витратами рекомендації, а також заходи на перспективу.

В усіх випадках, де це можливо, заходи для зменшення ймовірності аварії повинні мати пріоритет над заходами зменшення наслідків аварій. Це означає,

що вибір технічних та організаційних заходів зменшення небезпеки має такі пріоритети:

а) заходи зменшення ймовірності виникнення аварійної ситуації, що включають:

- заходи зменшення ймовірності виникнення несправності (відмови);
- заходи зменшення ймовірності переростання неполадки до аварійної ситуації;

б) заходи щодо зменшення тяжкості наслідків аварії, які, у свою чергу, мають такі пріоритети:

- заходи, що передбачаються під час проєктування небезпечного об'єкта (наприклад, вибір несучих конструкцій);
- заходи, що належать до систем протиаварійного захисту та контролю;
- заходи щодо організації, оснащення та боєготовності протиаварійних служб.

Інакше кажучи, у випадку (за рівної можливості реалізації рекомендації) першочерговими заходами забезпечення безпеки є заходи запобігання аварії.

3.5.2. Методи проведення аналізу ризику

При виборі методів проведення аналізу ризику необхідно враховувати етап розробки системи, мету аналізу, критерії прийнятного ризику, тип аналізованої системи та характер небезпеки, наявність ресурсів щодо аналізу, досвід і кваліфікацію виконавців, наявність необхідної інформації та інші чинники.

Метод аналізу ризику повинен відповідати таким вимогам:

- метод має бути науково обґрунтованим і відповідати аналізованій системі;
- метод повинен давати результати у вигляді, що дозволяє краще розуміти характер ризику та намічати шляхи зниження ризику;
- метод має бути таким, що повторюється та перевіряється.

На стадії ідентифікації небезпек рекомендується використовувати один або кілька з наведених нижче методів аналізу ризику:

- «Що буде якщо...?»;
- перевірочний лист;
- комбінація методів «Що буде, якщо...?» / перевірочний лист;
- аналіз небезпеки та працездатності;
- аналіз виду та наслідків відмов;
- аналіз дерева відмов;
- аналіз деревини подій;
- відповідні еквівалентні методи.

Вказівки щодо вибору методів аналізу ризику для різних видів діяльності та етапів функціонування об'єкта представлені у табл. 3.6.

Методи можуть застосовуватися ізольовано або на додаток один до одного, причому якісні методи можуть включати кількісні критерії ризику. Повний кількісний аналіз ризику може включати всі зазначені методи.

Рекомендації щодо вибору методів аналізу ризику

Метод	Вид діяльності				
	Розміщення	Введення в експлуатацію / виведення	Проектування	Експлуатація	Реконструкція
аналіз «що буде, якщо ...?»	0	++	+	++	+
метод перевірного листа	0	+	+	++	+
аналіз небезпеки та працездатності	0	+	++	+	++
аналіз видів та наслідків відмов	0	+	++	+	++
аналіз дерев відмов та подій	0	+	++	+	++
кількісний аналіз ризику	++	0	++	+	++

Примітка: 0 – найменш підходящий метод аналізу; + – рекомендований метод;
++ – найбільш підходящий метод

3.5.3. Характеристика методів аналізу ризику

1. Методи перевірного листа (Check-List) та «Що буде, якщо...?» (What-If) або їх комбінація відносяться до групи якісних методів оцінки небезпеки, що ґрунтуються на вивченні відповідності умов експлуатації об'єкта або проєкту чинним вимогам промислової безпеки.

Результатом перевірного листа є перелік питань та відповідей щодо відповідності об'єкта вимогам безпеки та вказівки щодо забезпечення безпеки. Метод перевірного листа відрізняється від «Що буде, якщо...?» найбільш широким уявленням вихідної інформації та представленням результатів про наслідки порушень безпеки.

Ці методи найбільш прості (особливо при забезпеченні їх допоміжними формами, уніфікованими бланками, що полегшують на практиці проведення аналізу та подання результатів), недорогі (результати можуть бути отримані однією людиною протягом одного дня) та найбільш ефективні при дослідженні безпеки добре вивчених об'єктів з відомою технологією або об'єктів із незначним ризиком великої аварії.

2. Аналіз виду та наслідків відмов (АВНВ, Failure Mode and Effects Analysis -FMEA) застосовується для якісної оцінки безпеки технічних систем. Істотною рисою цього методу є розгляд кожного апарату (установки, блоку, виробу) чи складової частини системи (елемента) щодо того часу, коли він став несправним (вид і причина відмови) і який був би вплив відмови на технічну систему.

Аналіз виду та наслідків відмови можна розширити до кількісного аналізу виду, наслідків та критичної відмови (АВНКВ, Failure Mode, Effects and Critical Analysis - FMECA). У цьому випадку кожен вид відмови ранжується з урахуванням двох складових критичності – ймовірності (або частоти) та тяжкості наслідків відмови. Поняття критичності близьке до поняття ризику і

може бути використане при більш детальному аналізі ризику аварії. Визначення параметрів критичності необхідно для вироблення вказівок та пріоритетності заходів безпеки.

Результати аналізу подаються у вигляді таблиць із переліком обладнання, видів та причин можливих відмов, частотою, наслідками, критичністю, засобами виявлення несправності (сигналізатори, прилади контролю тощо) та рекомендаціями щодо зменшення небезпеки.

У табл. 3.7 наведено рекомендовані показники (індекси) рівня та критерії критичності за ймовірністю та тяжкістю наслідків відмови (події). Під час аналізу необхідно виділяти чотири групи, яким може бути завдано шкоди від аварії: персонал, населення, довкілля, матеріальні об'єкти (обладнання та споруди промислового підприємства та прилеглих населених пунктів).

Таблиця 3.7

Матриця «ймовірність – тяжкість наслідків»

Очікувана частота виникнення (1/рік)		Тяжкість наслідків			
		Катастрофічна відмова	Критична відмова	Некритична відмова	Відмова з незначними наслідками
часта відмова	> 1	A	A	A	C
ймовірна відмова	$1 \cdot 10^{-2}$	A	A	B	C
можлива відмова	$10^{-2} - 10^{-4}$	A	B	B	C
рідкісна відмова	$10^{-4} - 10^{-6}$	A	B	C	D
практично неймовірна відмова	$< 10^{-6}$	B	C	C	D

У табл. 3.7 застосовані такі критерії:

- Критерії відмов щодо тяжкості наслідків:

- катастрофічний – призводить до смерті людей, істотних збитків об'єкта, завдає непоправної шкоди навколишньому середовищу;
- критична, некритична відмови – загрожує (не загрожує) життю людей, втраті об'єкта, навколишньому середовищу;
- відмова з незначними наслідками – відмова, що не відноситься за своїми наслідками до жодної з перших трьох категорій.

- Категорії відмов (ступінь ризику відмови):

- A – обов'язковий детальний аналіз ризику, потрібні особливі заходи безпеки для зниження ризику;
- B – бажаний детальний аналіз ризику, потрібні заходи безпеки;
- C – рекомендується аналіз ризику та вжиття заходів безпеки;
- D – аналіз та вжиття заходів безпеки не потрібно.

Критерії табл. 3.7 можуть застосовуватись для ранжування небезпеки та визначення ступеня ризику всього промислового об'єкта. У цьому випадку ранг A відповідає найвищому (неприйнятному) ступеню ризику об'єкта, що вимагає

негайних заходів щодо безпеки. Відповідно, показники В, С відповідають проміжним ступеням ризику, а ранг Д – найбільш безпечним умовам. Проблема полягає в обліку вкладів ризиків неполадок (відмов) складових частин промислового об'єкта на загальний ризик аварії.

Методи АВНВ, АВНКВ застосовуються для аналізу проектів складних технічних систем або модифікації небезпечних виробництв.

3. У методі аналізу безпеки та працездатності (АНП, Hazard and Operability Study – HAZOP) досліджується вплив відхилень технологічних параметрів (температури, тиску та ін.) від регламентних режимів з точки зору виникнення безпеки АНП за складністю та якості результатів відповідає рівню АВНВ, АВНКВ.

У процесі аналізу для кожної виробничої лінії та блоку визначаються можливі відхилення, причини та вказівки щодо їх недопущення. При характеристиці відхилення використовуються ключові слова «ні», «більше», «менше», «так само як», «інший», «інакше ніж», «зворотний» тощо. Застосування ключових слів допомагає виконавцям виявити усі можливі відхилення. Конкретне поєднання цих слів із технологічними параметрами визначається специфікою виробництва.

Приблизний зміст ключових слів:

- НІ – відсутність прямої подачі речовини, коли вона має бути;
- БІЛЬШЕ (МЕНШЕ) – збільшення (зменшення) значень режимних змінних у порівнянні із заданими (температури, тиску, потоку);
- ТАК САМО ЯК – поява додаткових компонентів (повітря, вода, домішки);
- ІНШИЙ – стан, що відрізняються від звичайної роботи установки (пуск, зупинка, підвищення продуктивності тощо);
- ІНАКШЕ НІЖ – повне заміщення процесу, непередбачена подія, руйнація, розгерметизація обладнання;
- ЗВОРОТНИЙ – логічна протилежність задуму, поява зворотного потоку речовини.

Результати аналізу подаються на спеціальних технологічних листах (таблицях). Ступінь безпеки відхилень може бути визначена кількісно шляхом оцінки ймовірності та тяжкості наслідків ситуації за критеріями критичності аналогічно методу АВНКВ (табл. 3.7).

Зазначимо, що метод АНП, також як АВНКВ, крім ідентифікації небезпек їх ранжування, дозволяє виявити неясності та неточності в інструкціях безпеки та сприяє їх подальшому вдосконаленню. Недоліки методу пов'язані із утрудненістю їх застосування для аналізу комбінацій подій, що призводять до аварії.

4. Логіко-графічні методи аналізу «дерев відмов та подій».

Практика показує, що виникнення та розвиток великих аварій, як правило, характеризується комбінацією випадкових локальних подій, що виникають з різною частотою на різних стадіях аварії (відмови обладнання, людські помилки, зовнішні впливи, руйнування, викид, витік речовини, займання, вибух, інтоксикація тощо). Для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між цими подіями використовують логіко-графічні методи аналізу «дерев відмов та подій».

При аналізі дерев відмов (АДВ, Fault Tree Analysis FTA) виявляються комбінації відмов (неполадок) обладнання, помилок персоналу та зовнішніх техногенних, природних впливів, що призводять до основної події (аварійної ситуації). Метод використовується для аналізу можливих причин виникнення аварійної ситуації та розрахунку її частоти (на основі знання частот вихідних подій).

Аналіз дерева подій (АДП, Event Tree Analysis - ETA) – алгоритм побудови послідовності подій, що виходять з основної події (аварійної ситуації). Використовується для аналізу розвитку аварійної ситуації. Частота кожного сценарію розвитку аварійної ситуації розраховується шляхом множення частоти основної події на ймовірність кінцевої події (наприклад, аварії з розгерметизацією апарату з пожежонебезпечною речовиною залежно від умов можуть розвиватися як із займанням, так і без запалення речовини).

Методи дерев відмов та подій є трудомісткими та застосовуються, як правило, для аналізу проєктів або модернізації складних технічних систем та виробництв.

Створення дерева відмов починається із визначення кінцевої події. І ця подія може мати широкий та загальний характер – відмова або пошкодження системи, чи вузький і специфічний, коли порушується функціонування компоненти X. Саме ця кінцева подія буде розташовуватися на верхівці дерева відмов, а усі наступні події, що ведуть до головної, будуть розташовуватися як гілки на дереві. Рис. 3.3 ілюструє початок простого дерева відмов, з розташування кінцевої події, згодом тих подій, які впливають на те, що ця подія відбудеться, та нерозвинутих подій і далі аж до первісних (основних) подій.

Коли користувач крокує від кінцевої події донизу, буде матеріалізуватися кожен рівень дерева. А для того щоб перейти від одного рівня до наступного, аналітик повинен постійно ставити собі фундаментальне запитання: «Що могло б призвести до здійснення саме цієї події?» Як тільки причинні події ідентифіковані, вони повинні розміщуватися у відповідній позиції на дереві відмов.

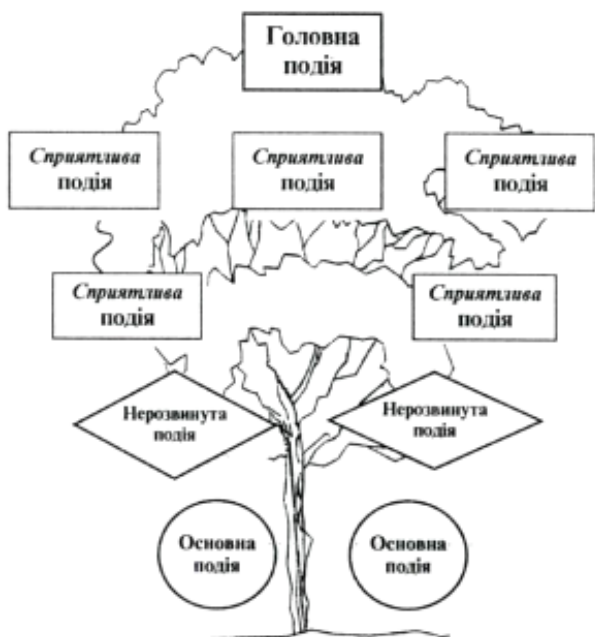


Рис. 3.3. Концепція дерева відмов

Методи кількісного аналізу ризику характеризуються розрахунком показників ризику та можуть включати один або кілька вищезазначених методів (або використовувати їх результати). Проведення кількісного аналізу вимагає великого обсягу інформації щодо аварійності, надійності обладнання, обліку особливостей навколишньої місцевості, метеоумов, часу перебування людей на території та поблизу об'єкта, щільності населення та ін.

Кількісний аналіз ризику найбільш ефективний:

- на стадії проектування та розміщення небезпечних установок та об'єктів;
- в оцінці безпеки об'єктів, що мають однотипне обладнання (наприклад, магістральні трубопроводи);
- за необхідності отримання комплексної оцінки впливу аварій на людей, матеріальні об'єкти та навколишнє природне середовище;
- при розробці пріоритетних заходів щодо підготовки до надзвичайних ситуацій у регіоні, насиченому небезпечними промисловими об'єктами.

Недоліками кількісного аналізу ризику є невисока точність результатів, внаслідок чого використання кількісних показників (зокрема, ймовірності виникнення аварії) як критерії безпеки для складних виробництв зазвичай невиправдане.

4. ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДІЯЛЬНОСТІ

4.1. Принципи забезпечення безпеки

Принцип – це ідея, думка, основне положення. Метод – це шлях, спосіб досягнення мети, що виходить із знання загальних закономірностей.

Принципи та методи безпеки стосуються приватних, спеціальних на відміну від загальних методів, властивих діалектиці та логіці. Методи та принципи певним чином взаємопов'язані.

Засоби забезпечення безпеки у широкому розумінні – це конструктивне, організаційне, матеріальне втілення, конкретна реалізація принципів і методів.

Принципи, методи та засоби безпеки – це логічні етапи забезпечення безпеки. Їх вибір залежить від конкретних умов діяльності, рівня небезпеки, вартості та інших критеріїв.

За ознакою реалізації принципи забезпечення безпеки умовно поділяють на чотири групи:

- орієнтуючі – це основоположні ідеї, що визначають напрямок пошуку безпечних рішень, які є методологічною та інформаційною базою (гуманізація діяльності, зниження та/або ліквідація небезпеки, заміна оператора, деструкція, класифікація тощо);
- технічні – спрямовані на безпосереднє запобігання дії небезпек та засновані на використанні фізичних законів (захист відстанню, слабка ланка, екранування, герметизація, міцність тощо);
- організаційні – спрямовані на реалізацію положень наукової організації діяльності з метою безпеки (нормування, захист часом, інформація, підбір кадрів, резервування, ергономічність, несумісність);
- управлінські – визначають взаємозв'язок та відносини між окремими стадіями та етапами процесу забезпечення безпеки (плановість, стимулювання, компенсація, ефективність, відповідальність, контроль тощо).

Розглянемо докладніше деякі принципи. Для цього дамо визначення кожного принципу, якій аналізуємо, та наведемо приклад його реалізації.

4.1.1. Орієнтуючі принципи

Принцип гуманізації праці – звільнення механічних, стереотипних, важких і небезпечних видів праці до виконання творчих процесів.

Принцип системності полягає у тому, що будь-яке явище, дія, будь-який об'єкт розглядається як елемент системи. Під системою розуміється сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна однозначному результату. Таку систему називатимемо певною. Якщо сукупність елементів взаємодіє так, що можливі різні результати, то система називається невизначеною.

Причому рівень невизначеності системи тим вищий, чим більше різних результатів може виникнути. Невизначеність породжується неповним обліком елементів та характером взаємодії між ними.

До елементів системи відносяться матеріальні об'єкти, а також залежності та зв'язки, що існують між ними. Так, наприклад, пожежа як фізичне явище

можлива за наявності:

- 1) палива;
- 2) кисню у повітрі не менше 14% за обсягом;
- 3) джерела займання певної потужності;
- 4) суміщення перерахованих трьох умов у просторі;
- 5) часу.

У цьому прикладі п'ять умов – це елементи, що утворюють певну систему, оскільки результатом їхньої взаємодії є один конкретний наслідок – пожежа. Усунення хоча б одного елемента унеможливує загоряння і, отже, руйнує цю систему. Розглянемо ще один приклад. Відомо, що будь-який нещасний випадок породжується сукупністю умов чи причин, що знаходяться у ієрархічній підпорядкованості. Ця сукупність і є певною системою, оскільки взаємодія елементів, що її утворюють, призводить до такого небажаного результату, як нещасний випадок.

Системний підхід до профілактики травматизму полягає у тому, щоб насамперед для конкретних умов визначити сукупність елементів, що утворюють систему, результатом якої є нещасний випадок. Відсутність одного або кількох елементів руйнує систему та усуває негативний результат.

Таким чином, розглядаючи явища із системних позицій, слід розрізняти такі поняття, як система, елементи системи та результат. Причому перелічені поняття самі перебувають у системному відношенні між собою.

Розрізняють природні та штучні системи. У штучних системах результат називають метою. При конструюванні штучних систем спочатку задаються реальною метою, яку потрібно досягти, і визначають елементи, що утворюють систему. Такі системи можна називати цілеспрямованими. У питаннях безпеки ці системи відіграють основну роль. Завдання зводиться по суті до того, щоб на природну систему, яка веде до небажаного результату, накласти штучну систему, яка веде до бажаної мети. При цьому позитивна мета досягається за рахунок виключення елементів із природної системи або нейтралізації їх елементами штучної системи. Отже, можна говорити про системи та контрсистеми.

Принцип системності полягає у тому, щоб розглядати явища із системних концепцій у їх взаємному зв'язку та цілісності. Сам термін система (грец. *sistem* – ціле, складене з частин, з'єднання) означає зв'язок, з'єднання, ціле. Система має такі властивості, яких немає у складових її елементів. Стосовно системи справедливо твердження, що ціле більше суми елементів, що його утворюють. Це так званий ефект емерджентності, на відміну від адитивності суми елементів, які не утворюють систему.

Таким чином, система - це не механічне поєднання елементів, а якісно нове утворення. Саме тому, щоб правильно кваліфікувати результат або досягти бажаної мети, ми повинні мати повне уявлення про елементи, що утворюють систему. Принцип системності у питаннях безпеки реалізується у різних формах. Необхідно відзначити, що кожна система входить до складу іншої системи, яка, в свою чергу, є частиною більшої системи і т.д. У зв'язку з цим іноді говорять про підсистеми, системи, суперсистеми.

Принцип системності відображає універсальний закон діалектики про

взаємний зв'язок явищ і орієнтує на облік усіх елементів, що формують результат, на повне урахування обставин і факторів для забезпечення безпеки життєдіяльності.

Принцип зниження небезпеки полягає у використанні рішень, спрямованих на підвищення безпеки, але не забезпечує досягнення бажаного або необхідного за нормами рівня. Наприклад, для захисту від ураження електричним струмом застосовують безпечну напругу (12, 24, 36 В). За такої напруги небезпека ураження струмом знижується, але не є абсолютно безпечною, оскільки відомі випадки ураження струмом саме такими напругами.

Принцип ліквідації небезпеки полягає в усуненні небезпечних та шкідливих факторів, що досягається зміною технології, заміною небезпечних речовин безпечними, застосуванням безпечнішого обладнання, удосконаленням наукової організації праці та іншими засобами.

Наприклад, ртуть є високотоксичною речовиною. Рекомендується в усіх випадках, де це можливо, замінити ртутні прилади безртутними.

Інший приклад. При декомпресії після перебування працюючого під водою або у кесоні може виникнути кесонна хвороба через перехід азоту в кров із розчиненого стану в газоподібний. Завдяки тому, що гелій погано розчинний у крові, його використовують як складову частину штучного повітря для дихання водолазу. Це й запобігає появі кесонної хвороби.

Принцип деструкції (від лат. *destruction* – руйнація) у тому, що система, яка веде до небезпечного результату, руйнується за рахунок виокремлення з неї однієї чи кількох елементів. Наприклад, при стисканні газів у компресорних установках виникає небезпека вибуху. Це пов'язано з розкладанням мастил при підвищенні температури зі зростанням тиску газу, що стискається. Щоб уникнути вибуху, температура стиснутого газу повинна бути на 70 °С нижче за температуру спалаху мастила, що застосовується для змащування компресора.

Принцип класифікації (категорювання) полягає у розподілі об'єктів на класи та категорії за ознаками, пов'язаними з небезпеками (санітарно-захисні зони (5 класів), категорії виробництв (приміщень) із вибухопожежної небезпеки (А, Б, В, Г, Д), категорювання приміщень з електробезпеки та ін.)

4.1.2. Технічні принципи

Принципи захисту відстанню полягають у встановленні такої відстані між людиною та джерелом небезпеки, за рахунок якої забезпечується заданий рівень безпеки. Принцип ґрунтується на тому, що дія небезпек слабшає за тим чи іншим законом або повністю зникає залежно від відстані.

Принцип екранування полягає у тому, що між джерелом і людиною небезпеки встановлюється перешкода, що гарантує захист від небезпеки. При цьому функція перешкоди полягає у тому, щоб перешкоджати проходженню небезпечних властивостей у гомосферу. Застосовуються, як правило, різноманітні за конструкцією суцільні екрани.

Принцип слабкої ланки полягає у застосуванні з метою безпеки ослаблених елементів конструкцій або спеціальних пристроїв, які руйнуються або спрацьовують при визначених попередньо розрахованих значеннях факторів, забезпечуючи безпеку виробничих об'єктів та безпеку персоналу

(противибухові отвори та клапани, запобіжні клапани, розривні мембрани, захисне заземлення, блискавковідводи, запобіжники, обмежувачі підйому вантажу та повороту стріли монтажних кранів тощо).

4.1.3. Організаційні принципи

Принцип захисту часом передбачає скорочення до безпечних значень тривалість знаходження людей в умовах впливу небезпеки (тривалість робочого часу та відпустки, терміни зберігання небезпечних хімічних речовин (НХР), вибухових речовин (ВР), судин під тиском; у трубопроводах з великими швидкостями руху рідин, для захисту від гідравлічних ударів застосовують засувки, що закриваються, з великою кількістю оборотів маховика тощо).

Принцип інформації полягає у передачі та засвоєнні персоналом інформації, виконання якої забезпечує відповідний рівень безпеки (навчання, інструктажі, кольори та знаки безпеки, попереджувальні написи, маркування обладнання тощо).

Принцип нормування полягає у встановленні таких параметрів, дотримання яких забезпечує захист людини від небезпеки. Наприклад, гранично допустимі концентрації або рівні, норми перенесення та підйому важкостей, тривалість трудової діяльності та ін.

Принцип несумісності полягає у просторовому та тимчасовому поділі об'єктів реального світу (речовин, матеріалів, обладнання, приміщень, людей), заснованому на врахуванні природи їхньої взаємодії з позицій безпеки. Такий поділ має на меті виключити виникнення небезпечних ситуацій, що породжуються взаємодією об'єктів (роздільне зберігання ВР; стиснутих і зріджених газів; НХР; речовин, що самозаймаються при контакті з водою або повітрям – карбіди, лужні метали, фосфор тощо; зонування територій підприємств – підсобна, виробнича, складська, сировинна та товарна).

Принцип ергономічності полягає у тому, що для забезпечення безпеки враховуються антропометричні, психофізичні та психологічні властивості людини.

Антропометричні вимоги зводяться до обліку розмірів та пози людини при проектуванні обладнання, робочих місць, меблів, одягу, засобів індивідуального захисту та ін.

Психофізичні вимоги встановлюють відповідність властивостей об'єктів особливостям функціонування органів чуття людини.

Психологічні вимоги визначають відповідність об'єктів психічним особливостям людини.

4.1.4. Управлінські принципи

Принцип плановості означає встановлення на певні періоди напрямів і кількісних показників діяльності. Відповідно до принципу, що розглядається, повинні встановлюватися конкретні кількісні завдання на різних ієрархічних рівнях на основі контрольних цифр.

Принцип стимулювання означає врахування кількості та якості витраченої праці та отриманих результатів під час розподілу матеріальних благ та моральному заохоченні. Принцип стимулювання реалізує такий важливий

чинник як особистий інтерес.

Принцип компенсації (від лат. *compensation* – відшкодування) полягає у наданні різноманітних пільг із єдиною метою відновлення порушеної рівноваги психічних і психофізіологічних процесів чи попередження небажаних змін у стані здоров'я.

Принцип ефективності полягає у зіставленні фактичних результатів з плановими, та оцінці досягнутих показників за критеріями витрат та вигод. У сфері безпеки розрізняють соціальну, інженерно-технічну та економічну ефективність. Функція ефективності у безпеці вельми специфічна. Основне значення має організуюча роль принципу ефективності.

4.2. Методи та засоби забезпечення безпеки

Впливи людини на навколишнє середовище, згідно із законами фізики, викликають реакції її компонентів. Організму людини властиво безболісно переносити ті чи інші впливи тільки доти, доки вони не перевищують певних рівнів та тривалості (адаптації людини). В іншому випадку відбувається ушкодження організму. Виходячи з цього, по відношенню до здоров'я людини окремі небезпечні впливи або їх поєднання можуть бути нейтральними, можуть сприятливо впливати, а можуть бути несприятливими і завдавати шкоди аж до смерті.

За характером та інтенсивністю впливу на організм людини несприятливі фактори можуть бути шкідливими та небезпечними. Шкідливими називають такі, які стають за певних умов причинами захворювання або зниження працездатності на більш менш тривалий час. При цьому працездатність відновлюється після відпочинку та перерви в активній діяльності.

Небезпечними факторами називають такі, що призводять до травм або інших раптових та різких порушень здоров'я, навіть до летального кінця.

Небезпеки характеризуються розмірами зон дії, ймовірністю прояву, часом існування чи дією людей, потенціалом чи інтенсивністю і якістю.

Простір, в якому постійно існують або періодично виникають небезпеки, зветься ноксосфера.

Простір (робоча зона), де знаходиться людина в процесі діяльності, що розглядається, носить назву гомосфера.

Однією з умов впливу небезпек на людину є знаходження її у небезпечній зоні. Однак, якщо в цій зоні дотримуватиметься передбачена організація і сама людина діятиме відповідно до встановлених правил, а технічні системи працюватимуть справно, то нещасний випадок, як правило, не повинен виникнути. Отже, другою необхідною умовою виникнення нещасного випадку є порушення, тобто неправильні дії особистого, організаційного чи технічного порядку.

Важливо розуміти, що поєднання гомосфери та ноксосфери є неприпустимим з точки зору безпеки. Тому забезпечення безпеки діяльності може бути досягнуто такими трьома основними методами:

- А. Просторовий та/або тимчасовий поділ гомосфери та ноксосфери; цей метод реалізується засобами дистанційного керування, автоматизації, роботизації,

- організації тощо;
- Б. Нормалізація ноксосфери шляхом виключення небезпеки; це сукупність заходів, що захищають людину від шуму, газу, пилу, небезпеки травмування та застосування інших засобів колективного захисту;
 - В. Засоби та прийоми, спрямовані на адаптацію людини до відповідного середовища та підвищення її захищеності. Цей метод реалізує можливість професійного відбору, навчання, інструктажу, застосування засобів індивідуального захисту.

У реальних умовах реалізується комбінація цих методів.

Для забезпечення безпеки виходячи із способів захисту застосовують засоби колективного захисту (ЗКЗ) та засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Ті чи інші у залежності від призначення поділяються на класи. При цьому ЗКЗ класифікуються від небезпечних і шкідливих факторів (засоби захисту від шуму, вібрації, електростатичних зарядів тощо), а ЗІЗ, в основному, залежно від органів, що захищаються (засоби захисту органів дихання, рук, голови, обличчя, очей тощо).

За технічним виконанням ЗКЗ поділяються на такі групи: огорожі, блокувальні, гальмівні, запобіжні пристрої, світлова та звукова сигналізації, знаки безпеки, пристрої автоматичного контролю, дистанційного керування, заземлення та занулення, вентиляція, опалення, освітлення, ізолюючі, герметизуючі засоби та ін.

До ЗІЗ належать протигази та респіратори, маски, різні види спеціального одягу та взуття, рукавиці, каски, шоломи, захисні окуляри, вкладиші, запобіжні пояси, дерматологічні засоби та ін. Ці засоби створюють відповідно до діючих норм. Їх слід розглядати як допоміжні та тимчасові заходи захисту від небезпечних та шкідливих факторів.

У широкому розумінні до засобів безпеки слід зарахувати все те, що сприяє захищеності людини від небезпеки, а саме: виховання, освіта, зміцнення та охорона здоров'я, дисциплінованість, державні органи управління тощо.

5. СИСТЕМА СПРИЙНЯТТЯ ЛЮДИНОЮ СТАНУ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Здоров'я людини, як медико-біологічна та соціальна категорія

5.1.1. Здоров'я людини

Здоров'я – це природний дар організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем та відсутністю будь-яких хворобливих змін. Здоров'я людини визначається комплексом біологічних та соціальних чинників. Останні мають настільки важливе значення у підтримці стану здоров'я або у появі та розвитку хвороби, що в преамбулі статусу ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я; статут 1968 р.) записано: *«Здоров'я – це стан особливого фізичного, духовного та соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб та фізичних недоліків»*. Таке визначення стану «здоров'я» є найчіткішим, зрозумілим і повністю охоплює, передусім, біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти цієї проблеми.

Вивчення різних аспектів здоров'я як якісної цінності людини та суспільства, вивчення складових взаємозв'язків між чинниками навколишнього середовища та здоров'ям людини є важливим значенням дисципліни «Безпека життєдіяльності».

У системі «людина-здоров'я-довкілля» виділяється три взаємопов'язані рівні здоров'я: суспільний, груповий, індивідуальний.

Перший рівень – суспільний – характеризує стан здоров'я населення взагалі та вплив цілісної системи матеріальних та духовних відносин, які існують у суспільстві.

Другий – груповий рівень, зумовлений специфічною діяльністю даного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени.

Третій – індивідуальний рівень здоров'я, який формується як на умовах всього нашого суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей особистості та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

Здоров'я необхідно розглядати не в статичній, а в динамічній зміні зовнішнього середовища. У цьому відношенні заслуговує на увагу вираз: здоров'я визначає процес адаптації. Це не результат інстинкту, а автономна культурно окреслена реакція на соціально створену реальність. Адаптація дає можливість пристосуватися до зовнішнього середовища, яке змінюється зі зростанням та старінням, з лікуванням при порушеннях, стражданнях та спокійному очікуванні смерті.

Вирізняють три ознаки опису цінності «здоров'я»:

- біологічний – первісне здоров'я передбачає досконалість саморегуляції, гармонію фізіологічних процесів як наслідки максимальної адаптації;
- соціальний – здоров'я є мірою соціальної активності, діяльності, ставлення людини до світу;
- особливий психологічний – здоров'я це відсутність хвороби чи точніше заперечення її, у сенсі подолання (здоров'я не тільки стан організму, а й стратегія життя).

Поняття «здоров'я» має біологічні ознаки і сприймається як природний стан. Початкові елементи здоров'я передаються дітям батьками. З розвитком людини, певною мірою змінюється і її здоров'я. Біологічні ознаки здоров'я припускають фізіологічно нормальний стан та функціонування організму, тобто такий стан, при якому плинність формотворчих, фізіологічних та біологічних процесів в організмі підпорядковані доцільним біологічним процесам.

Усі механізми пристосованості людини до навколишнього середовища характеризують адаптацію, що включає:

- генетичний рівень – генетичний природний вибір, що забезпечує збереження популяції;
- фенотипний рівень – індивідуальна здатність організму людини пристосовуватись до нових умов існування з урахуванням ієрархічної системи адаптивних механізмів;
- зміна обміну речовин (метаболізм), збереження стійкості внутрішнього стану організму (гомеостаз);
- імунітет - тобто несприйнятливості організму до інфекційних і неінфекційних речовин, які потрапляють до організму ззовні або утворюються в організмі під впливом тих чи інших причин;
- регенерація, тобто оновлення структури пошкоджених органів або тканин організму (загоєння ран тощо);
- адаптивних безумовних та умовно-рефлекторних реакцій (адаптивна поведінка).

Людина постійно пристосовується до умов навколишнього середовища, які змінюються, завдяки гомеостазу – універсальній властивості зберігати і підтримувати стабільність роботи різних систем організму у відповідь на впливи, що порушують цю стабільність.

Гомеостаз – відносна динамічна сталість складу та властивостей внутрішнього середовища та стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Він включає підтримку сталості концентрації іонів водню та складу крові, осмотичного тиску, температури тіла, кров'яного тиску та багатьох інших функцій.

Будь-які фізіологічні, фізичні, хімічні або емоційні впливи, будь то температура повітря, зміна атмосферного тиску або хвилювання, радість, смуток можуть бути приводом для виходу організму зі стану динамічної рівноваги. Автоматично, на основі єдності гуморальних та нервових механізмів регуляції, здійснюється саморегуляція фізіологічних функцій, що забезпечує підтримання життєдіяльності організму на постійному рівні.

Ч. Дарвін встановив (1859), що еволюція живих форм (насамперед видів) здійснюється через еволюцію їх пристосувань до середовища, тобто через адаптацію.

Адаптація – це процес пристосування будови та функцій організмів та їх органів до умов середовища. Адаптація не є чимось внутрішньо властивим і заздалегідь наданим організмом, але вона завжди виникає і розвивається під впливом трьох основних чинників органічної еволюції – мінливості, спадковості та природного відбору.

Гомеостаз та адаптація – два кінцеві результати, що організують функціональні системи.

Втручання зовнішніх механізмів у стан гомеостазу призводить до адаптивної перебудови, в результаті якої одна або кілька функціональних систем організму компенсують дискоординацію відновлення рівноваги. Спочатку відбувається мобілізація функціональної системи, адекватної до даного подразника, потім на тлі деякого зниження резервних можливостей організму включається система специфічної адаптації і забезпечується необхідне підвищення функціональної активності організму.

Наприклад, характер змін життєдіяльності організму залежить від тривалості зовнішніх змін. Зниження концентрації кисню у повітрі (гіпоксія), що вдихається, спочатку викликає лише прискорене дихання і збільшення швидкості кровотоку, чим забезпечується достатнє постачання тканин киснем.

Під час компенсації довготривалого гіпоксичного чинника беруть участь й інші механізми, які, зокрема, забезпечують акліматизацію за умов високогір'я. У людини у горах підвищується транспортна функція крові (збільшується кількість еритроцитів та змінюються киснезв'язувальні властивості гемоглобіну), відбуваються зміни у тканинному диханні (підсилюється анаеробне дихання, підвищується активність ферментів окисного фосфорилування).

У процесі праці людина розплачується за адаптацію до виробничих чинників. Розплата за ефективну працю або оптимальний результат праці носить назву «*ціна адаптації*», причому нерідко розплата формується у вигляді перенапруги або тривалого зниження функціональної активності механізмів нервового регулювання як найбільш ранимих і відповідальних за сталість внутрішнього середовища.

У людини функціонує система імунного захисту, складова частина механізму пристосованості до зовнішнього світу. Імунітет – несприйнятливність організму до інфекційних агентів та чужорідних речовин антигенної природи, що несуть чужорідну генетичну інформацію. Розрізняють природний чи вроджений і набутий – це видова ознака, що передається у спадок. Наприклад, люди не заражаються чумою рогатої худоби, якщо мікроби все ж таки проникли в організм, їх поширення затримується завдяки реакції запалення, що розвивається. Печінка, селезінка, лімфатичні вузли також здатні затримувати та частково знешкоджувати продукти діяльності мікробів.

Значна роль в імунітеті належить захисним чинникам сироватки крові – антитілам, які накопичуються у сироватці після перенесеного захворювання, а також після штучної імунізації (щеплень).

У процесі активної імунізації змінюється чутливість організму до повторного введення відповідного антитіла, тобто змінюється імунореактивність в організмі у формі підвищення або зниження чутливості окремих органів і тканин до мікробів, отрут або інших антигенів. Зміна імунореактивності не завжди корисна для організму; при підвищенні чутливості до якогось антигену можуть розвинути алергічні захворювання. Імунітет істотно залежить від віку: у новонароджених він різко знижений, у літніх людей розвинений слабше, ніж у осіб середнього віку.

До основних ознак здоров'я можна віднести таке:

- нормальна функція організму на всіх рівнях його організації, органів,

- організму загалом; гістологічних (тканинних), клітинних та генетичних структур, нормальний перебіг звичайних фізіологічних та біологічних структур; здатність до повноцінного виконання основних соціальних функцій, участь у соціальній діяльності та у суспільно-корисній праці;
- динамічна рівновага організму та його систем до чинників навколишнього середовища;
 - здатність організму пристосовуватися до умов існування в середовищі, що постійно змінюється; здатність підтримувати нормальну та різноманітну життєдіяльність та зберігати життєву основу в організмі;
 - відсутність хвороби, хворобливого стану чи хворобливих змін, тобто оптимальне функціонування організму за відсутності ознаки захворювання чи якогось порушення;
 - повний фізичний, духовний, моральний та соціальний добробут, гармонійний розвиток фізичних та духовних сил організму, принцип його єдності, саморегулювання та гармонійної взаємодії усіх органів.

Здоров'я людини залежить від таких чинників: кліматичних умов; стану довкілля; забезпеченості продуктами харчування та їх якістю; соціально-економічних умов, а також стану медицини. У матеріалах ВООЗ зазначається, що у сукупному впливі на здоров'я населення способу життя відводиться 50%, середовищу проживання – 20%, спадковості – 20%, якості медико-санітарної допомоги – 10 %. Але ці дані мають орієнтовний характер.

Ю. Лібіх – один із основоположників агрохімії – сформулював наприкінці ХІХ століття «закон мінімуму», згідно з яким речовиною, яка перебуває в мінімумі, визначається ефективність життєдіяльності організму. Іншими словами, нормальний розвиток рослин, тварин, здоров'я людини залежить не від тих речовин, які є в достатній кількості, а від тих, яких не вистачає.

На початку ХХ ст. американець Шелфорд показав, що не лише недолік, а й надлишок тих чи інших елементів шкідливий. Чинники, присутні як у надлишку, так і в нестачі (стосовно оптимальних вимог організму), називають лімітуючими, а встановлене правило отримало назву «закону толерантності».

Патологічні стани людей можуть бути пов'язані з антропогенними чинниками забруднення довкілля: повітря, ґрунту, води, продуктів промислового виробництва. Сюди також можна віднести патологію, яка пов'язана з біологічним забрудненням від тваринництва, виробництва продуктів мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, амінокислоти, антибіотики, ферментні препарати тощо).

Особливо на стан здоров'я населення впливають чинники соціального середовища: демографічна та медична ситуації, духовний та культурний рівень, матеріальний стан, соціальні відносини, засоби масової інформації, урбанізація, конфлікти тощо.

Ключ до вирішення питання про вплив навколишнього середовища на здоров'я – у надрах економіки, політики, у способі життя та взаєминах людей з їх природним оточенням.

Медична реформа в Україні впроваджується з 2016 р. Її мета – забезпечення всім громадянам України рівного доступу до якісних медичних послуг та перебудови системи охорони здоров'я так, щоб у її центрі був

пацієнт. Реформування вітчизняної системи охорони здоров'я – це кардинальна зміна організаційно-економічних принципів управління відповідно до ринкових умов та європейських стандартів. Саме тому на своєму старті Медична реформа загострила цілу низку проблем: автономізацію медичних закладів, ресурсне забезпечення, запровадження нового механізму фінансування некомерційних медичних установ, створення конкурентного ринку медичних послуг.

На основі нової Концепції реформи фінансування системи охорони здоров'я Верховна Рада 19 жовтня 2017 року прийняла Закон «Про державні фінансові гарантії медичного обслуговування населення», який набрав чинності 30 січня 2018 року. За один із ключових елементів реформи фінансування системи охорони здоров'я відповідає новий орган — Національна служба здоров'я України. Служба утворена і Положення про неї затверджене Кабміном 27 грудня 2017 року.

Бути чи не бути здоровим – це насамперед залежить від самої людини, від її активності чи пасивності, темпераменту, характеру, звичок, ставлення до інших людей.

За підсумками сказаного раніше можна дійти висновку, заснованому на утвердженні римського філософа Сенеки: *«Уміння продовжити життя – в умінні не скоротити його»*.

5.1.2. Фізіологічні особливості організму людини

Встановлено, що за всю історію свого розвитку людина в анатомо-фізіологічному відношенні мало змінилася. Що ж є організмом людини? Це сукупність тілесних (соматичних) та фізіологічних систем: нервової, серцево-судинної, кровообігу, травлення, дихання, сенсорної, опорно-рухової та ін.

Еволюція забезпечила людський організм високими резервами стійкості та надійності завдяки взаємодії всіх його систем. Наприклад, можливості мозку використовуються лише на 2-6%. Запас потужності «конструкції людини» має коефіцієнт 10. Серце протягом усього життя робить більше 10^9 скорочень, в той же час в сучасних умовах забезпечує 10^7 скорочень, що в 100 разів менше можливого.

Головний мозок людини вміщує 20 млрд клітин і 300 млрд міжклітинних сполук, його середня вага 1360 г і складається з двох півкуль, функції яких відмінні:

- ліва півкуля – оперує вербально-знаковою інформацією, читанням, розрахунками;
- права півкуля – оперує образами, орієнтацією у просторі, розрізненням музичних тонів, розпізнаванням складних предметів тощо, проте образнотворче мислення поступово придушується за недоліків виховання і навчання, та талановиті діти, стають звичайними «стандартними», дорослими.

Для ліво-півкульномислячих (логічний тип) людей характерна оптимістичність і самостійність. Вони легко вступають у контакти з іншими людьми, у роботі покладаються більше на розрахунок, ніж на інтуїцію, інформації з офіційних джерел довіряють більше, ніж власним враженням. Для таких людей краще працювати там, де є потреба у логічному мисленні: викладач, конструктор, організатор виробництва, пілот, програміст, водій та ін.

Право-півкульномислячі (художній, творчий тип) люди – схильні до певного песимізму: вони більше покладаються на власне чуття, ніж на логічний аналіз дій, що не завжди приносить користь справі. Ці люди дуже доброзичливі, але вони можуть продуктивно працювати навіть у неприємних умовах (шум, розмови, гуркіт тощо). На них чекає успіх у галузях, де переважає образне мислення (митець, письменник, актор, архітектор, лікар, вихователь тощо).

Рух є основою формою активності людини при взаємодії із зовнішнім середовищем. У основі будь-якого руху лежать процеси координації рухів (управління рухами). Сутність координації рухів полягає у просторовій та тимчасовій організації процесів збудження м'язового апарату, необхідного для виконання рухового завдання.

Внаслідок діяльності м'язів під впливом імпульсів, що надходять із центральної нервової системи (ЦНС), можливі: переміщення організму у просторі, переміщення частин тіла одне щодо одного, підтримання пози, вироблення тепла. Така система вимагає не тільки керування рухом, але й корекції по ходу руху за допомогою рецепторів.

Таким чином, керування рухами здійснюють два механізми. З одного боку, при здійсненні будь-якого руху відділи ЦНС на основі вроджених або вироблених зв'язків формують просторово-часову структуру збудження м'язів (через рецепторні системи) для цієї рухової задачі та вихідне положення рухового апарату. З іншого боку, механізмом управління рухами є внесення по ходу руху корекцій до початкової структури м'язового збудження.

Важлива роль у захисних функціях організму людини належить руху. Активний рух дуже часто приглушує душевний та фізичний біль.

Цей механізм пильно стоїть на сторожі нервового благополуччя, готовий у разі потреби захистити мозок від надто великого горя та надто великої радості. У деяких людей захисна функція при нервових напругах проявляється у вигляді жувальних рухів та поглинання їжі тощо.

Фізіологічною основою рухової діяльності є безумовні та умовні рефлекси. Безумовні рефлекси – це стереотипне поведінка, набута людиною у постійних умовах довкілля, яка формувалася у процесі всього попереднього розвитку і згодом передається у спадок.

Умовні рефлекси – це поведінка, яку набувають у результаті навчання та інших випадках, які часто повторюються, особливо якщо послідовність їх виконання тривало зберігається незмінною, що дозволяє виконувати ці дії в напівавтоматичному режимі. Такі дії називають динамічним стереотипом.

До позитивних умовних рефлексів, пов'язаних з безпечною життєдіяльністю, належать осмислена перевірка відключеного положення газових та електричних приладів при виході з приміщення або квартири, реакція на спрацювання аварійної сигналізації.

У масовій свідомості відомі стереотипи: червоне світло світлофора та сигнальних приладів асоціюється з небезпекою, а зелений – з безпекою, рух за годинниковою стрілкою пов'язаний із зростанням вимірюваної величини (закривання крана або клапана), а проти годинникової стрілки – зменшення (відкриття крана або клапана), положення тумблера вгору – увімкненому, а вниз – вимкненому пристрою.

5.2. Системи сприйняття людиною стану навколишнього середовища

5.2.1. Взаємозв'язок людини із навколишнім середовищем

Людині необхідні постійні відомості про стан та зміну довкілля, переробка цієї інформації та складання програми життєзабезпечення. Можливість отримувати інформацію про навколишнє середовище, здатність орієнтуватися у просторі та оцінювати властивості довкілля забезпечується аналізаторами – системами чутливих утворень, що сприймають та аналізують різні зовнішні та внутрішні подразники.

Кожен аналізатор складається із трьох відділів:

- периферичний відділ (що сприймає, чутливий) – представлений рецепторами, які трансформують зовнішнє подразнення в нервовий імпульс (нервове збудження) та є органами почуттів;
- проміжний відділ (провідний) – представлений нервовими шляхами, що з'єднують органи почуттів із центральним відділом, куди ними передається нервовий імпульс;
- центральний (кірковий) відділ – представлений відповідними зонами великих півкуль і кори великих півкуль, де відбувається аналіз інформації, що надходить від органів чуття, і згодом виникає відчуття.

Інформація, що отримується головним мозком людини від органів чуття, формує сприйняття людиною навколишнього світу та самого себе.

Людина отримує інформацію за допомогою п'яти основних органів чуття: очі (зір), вуха (слух), мова (смак), ніс (нюх), шкіра (дотик) (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Приділена мозком увага інформації, що надходить (у відсотках)

Існує думка, що є шосте почуття – вестибулярний апарат (почуття рівноваги та положення у просторі, прискорення, відчуття ваги).

З позиції безпеки життєдіяльності особливо важливим є те, що органи почуттів сприймають та сигналізують про різноманітні види та рівні небезпеки. Наприклад: людина бачить на своєму шляху автомобіль, що рухається, і відходить убік; шум грому, що наближається, змушує людину сховатися, – і

таких прикладів можна навести величезну кількість. Отримана інформація передається в мозок людини, він її аналізує, синтезує та видає відповідні команди виконавчим органам. Залежно від характеру інформації, що отримується, її цінності визначатиметься наступними діями людини. У той же час, для з'ясування засобів відображення у свідомості людини об'єктів та процесів, що відбуваються у зовнішньому середовищі, необхідно знати, яким чином влаштовані аналізатори людини, та мати уявлення про їхню взаємодію.

У сучасній фізіології, враховуючи анатомічну єдність та спільність функцій, розрізняють вісім аналізаторів. Однак у системі взаємодії людини з об'єктами навколишнього середовища головними або домінуючими при виявленні небезпеки все ж таки виступають зоровий, слуховий та шкірний (тактильний) аналізатори. Інші виконують допоміжну функцію, або функцію, що доповнює. У той же час необхідно враховувати також і ту обставину, що в сучасних умовах є ціла низка небезпечних чинників, які створюють надзвичайно важливу біологічну дію на людський організм, але для їх сприйняття немає відповідних природних аналізаторів. Це насамперед стосується іонізуючих випромінювань та електромагнітних полів надвисоких діапазонів частот (так звані НВЧ-випромінювання). Людина не може їх відчувати безпосередньо, а починає відчувати лише їх опосередковані (переважно дуже небезпечні для здоров'я) наслідки.

Зоровий аналізатор – око, зорові нерви і зоровий центр, що знаходиться в потиличній частині кори головного мозку. Око має природний захист. Повіки, що закриваються, захищають сітківку ока від сильного світла, а рогівку — від механічних впливів; слізні рідини змиває з поверхні очей і повік порошинки, вбиває мікроби завдяки наявності в ній лізоциму.

Слуховий аналізатор – вухо, слуховий нерв і слуховий центр у корі головного мозку дозволяють оцінити світ звуків за інтенсивністю, висотою тону, визначити напрямок приходу звуку, розпізнати місцезнаходження джерела звуку без повороту голови. Цей ефект називається бінауральний слух, який допомагає аналізувати акустичну інформацію в присутності сторонніх шумів.

Нюховий аналізатор – рецептори, розташовані в слизовій оболонці носової раковини (60 млн. шт. на 5 см^2), нюховий центр у корі головного мозку. Людина відчуває запах сірководню навіть за концентрації 10^{-9} г/л.

Смаковий аналізатор – рецептори, розташовані на поверхні язика, смаковий центр у корі головного мозку.

Тактильна, температурна та больова чутливість. За допомогою тактильних відчуттів через рецептори на шкірі можна дізнатися про тривимірні особливості людського оточення, сприймати тепло, холод, почуття болю.

Тактильний аналізатор – рецептори на шкірі (на 1 см^2 шкіри знаходиться близько 25 рецепторів), що сприймають відчуття дотику та тиску, тактильний центр у корі головного мозку.

Температурний аналізатор – рецептори на шкірі, що реагують на холод і тепло (холодові – близько 250 тис., теплові – близько 30 тис.) та температурний центр у корі головного мозку.

Больовий аналізатор – рецептори на тілі, що реагують на біль (на 1 см^2 шкіри припадає близько 100 рецепторів) та больовий центр у корі головного

мозку. Біологічний сенс болю полягає у тому, що, будучи сигналом небезпеки, вона мобілізує організм на боротьбу за самозбереження. Під впливом больового сигналу перебудовується робота всіх систем організму та підвищується його реактивність.

Рецептори – датчики аналізаторів – спеціальні структурні утворення нервових волокон, що передають по нервових шляхах інформацію, що закодована в нервових імпульсах, у центральні відділи відповідних аналізаторів. Частина з них сприймає зміни у навколишньому середовищі (екстероцептори), частина – у внутрішній (інтероцептори), а частина – забезпечує надходження інформації про становище різних відділів тіла та положення тіла у просторі (пропріорецептори). Залежно від природи подразника рецептори поділяються на кілька груп:

- механорецептори, що являють собою периферичні відділи соматичної, скелетно-м'язової та вестибулярної системи; до них відносяться фонорецептори, вестибулярні, гравітаційні, а також тактильні рецептори шкіри та опорно-рухового апарату, барорецептори серцево-судинної системи;
- терморецептори, що сприймають температуру як усередині організму, так і в навколишньому для організму середовищі: вони поєднують рецептори шкіри та внутрішніх органів, а також центральні термочутливі нейрони у корі мозку;
- хеморецептори, що реагують на дію хімічних речовин; вони включають рецептори смаку та нюху, судинні та тканинні рецептори (наприклад, глюкорецептори, що сприймають зміни рівня цукру в крові);
- фоторецептори, що сприймають світлові подразники;
- больові рецептори, які виділяються в особливу групу: вони можуть порушуватися механічними, хімічними та температурними подразниками.

Крім сенсорних в організмі функціонують інші системи, які або морфологічно (структурно) чітко оформлені (кровообіг, травлення), або є функціональними (терморегуляція, імунологічний захист). У таких системах існує автономне регулювання і їх можна розглядати як самостійні, саморегулюючі замкнуті ланцюги, що мають власний зворотний зв'язок.

Між усіма системами організму існують взаємозв'язки, і організм людини у функціональному відношенні є єдиним цілим. Одна з найважливіших функціональних систем організму - нервова система, вона виконує такі найважливіші функції:

- здійснює взаємодію організму з навколишнім середовищем, забезпечуючи пристосування організму умовам середовища, що постійно змінюються;
- об'єднує органи та системи тіла в єдине ціле та узгоджує їх діяльність;
- здійснює психічну діяльність на основі фізіологічних процесів відчуття, сприйняття та мислення.

Розрізняють центральну нервову систему (ЦНС) (головний і спинний мозок), що формує та регулює мислення та поведінку людини; периферичну нервову систему – нерви, якими сигнали-імпульси поширюються від периферичних органів до нервових центрів і зворотно (рис. 5.2); вегетативну нервову систему, що регулює діяльність внутрішніх органів людини функції життєзабезпечення, тобто «рослинне» вегетативне життя організму (рис. 5.3). З нервами периферичної нервової системи пов'язані аналізатори, які

перетворюють енергію подразників на нервові імпульси та направляють їх зі швидкістю 120 м/с нервами до ЦНС.



Рис. 5.2. Нервова система людини

Тут відбувається розпізнавання нервових імпульсів і вироблення наказів для виконавчих органів – м'язів і залоз, які здійснюють дії відповідно до сигналів. Так, торкнувшись гарячого предмета, людина машинально відсмикує руку, сильне світло автоматично викликає звуження зіниці очей, від раптового різкого звуку людина здригається.

Таким чином, нервова система готує та дає відповідь організму на запити-подразники. Це один із основних принципів роботи нервової системи. Його називають зворотним зв'язком. Іншими словами, нервова система забезпечує реакцію організму на подразник, приводить його до рівноваги з навколишнім середовищем. Цю діяльність нервової системи називають рефлексорною (від слова «рефлекс» – відбиток).

Важлива особливість аналізаторів – парність однойменних органів чуття (два ока, два вуха тощо), за рахунок чого забезпечується висока надійність роботи аналізаторів.

Вегетативна нервова система

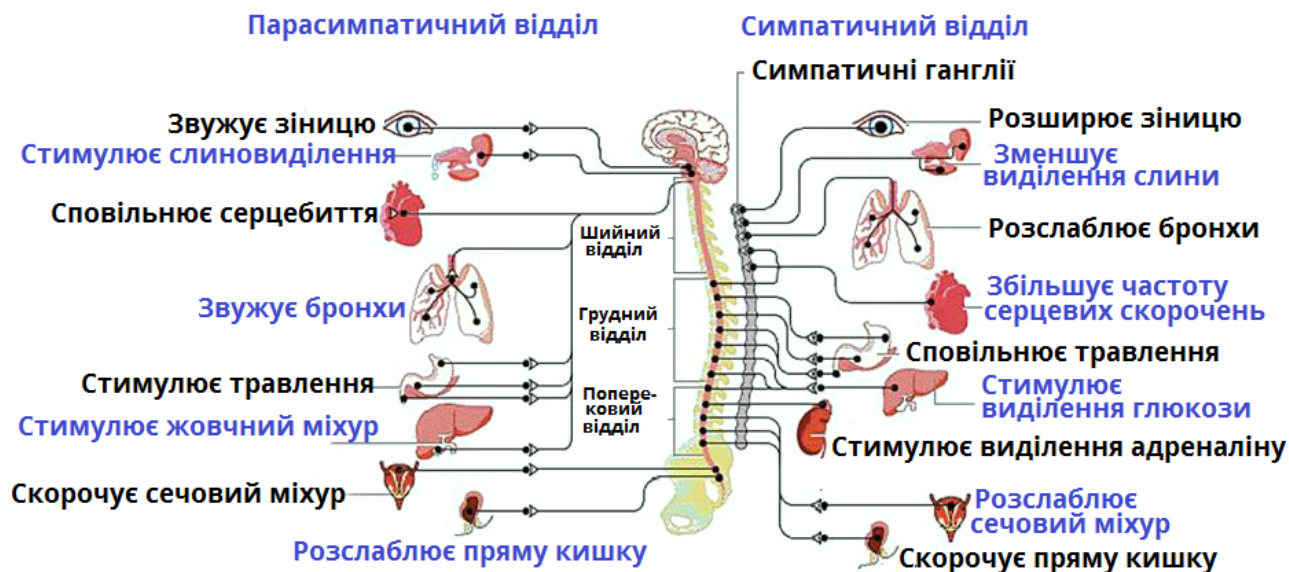


Рис. 5.3. Вегетативна нервова система

Основна характеристика аналізаторів – висока чутливість рецептора. Однак, не всякий подразник, що впливає на аналізатор, викликає почуття. Щоб воно з'явилося, інтенсивність подразника має досягти певної величини. Зі збільшенням інтенсивності подразника настає момент, коли аналізатор перестає працювати адекватно. Будь-яка дія, що перевищує за інтенсивністю деяку межу, викликає біль та порушення діяльності аналізатора.

Інтервал від мінімальної до максимальної величини, що адекватно відчувається характеризує діапазон чутливості аналізатора. Мінімальну величину прийнято називати нижнім абсолютним порогом чутливості, максимальну – верхнім. Абсолютні порого чутливості вимірюють в абсолютних величинах подразника. Час від початку дії називають латентним періодом.

Кількісне визначення співвідношення між фізичною величиною стимулу та відчуттям відоме як закон Вебера-Фехнера.

5.2.2. Закон Вебера-Фехнера

Закон Вебера-Фехнера – основний психофізичний закон, що визначає зв'язок між інтенсивністю відчуття і силою роздратування, яке діє на будь-який орган почуттів. Розглянемо закон більш докладно.

Робота будь-якого аналізатора починається з виявлення та сприйняття сигналу із зовнішнього чи внутрішнього середовища. На другому етапі аналізатори мають провести розрізнення сигналів. На цьому етапі основним критерієм виступає не абсолютна чутливість аналізатора, а його здатність реагувати на зміну інтенсивності часових показників чи просторових ознак стимулу. Цей природний «пристрій» виконано так, щоб забезпечити різну реакцію на мінімальну відмінність (інтенсивність) між стимулами.

Це мінімальна різниця в інтенсивності і є поріг розходження.

У 1834 року Е. Вебер сформулював закон: «Приріст роздратування (поріг відмінності), що відчувається, повинен перевищувати роздратування, чинне раніше, на певну частку». Цей закон можна записати так:

$$\frac{\Delta J}{J} = const, \quad (5.1)$$

де J – інтенсивність подразника;

ΔJ – приріст подразника, що відчувається (поріг відмінності).

З виразу випливає, що сприймається не абсолютний, а відносний приріст сили подразника. Цей закон зветься «закон відносної чутливості органів чуття до зовнішніх впливів». Наприклад, людина тримає в руці гирку масою 75 г. Наступна мінімальна добавка вантажу (поріг відмінності), яку здатна відчутти людина через тиск на руку, дорівнюватиме 2,7 г. Для вантажу 150 г – поріг відмінності – 5,4 г. Аналогічні співвідношення були отримані для зору, слуху та інших органів чуття людини.

Німецький фізик Г. Фехнер (1858) математично опрацював результати досліджень і вивів таку формулу:

$$L = a \cdot \log J + b, \quad (5.2)$$

де L – інтенсивність відчуття;

J – сила подразника;

a, b – константи.

У сучасній літературі ці закономірності називають психофізіологічним законом Вебера-Фехнера та записується у вигляді:

$$L = k \cdot \log \frac{J}{J_0}, \quad (5.3)$$

де k – коефіцієнт пропорційності;

J – сила подразника;

J_0 – нижній абсолютний поріг чутливості;

L – інтенсивність відчуття.

Закон стверджує, що при лінійному збільшенні інтенсивності подразника інтенсивність відчуття (L) зростає логарифмічно.

За результатами цього закону побудовано нормування шкідливих чинників, тобто встановлюють нешкідливу чи гранично допустиму дозу впливу, при цьому роблять вибір між ймовірністю завдання шкоди здоров'ю людини та економічною необхідністю.

Слід враховувати, що відсутність подразників або низький рівень їхньої інтенсивності може призводити до зниження резистентності та адаптаційних можливостей організму. Так, відсутність світлового подразника може призвести до атрофії зорового аналізатора, звукового – до атрофії звукового аналізатора, відсутність мовного впливу (вроджена глухота) робить людину німою. У зв'язку з урбанізацією, автоматизацією більшості технологічних процесів натепер значна частина населення перебуває у стані гіподинамії, відчуває м'язовий голод, що призводить до детренованості організму, негативно впливає на стан серцево-судинної системи і т.д.

5.2.3. Характеристика аналізаторів (сенсорних систем)

Людина має низку спеціалізованих периферичних утворень – органів почуттів, які забезпечують сприйняття зовнішніх подразників, що діють на організм (з навколишнього середовища). До них відносяться органи зору, слуху, нюху, смаку, дотику. Не слід змішувати поняття «орган почуттів» та «рецептор», наприклад, око – це орган зору, а сітківка – фоторецептор, один із компонентів органу зору.

Поняття «орган почуттів» значною мірою умовне, оскільки сам собою не може забезпечити відчуття. Для виникнення суб'єктивного відчуття необхідно, щоб збудження, яке виникло в рецепторах, надійшло до центральної нервової системи (рис. 5.4), тому що з діяльністю вищих відділів головного мозку пов'язане виникнення суб'єктивних відчуттів.

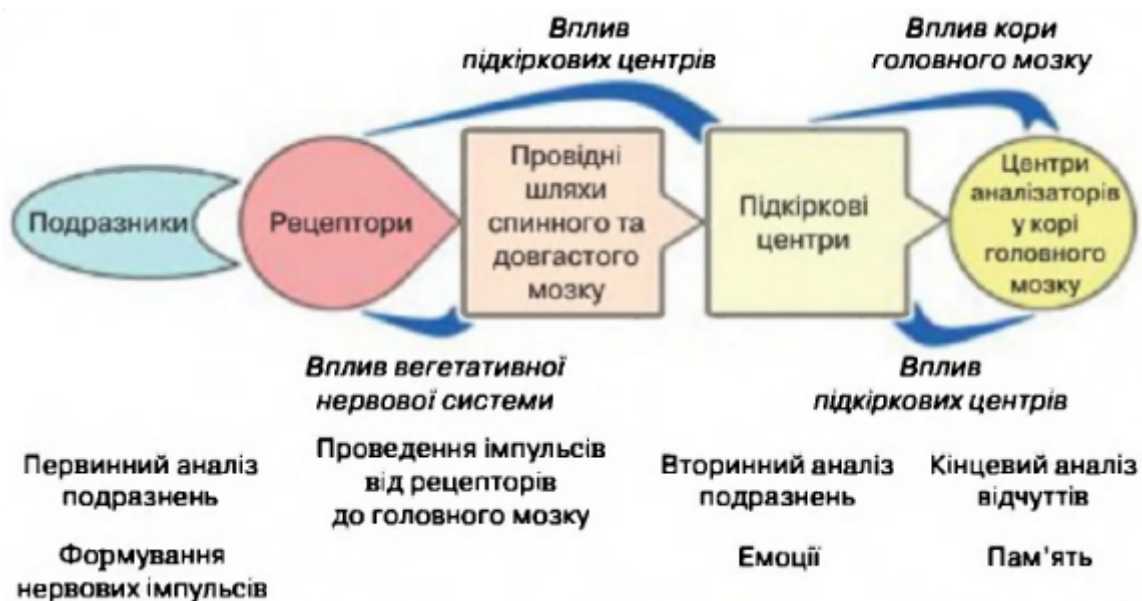


Рис. 5.4. Етапи рефлекторної дуги сенсорної системи людини

5.2.3.1. Зорова сенсорна система

Найважливішою причиною правильної орієнтації людини у навколишньому середовищі є зір. Зоровий аналізатор (рис. 5.5) дозволяє отримати уявлення про предмет, його колір, форму, величину, чи знаходиться предмет у русі чи спокої, про відстань його від нас, потенційну небезпеку, яку він несе. Таким чином, близько 80% усієї інформації людина отримує в результаті реакції на візуальне роздратування.

Сприйняття візуальної інформації обмежено межами так званого поля зору. У межах кута зору 30-40° умови для бачення оптимальні. У цьому діапазоні доцільно розмішувати основні носії інформації, тому що в ньому сприймаються і рухи, і різкі контрасти.

Для переробки світлових сигналів будь-якого виду важливо, щоб зоровий аналізатор мав здатність пристосовуватися до зовнішніх умов. Тому головною особливістю людського ока є здатність до акомодатії (здатність зору пристосовуватися до світлових умов довкілля).

Здатність зорового апарату до пристосування забезпечує гостроту зору (здатність ока розрізняти найменші деталі предмета), контрастну чутливість

(здатність ока розрізняти мінімальну різницю яскравостей предмета, що розглядається, і тла), швидкість впізнавання (найменший час, необхідний для розрізнення деталей предмета).

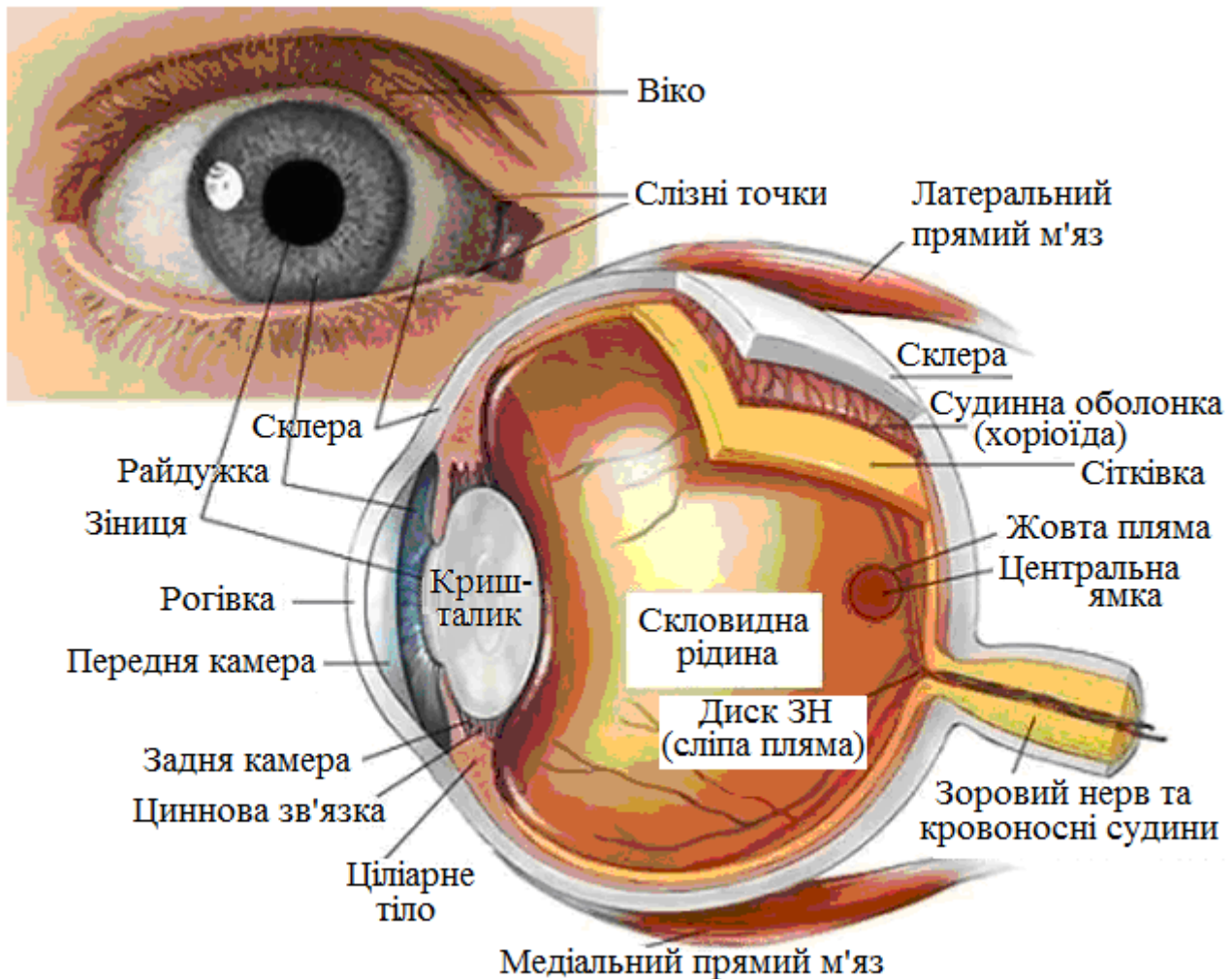


Рис. 5.5. Будова ока людини

Відчуття, викликане світловим сигналом, зберігається в оку протягом деякого часу, попри зникнення сигналу. Ця інерція зору, як свідчать дослідження, знаходиться в межах від 0,1 до 0,3 с. Завдяки інерції зору за певної частоти миготливий сигнал починає сприйматися як джерело, що постійно світиться. Таку частоту називають критичною частотою злиття миготіння. Якщо миготіння світла використовується як сигнал, частота злиття повинна бути оптимальною – 3-10 Гц.

Інерція зору зумовлює стробоскопічний ефект. Якщо час, що розділяє дискретні акти спостереження, менший за час гасіння зорового образу, то спостереження суб'єктивно відчувається як безперервне. При ефекті можлива ілюзія руху при переривчастому спостереженні окремих об'єктів, ілюзія нерухомості (уповільнення руху, що виникає, коли предмет, що рухається, періодично займає колишнє положення, ілюзія обертання в протилежний від реального напрямку бік, коли частота спалахів світла більше числа обертів предмета, що обертається).

У діапазоні сприйманого зором спектру з довжиною хвилі від 380 нм (фіолетове світло) до 760 нм (червоне світло) відбувається якісна оцінка зорового відчуття, зумовленого кольором. Колір – результат аналітичної оцінки зором світлового потоку. Відчуття кольору виникає, коли спектр відхиляється від нейтрального або безбарвного (денного) світла і в ньому виникають ділянки різного спектрального складу (з певною довжиною хвиль) або домінують хвилі певної довжини.

У людей спостерігаються відхилення від сприйняття кольору. До цих відхилень відносяться: колірна сліпота (людина сприймає всі кольори як сірі), дальтонізм (людина не розрізняє окремі кольори, зазвичай червоний і зелений кольори), «куряча сліпота» (людина з настанням темряви втрачає зір).

Око, забезпечуючи безпеку людини, і саме забезпечене природним захистом. Повіки, що рефлекторно закриваються, захищають сітківку ока від сильного світла, а рогівку від механічних впливів. Слізна рідина змиває з поверхні очей і повік порошинки, вбиває мікроби, завдяки наявності в ній лізоциму. Крім цього, сльозотеча виникає при попаданні подразнюючих речовин на слизову оболонку верхніх дихальних шляхів: носа, носоглотки, трахеї та бронхів. Сльоза виділяється не тільки назовні, а й потрапляє через сльозоносний канал у порожнину носа, змиваючи тим самим дратівливу речовину (тому «хлюпають» носом при кашлі). Захисну функцію виконують і вій. Однак, незважаючи на досконалість, природний захист для очей виявляється недостатнім. Тому за небезпечних для очей умов слід обов'язково застосовувати штучні засоби захисту.

Зорове сприйняття кольору, переробка одержуваної зорової інформації більшою мірою залежить від освітлення. Тому необхідно приділяти особливу увагу формуванню світлового клімату.

5.2.3.2. Слухова сенсорна система

Слухова сенсорна система – це коливальні рухи в середовищі, які звуться звуковими хвилями. Звуковий тиск «Р» визначається у паскалях (Па).

Світ наповнений звуками – вони приносять людині численну інформацію. Одні звуки приємні, інші негативно впливають на здоров'я людини. Деякі звуки виконують роль сигналів, попереджаючи про небезпеку. Оцінити світ звуків людина може за допомогою органів слуху (рис. 5.6).

Вухо людини складається з трьох «основних» частин: зовнішнє вухо, середнє вухо та внутрішнє вухо. Звукові хвилі направляються в слухову систему через зовнішнє вухо до барабанної перетинки, коливання якої механічним шляхом через середнє вухо передаються до внутрішнього вуха, де коливання барабанної перетинки перетворюються на коливання зі значно меншою амплітудою, але більш високого тиску. Збудження нервових закінчень слухового нерва сягає кори мозку і викликає сприйняття звуку.

Механічні коливання створюють слухове сприйняття, коли їхня частота лежить у межах 16-20000 Гц. Звук із частотою нижче 16 Гц називається інфразвуком, а вище 20000 Гц – ультразвуком. Мінімальна величина звукового тиску, що відчувається, яку може сприймати вухо людини, становить $P_0=2 \cdot 10^{-5}$ Н/м². Це початковий, нульовий рівень гучності в 0 децибел.

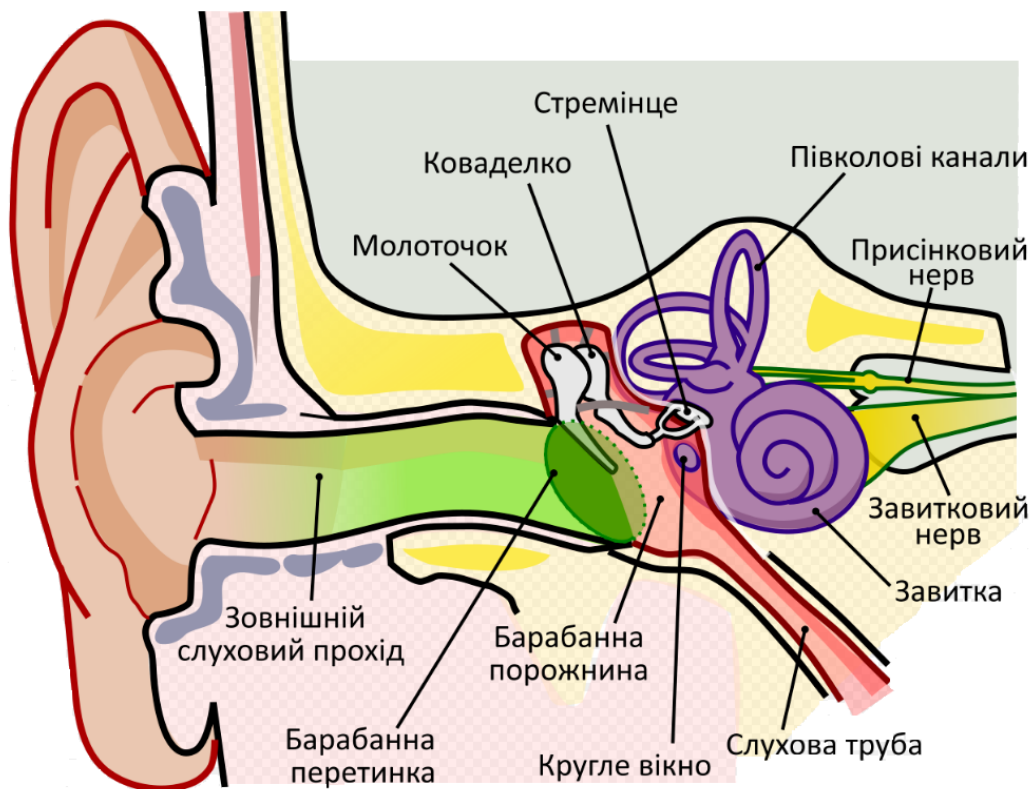


Рис. 5.6. Будова вуха людини

Вухо людини важко сприймає зміну звукового тиску, тому для її оцінки (інтенсивності відчуття) введена відносна величина, яка називається рівнем звукового тиску, що визначається за формулою (5.3) з коефіцієнтом $K = 20$, якщо при розрахунках приймаються величини звукового тиску (Па), та $K = 10$, якщо приймаються величини інтенсивності звуку ($\text{Вт}/\text{м}^2$).

$$N = K \cdot \lg \frac{I}{I_0}, \quad (5.4)$$

Одиницями вимірювання рівня звукового тиску прийняті децибели (деці – це дольна одиниця, що дорівнює 0,1 від вихідної; бел – одиниця логарифмічної відносної величини, логарифма відношення двох однойменних фізичних величин), які позначаються символами:

- дБ – рівень звукового тиску для певної частоти звуку;
- дБА – рівень звукового тиску для широкого діапазону частот.

Хаотичне поєднання безлічі різних за частотою та силою звуків – є ніщо інше, як шум. Тривалий і сильний шум відбивається на здоров'ї та працездатності людини, викликає загальну втому, може поступово призвести до втрати слуху та глухоти.

Слуховий аналізатор має високу чутливість, дозволяє людині сприймати широкий діапазон звуків навколишнього середовища та аналізувати їх за силою, висотою тону, забарвленням, відзначати зміни інтенсивності та частотного складу, визначати напрямок приходу звуку.

Розглянемо лише одну із чудових особливостей слухової сенсорної

системи, що має пряме відношення до безпеки – її здатність розпізнавати місцезнаходження джерела звуку без повороту голови. Це називається бінауральним ефектом. Фізична основа такої здатності в тому, що, поширюючись з кінцевою швидкістю, звук досягає більш віддаленого вуха пізніше і з меншою силою, а слухова система здатна виявляти її різницю у двох вухах вже на рівні 1 дБ, а запізнення становить 0,0006 с. Бінауральний слух має й іншу, важливішу, ніж орієнтація у просторі, функцію: він допомагає аналізувати акустичну інформацію у присутності сторонніх шумів. «Міжвухові» відмінності в інтенсивності та спрямованості надходження сигналів використовуються ЦНС для заглушення фонового шуму та виділення корисних звуків (наприклад, зосередитися на потрібній розмові серед багатолюдних зборів).

5.2.3.3. Вестибулярна сенсорна система

Дана система (рис. 5.7) забезпечує підтримку потрібного положення тіла та відповідні окоморухові реакції. Рівновага підтримується рефлекторно, без принципової участі у цьому свідомості.



Рис. 5.7. Будова вестибулярного органу

Виділяють статичні та статокінетичні рефлекси. Статичні рефлекси забезпечують адекватне взаєморозташування кінцівок, а також стійку орієнтацію тіла у просторі, тобто пізні рефлекси. Статокінетичні рефлекси – це реакція на рухові стимули, що самовиражаються у рухах, наприклад, рухи людини, яка відновлює рівновагу після того, як вона спіткнулася.

Сильні подразники вестибулярного апарату часто викликають неприємні відчуття: запаморочення, блювання, посилене потовиділення, тахікардію тощо. Швидше за все – це результат впливу незвичайних для організму подразнень: обертального прискорення чи розбіжності між зоровими та вестибулярними сигналами. Сенсорні ілюзії, що виникають внаслідок цього, часто призводять до аварій. Наприклад, пілот перестає помічати обертання літака чи його зупинку, неправильно сприймає його напрям і відповідно неадекватно реагує.

У сучасних людей статокінетична стійкість знижується внаслідок зміни структури їхньої праці. Праця сучасної людини стає все більш розумовою, а фізична її частка нестримно зменшується. Людина стала дедалі менше активно пересуватися у просторі. У цих умовах статокінетична стійкість у сучасних людей знижується та актуальними стають такі явища, як гіподинамія та гіпокінезія.

При порушенні функцій вестибулярного апарату тією чи іншою мірою знижується працездатність людини, а отже, знижується і безпека руху, якщо йдеться про водійський склад (пілоти, водії, моряки, космонавти). Якщо йдеться про пасажирів, то цей стан позбавляє їх комфорту, а за наявності у них захворювань, особливо серцево-судинної системи, може призвести до тяжких ускладнень.

При частих повторних сильних вестибулярних подразненнях реакція починає слабшати. На цій підставі проводиться вестибулярне тренування фізичної підготовки моряків, пілотів, космонавтів та в інших випадках.

5.2.3.4. Тактильна, температурна та больова сенсорні системи

Шкіра є тим органом, який відокремлює внутрішнє середовище людини від зовнішнього, надійно охороняючи його сталість. Відчуття, що забезпечуються шкірою, створюють зв'язок із зовнішнім світом. За допомогою дотику (тактильних відчуттів) ми дізнаємося про тривимірні особливості нашого оточення; терморцепція – це сприйняття тепла та холоду; почуття болю – ноцицепція, служить розпізнавання потенційно небезпечних стимулів (рис. 5.8).

Шкіра – складний орган, який виконує безліч захисно-оборонних функцій. Зовні шкіра покрита тонким шаром покривної тканини - епідермісом, що складаються з декількох шарів досить дрібних клітин, що постійно оновлюються. За епідермісом йде, власне, шкіра – дерма. Тут знаходяться численні рецептори, що сприймають тиск (дотик), холод та тепло, біль.

Перша функція шкіри – механічна. Вона оберігає тканини, що лежать глибше, від пошкоджень, висихання, фізичних, хімічних і біологічних впливів, виконує бар'єрну функцію для мікробів та інфекцій, а пігмент меланін поглинає ультрафіолетові промені.

Друга функція шкіри пов'язана з процесами терморегуляції, завдяки яким зберігається постійна температура тіла, охороняючи організм від перегріву та переохолодження, а також захищає від проникнення у кров хімічних речовин, запобігаючи отруєнню.

Якщо порушити нормальні умови роботи шкіри, людина може загинути. В історії відомий випадок із «золотим хлопчиком». Це сталося у Мілані у новорічні свята. Голого хлопчика, який мав зображати золотий вік, із голови до ніг покрили золотою фарбою. Хлопчик загинув за кілька днів. Тоді важко було пояснити причину смерті дитини, яка полягала у порушенні роботи шкіри.

Шкіра є захисним бар'єром і для електричного струму, володіючи величезним електричним опором, що іноді досягає 100 000 Ом, шкіра в перший момент перешкоджає проходженню електричного струму через внутрішні органи. Однак під дією струму електричний опір шкіри швидко знижується, але на той час уже включаються й інші види захисту організму.

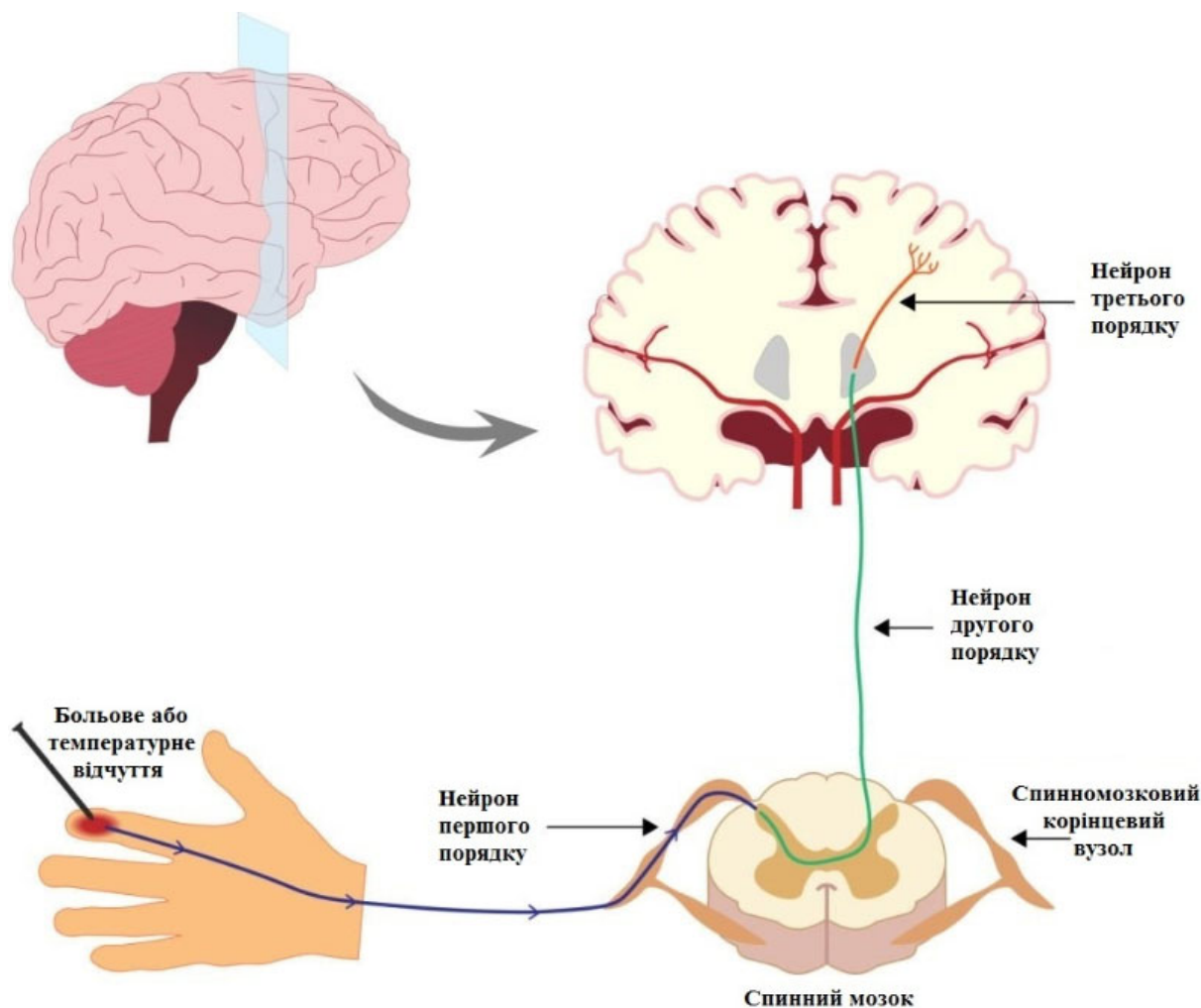


Рис. 5.8. Ноцицепція. Висхідний шлях, який з'єднує периферію з мозком під час болю і відчуття температури. Рука, спинний мозок і мозок

На шкірі є близько 50 000 нерівномірно розподілених точок – тактильних аналізаторів, які сприймають відчуття, що виникають при дії на шкірну поверхню різних механічних стимулів (дотик, тиск). Найбільш розвинена чутливість на кінчиках пальців рук.

Абсолютний поріг тактильної чутливості характеризується мінімальним тиском предмета на поверхню шкіри, який викликає ледь помітне відчуття дотику.

Пороги відчуттів різних частин тіла:

- кінчики пальців руки — 3 г/мм^2 ;
- зворотній бік пальця — 5 г/мм^2 ;
- живіт — 26 г/мм^2 ;
- п'ятка — 250 г/мм^2 .

Характерною особливістю тактильного аналізатора є швидкий розвиток адаптації, тобто зникнення почуття дотику чи тиску. Час адаптації залежить від сили подразника, для різних ділянок тіла він коливається в межах від 2 до 20 с. Завдяки адаптації ми не відчуваємо дотик одягу.

У шкірі людини є два види аналізаторів температури: одні реагують на тепло, інші – лише на холод.

Біль – сигнал тривоги організму, заклик до боротьби з небезпеками. На 1 см² шкіри є до 100 больових точок – оголених закінчень нервів, які подають сигнал у мозок при больових впливах гострих, гарячих, холодних та інших предметів. Організм реагує на них рефлекторними рухами. Під впливом больового сигналу перебудовується робота всіх систем організму, збільшується його реактивність. Біль виникає у разі порушення нормального перебігу фізіологічних процесів в організмі при впливі шкідливих чинників. Суб'єктивно людина сприймає біль як тяжке, гнітюче відчуття. Об'єктивно вона супроводжується вегетативними реакціями (розширенням зіниць, підвищенням кров'яного тиску, блідістю шкірних покривів обличчя тощо). Характер больових відчуттів залежить від особливостей конкретного органу та сили руйнівного впливу. Наприклад, біль при пошкодженні шкіри відрізняється від головного болю, при травмі нервових стволів виникає пекуче больове відчуття – каузалгія. Больове відчуття як захисна реакція нерідко свідчить про локалізацію процесу.

Залежно від локалізації розрізняють два типи больових відчуттів: вісцеральні та соматичні. Вісцеральний біль з'являється при захворюванні або травмі внутрішніх органів (серця, шлунка, печінки, нирок тощо); для них характерне сильне больове відчуття та широка іррадіація, можлива «відбита біль», яка відчувається далеко від проєкції ураженого органу, іноді в іншій частині тіла.

Соматичні болі виникають при патологічних процесах у шкірі, кістках, м'язах, вони локалізовані і найвиразніше виконують функцію природного захисту інформаційним способом. Таким чином, змушуючи організм реагувати на небезпеку, біль виконує корисну роль. Але водночас біль може бути небезпечною, наприклад, пі час больового шоку, що ускладнює діяльність організму щодо самовідновлення.

5.2.3.5. Сенсорні системи нюху та смаку

Нюх – здатність сприймати запахи. Периферичним відділом нюхового аналізатора (рис. 5.9) є специфічні нервові клітини, розташовані в слизовій оболонці верхнього та частково середнього носових ходів, чутливість по окремих речовин досягає 0,00019 мг/л повітря.

Приємні запахи сприяють поліпшенню самопочуття людини, а неприємні – погіршують вплив, викликають негативні реакції аж до нудоти, блювання, неприємності (від сірководню, бензину тощо),

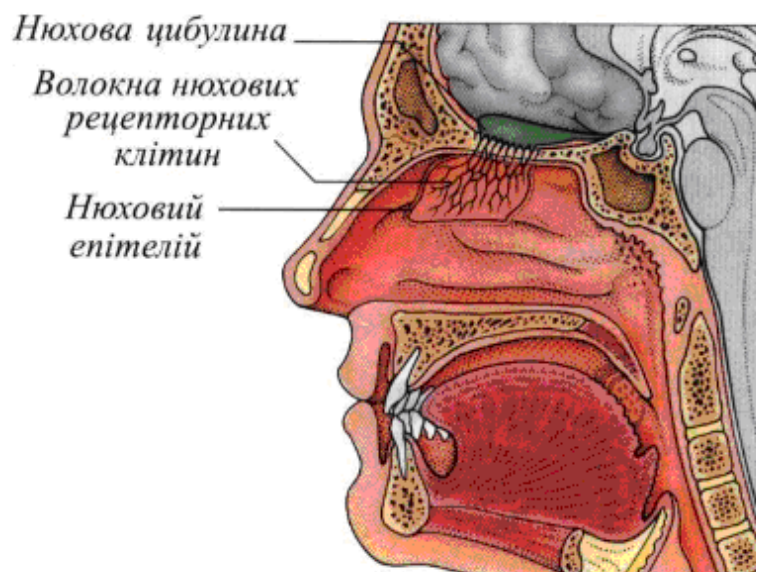


Рис. 5.9. Будова нюхового аналізатора

вони здатні змінити температуру шкіри, викликати відразу до їжі, загострювати чутливість нервової системи та ін.

У деяких випадках порушення нюху є одним із суттєвих симптомів ураження ЦНС.

Смак – відчуття, що виникає під впливом певних хімічних речовин, розчинних у питній воді, на специфічні смакові рецептори, розташовані на різних ділянках язика (рис. 5.10).

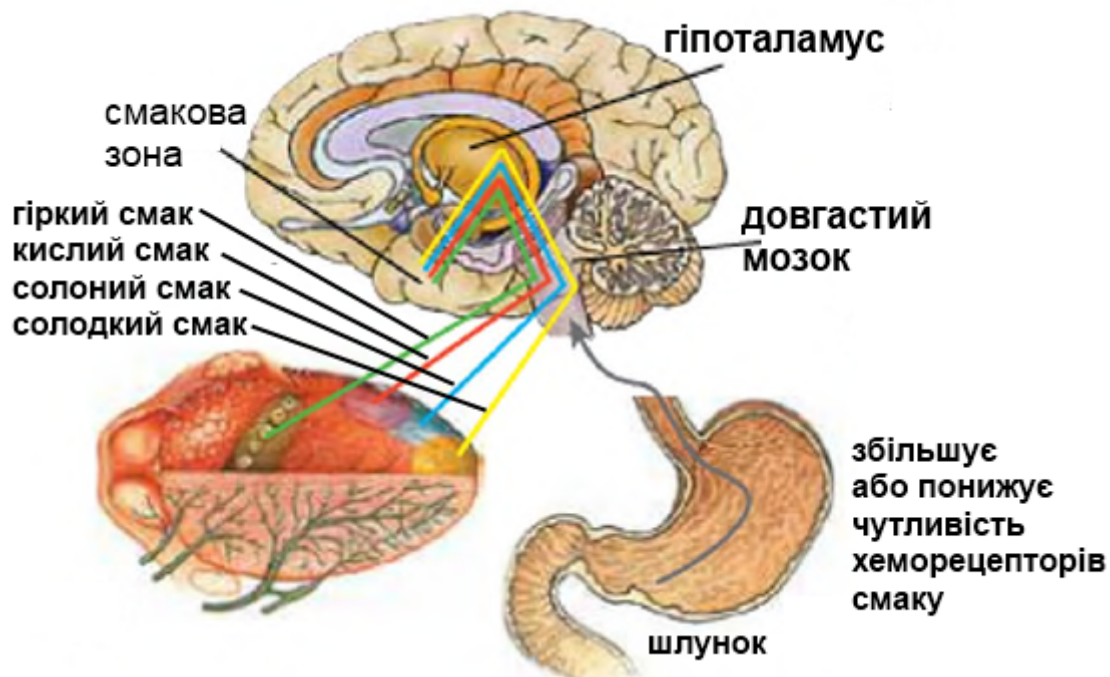


Рис. 5.10. Схема роботи смакового аналізатора

Смак складається з чотирьох основних простих смакових відчуттів: кисле, солоне, солодке та гірке. Решта варіації смаку є результатом комбінації основних відчуттів. Різні ділянки язика мають різну чутливість до смакових речовин. Кінчик язика – до солодкого, краю язика – до кислого, кінчик і краю – до солоного, а корінь язика найбільш чутливий до гіркого.

Смакові відчуття відіграють попереджувальну роль у забезпеченні безпеки людини.

5.3. Особистісні чинники безпеки

5.3.1. Властивості людини

До властивостей людини, як особистості, належить усе те, що зумовлює його на відміну від інших (стать, темперамент, риси), проявляється у відносинах з іншими суб'єктами чи предметами довкілля (особливості поведінки, спілкування, поведінки у конфліктних ситуаціях). Їх можна класифікувати за трьома основними ознаками:

- атрибути – це невід'ємні властивості, без яких людину неможливо уявити і без яких вона не може існувати (стать, вік, темперамент, здоров'я, мова, спрямованість);

- риси – це стійкі властивості, які проявляються постійно, їх дуже багато (розум, наполегливість, сміливість, ніжність, самостійність тощо);
- якість – це такі властивості, які мають різний ступінь вираження у залежності від умов, ситуації (здатність, сприйняття, пам'ять, мислення тощо).

Розглянемо характеристику деяких властивостей людини.

Стать – сукупність анатомо-фізіологічних ознак організму, які забезпечують продовження роду та дають можливість розрізняти у більшості організмів жіночі та чоловічі особливості. Відмінність статей: генетичні, морфологічні, фізіологічні, психологічні.

Статеворольові стереотипи в наш час значно змінились, і вже мало хто вірить, що єдино можливе призначення жінки – це виховання дітей та домашнє господарство, а чоловік має робити кар'єру і не може вести дім та виховувати дітей. Разом з тим, статеворольові стереотипи, звичайно, не зникли. В результаті їх вивчення виникли такі нові поняття, як маскуліність, фемінність та андрогінність, що набули популярності.

Маскуліність – певна схема чоловічої поведінки, ознаками якої є: прагнення бути інтелектуально та фізично активним, неемоційним, не проявляти ознак слабкості. З даних досліджень видно, що в стресовій ситуації чоловіки відгороджуються від негативних емоцій, зосереджуючись на фізичній активності, щоб вивести себе з негативного стану. В більшості культур хлопчиків заохочують бути впевненими, конкурентними та незалежними. Типовий чоловік (за опитуванням студентів про найбільш яскраві та типові чоловічі риси): агресивний, заповзятливий, винахідливий, домінуючий, незалежний, приховує емоції, любить заняття наукою, відзначається діловими навичками, знає, як освоювати світ, легко приймає рішення, самодостатній, вільно розмовляє про секс з іншими чоловіками.

Фемінність – певна схема жіночої поведінки, ознаками якої є: пасивність, концентрація на почуттях, прояв емоцій та прагнення розділити їх з іншими. Від жінки в сучасному суспільстві очікують виконання експресивної ролі, тобто схильності до співробітництва, турботи і чутливості. Типова жінка (за опитуванням студентів про найбільш яскраві та типові жіночі риси): тактовна, проявляє позитивну налаштованість у стосунках, ніжна, не використовує грубих висловів, розуміє почуття інших, релігійна, балакуча, цікавиться власною зовнішністю, цінує мистецтво і літературу, має сильну потребу в захисті, спокійна, охайна.

Андрогінія розуміється як узгодження тенденцій маскуліності і фемінності в одній особистості. Андрогінія – це особливий тип психологічного функціонування з багатьма позитивними наслідками і спрямування на уникнення самовизначення особистості, фіксованого на полюсі статі. Андрогінні суб'єкти користуються або чоловічим, або жіночим типом поведінки залежно від параметрів ситуації. Здатність гнучко реагувати збільшує особистісний потенціал для ефективного вирішення проблем психологічної адаптації і загального задоволення життям. На сьогодні сформувався новий погляд на адаптацію людей з різними характеристиками. Його суть полягає в тому, що андрогінні індивіди більш благополучні в психологічному сенсі.

Їхня перевага – в тому, що вони можуть гнучкіше реагувати на життєві ситуації, використовуючи то «чоловічу», то «жіночу» частину своєї особистості. Вони також не стоять перед проблемою пригнічення тих аспектів своєї індивідуальності, які не відповідають загальноприйнятим стереотипам.

Вік людини – це поняття, яке характеризує період (тривалість) життя, і навіть стадії його життя. Відлік віку ведеться від народження до фізичної загибелі. Можна виділити чотири періоди віку: хронологічний, біологічний, соціальний та психологічний.

Психологічний вік тісно пов'язаний з поняттям психологічного часу, а також з тим, як людина оцінює свій внутрішній стан та свій вік. Так, молоді люди від 20 до 40 років оцінюють себе та ровесників старшими, аніж вони є. Після 40 років спостерігається зворотна тенденція – люди вважають себе молодшими, ніж вони є. І чим старші вони стають, тим більше «молодіють» і лише біологічний вік показує на прожиті роки.

Головна особливість психологічного віку – це взаємний вплив минулого, сьогодення та майбутнього на сприйняття сучасного, а через нього – і на поведінку людини. Зв'язок між майбутнім та сучасним може змінити поведінку людини в сьогоденні. Так, молоді люди легше задовольняються тимчасовою роботою, ніж у пізній зрілості, оскільки вони здебільшого орієнтуються на майбутнє.

Дуже важливо, щоб люди сприймали як минуле, так і майбутнє у повній гармонії. Наприклад, якщо людина зосереджена на минулому і постійно обмірковує, як склалося б її життя, який би вона вибрала шлях (освіта, професія тощо), то це призведе до деформації її поведінки в сьогоденні.

Людина-мрійник може повністю зосередитися на своїх планах на майбутнє, що спровокує її до зниження відповідальності за сьогодення.

Вікова психологія визначає, що дорослою людина стає після 25 років – розумінням повної відповідальності за своє життя, за свої рішення, за свої дії.

Розрізняють такі періоди розвитку дорослої людини:

- рання зрілість (25-35 років) – включення у всі сфери людської діяльності, соціальної та професійної адаптації, перші психологічні кризи переоцінки життєвого шляху;
- середня зрілість (35-45 років) – пошуки відповіді на основні питання: Що таке життя? Про що мріяв? Чого досяг? Переоцінка мети та наслідків, криза середини життя – твердження того, що не все реалізовано, цілі не усі досягнуті;
- пізня зрілість (45-60 років) – глибинне оновлення особистості, відбувається концентрація інтересів на собі, з'являється підвищене занепокоєння за себе; 50-60 років – спостерігається висока продуктивність, наявність іншого типу творчості;
- літній вік (60-70 років);
- старість (70-80 років), довгожителі (після 80 років).

Знання психологічної особливості кожного вікового періоду – необхідна умова для забезпечення ефективної роботи та результативності поведінки.

Темперамент – це риса, яка вирізняє нашу індивідуальність. Якщо поспостерігати за людьми, то можна побачити, що вони відрізняються один від

одного своєю поведінкою, по-різному виявляють свої почуття, неоднаково реагують на події довкілля. Так, одні відрізняються врівноваженістю, діють обдуманно, не показують зовні свої почуття, інші в тій самій обстановці нервують, емоційно збуджені та викидають вулканом почуття щодо незначних подій. Одні комунікабельні, легко вступають у контакт із оточуючими, життєрадісні, інші – навпаки, замкнуті, стримані.

Різним буває і індивідуальний темп перебігу психічної діяльності: швидкий, повільний, млявий. Ці особливості проявляються у розумовій та практичній діяльності. У деяких видах діяльності від типу темпераменту може залежати не тільки хід виконання, а й кінцевий результат.

Деякі види діяльності пред'являють жорсткі вимоги до темпу та інтенсивності дій, а тому вимагають спеціального відбору цих якостей.

При визначенні типу темпераменту доцільно керуватися такими формулами:

- «довіряй, але перевіряй» – це сангвінік – життєрадісність, захопленість, чуйність, товариство, але – схильність до зазнайства, незібраність, легковажність, поверховість, ненадійність (схильний до обіцянок, але не завжди їх виконує), потребує контролю;
- «ні хвилини спокою» – це холерик – енергійний, захоплений, упереджений, рухливий, цілеспрямований, але – агресивний, запальний, нестриманий, нетерплячий, конфліктний, здатний спрямовувати свою активність на колектив і розкласти його зсередини;
- «не підганяй» – це флегматик – стійкість, постійність, активність, терпимість, самовладання, надійність, але – загальмованість, байдужість, «товстошкірість», сухість, неможливість працювати з браком часу, його не треба підганяти, він сам розраховує свій час і зробить справи;
- «не нашкодуй» – це меланхолік – висока чутливість, м'якість, людяність, доброзичливість, здатність до співчуття, але – низька продуктивність, підозрілість, замкнутість, вразливість, охайність, на нього не можна кричати, занадто тиснути, давати різкі та жорсткі вказівки, оскільки він дуже чуйний до інтонації і навіть уразливий.

При організації роботи парами вважають, що найефективніша робота у парах: холерик – сангвінік; сангвінік – меланхолік; меланхолік – флегматик.

5.3.2. Мотиваційні процеси у забезпеченні безпеки

Протягом життя у кожної людини формується певна динамічна система мотивів (мотиваційні процеси або сфера – ціль, методи, способи та засоби), одні стають домінуючими, а інші – підлеглими. Мотиви діяльності різноманітні. Основними є: вигода, безпека, зручність, задоволення, громадянська позиція. Найбільш ефективні мотиви орієнтуються на досягненні мети.

Різні мотиви можуть діяти одночасно в одному напрямку або вступають у конфлікт між собою. Наприклад, робота може бути добре оплачувана, але з підвищеним ризиком і не відповідати професійній спрямованості.

Мотив вигоди може виявитися вищим, ніж мотив безпеки. До того ж виконання та перевиконання завдань стимулюється більшою мірою, ніж

безпечна робота, тому що остання вважається нормою та обов'язком працівника. Внаслідок цього мотив вигоди постійно збільшується, а мотив безпеки, навпаки, не отримуючи підкріплення, знижується.

Мотив економії зусиль і часу може також вступити у конфлікт із мотивом безпеки. Бажання швидше і з меншими витратами сил виконати завдання спонукає людину працювати на зіпсованому устаткуванні, пропускати операції, пов'язані з безпекою, які не впливають на кінцевий результат, їздити на непристосованих для цього транспортних засобах, переходити вулицю в небезпечних місцях і на заборонний сигнал світлофора. Оскільки порушення правил безпеки не завжди призводять до нещасних випадків і дозволяють реалізувати мотив вигоди чи зручності, відбувається адаптація людини до небезпеки і у неї виробляється стійкий стереотип поведінки – діяти з порушенням правил безпеки.

На силу мотиву впливає його вихідна привабливість, навички, досвід, психічні властивості особистості, ступінь поінформованості про наслідки діяльності. Навички сприяють втіленню мотивів, а досвід підкріплює мотив безпеки.

Для посилення мотивів безпеки необхідно стимулювати його заходами матеріального та морального характеру, домагатися гармонії, органічного єднання можливостей технології, організації та безпеки, створювати таку техніку та умови праці, щоб одержана вигода з розрахунком порушення правил стала практично неможливою.

5.3.3. Психічні характеристики особистості

Поряд із перерахованими характеристиками для забезпечення безпеки діяльності велике значення має психічний стан особистості, який залежить від стану здоров'я, ступеня втоми, емоційно-вольової стійкості та інших чинників.

Психічні процеси виникають внаслідок безпосереднього впливу навколишнього середовища на людину. До них відносять: пізнавальні процеси (відчуття, сприйняття, увага, пам'ять, мислення); мотивовані (цікавість, ціль); емоційні чи чутливі – переживання людиною свого ставлення до навколишньої дійсності та до самого себе (радість, смуток, гнів, переляк, напруга, задоволення, збудження); вольові – мобілізація своїх здібностей для виконання дій задля досягнення мети; психомоторні, які пов'язані з плануванням та виконанням розрахункових дій; мотиваційні – усвідомлене спонукання людини до дій, задоволення її матеріальних, духовних, соціальних потреб і досягнення певної мети.

Психічний стан складається на основі взаємодії психічних процесів у певний час і надає певний емоційний тон всім іншим переживанням, думкам та діям людини. Серед психічних станів слід виділити настрій, активність, зосередженість, увагу, стан напруги, тривоги, стомлення, апатію, стрес.

Психічні властивості (якості) особистості обумовлені типологічними чи природними особливостями нервової діяльності людини, але домінуюча роль їх формування належить соціальним чинникам.

Кінцевим результатом психічних явищ може бути діяльність чи бездіяльність, вчинки та поведінка людей. Людині властиві такі види

поведінки, як інстинкт, навичка чи звичка, свідома, усвідомлена поведінка.

Інстинктивна поведінка – це результат історичного розвитку людства, що дістався нам у спадок, основні якості якого пов'язані із самозбереженням, продовженням роду та ін.

Поведінка за навичками – це дії, що склалися і застосовуються в результаті навчання до автоматизму або шляхом спроб і помилок, або шляхом тренувань. Як наслідок, людина набуває навичок, у неї формуються звички, як під контролем свідомості, так і без неї.

Свідома поведінка – найвищий рівень психічного відображення дійсності та взаємодії людини з навколишнім середовищем, що характеризує її духовну активність у конкретних історичних умовах.

Розрізняють свідомість конкретної людини та її самосвідомість. Перше – це знання конкретної людини про світ, а друге – знання людини про саму себе, свої реальні та потенційні можливості. Індивідуальна свідомість спрямована як у зовнішній, так і на внутрішній світ. Такі показники самосвідомості, як самопізнання, самоконтроль та самовдосконалення, є вершиною розвитку особистості.

Інстинкти та навички можуть, певною мірою, впливати і на свідомість, але остання, безперечно, може керувати інстинктами та гальмувати їх. У той самий час, поведінка, дії, навички людини є похідними його психіки.

5.3.4. Соціально-психологічні якості особистості

Здатність людини протистояти небезпеці у діяльності істотно залежить від соціально-психологічних якостей особистості. Ці якості особистості визначаються, перш за все, ставленням до роботи, мотивами діяльності, рівнем підготовки до даного виду діяльності, віком і стажем роботи.

Сьогодні експериментально доведено, що такі соціально-психологічні якості, як нетолерантність до правил, неповага і недостатня чутливість до людей, тісно пов'язані з низькою захищеністю від небезпек. Встановлено, що люди егоцентричного типу, що сприймають себе в центрі світу, а решту людей лише як своє оточення, відрізняються підвищеною агресивністю по відношенню до інших людей, найчастіше потрапляють у нещасні випадки.

Соціально-психологічні якості особистості значною мірою визначають поведінку людини в різних сферах діяльності, у тому числі її неправильну, помилкову, необережну дію чи бездіяльність, що негативно впливає на безпеку.

Аналіз причин нещасних випадків із порушенням правил, норм, інструкцій із забезпечення заходів безпеки пов'язані з недоліком людського чинника: недисциплінованістю, недбалістю, недостатнім знанням правил та норм безпеки, низькою кваліфікацією, малим досвідом роботи, схильністю до переоцінки своїх можливостей та невиправданим ризиком, адаптацією до небезпек.

Поряд з різними небезпечними та шкідливими чинниками на людей, що знаходяться в екстремальних умовах та надзвичайних ситуаціях, діють психотравмуючі обставини, які є комплексом понад сильних подразників, що викликають порушення психічної діяльності у вигляді так званих реактивних (психогенних) станів – стресу, психічної напруженості, афективні реакції тощо.

При цьому психогенна дія в екстремальних умовах складається не тільки з прямої, безпосередньої загрози життю людини, але і опосередкованої, пов'язаної з її очікуванням. При попаданні людини в складні умови у неї виникає стан емоційної напруги, який можна уявити в наступному вигляді: у міру зростання емоційної напруги працездатність і можливості людини підвищуються у порівнянні зі спокійним станом (так звані мобілізуючий ефект), доходить до максимальної величини, а потім починає падати.

При цьому насамперед ускладнюється сприйняття (оцінка обстановки) та мислення (ухвалення рішення). Надалі з'являються помилки у виконанні окремих операцій або прагнення перейти до більш простих дій. Іноді при цьому оживають старі, але вже непридатні навички, тобто людина діє як би за шаблоном, автоматично, часом не усвідомлюючи, що робить.

При сильнішому стресі з'являється почуття розгубленості, неможливість зосередитись, а також зайві, імпульсивні дії, або, навпаки, різка скутість, загальмованість.

В інших випадках під впливом образи, виробничих невдач можуть розвиватися афективні стани (вибух емоцій). У такому стані у людини розвивається емоційне (психогенне) звуження обсягу свідомості, спостерігаються різкі рухи, агресивні, руйнівні дії. Особи, схильні до афективних станів, належать до категорій з підвищеним ризиком травмування і не повинні призначатися на спеціальності з високою відповідальністю.

Зміни психічного стану можуть бути пов'язані і з вживанням психічно активних засобів – лікарських, алкогольних, наркотичних. Прийом легких стимуляторів (чай, кава) допомагає у боротьбі з сонливістю та може сприяти підвищенню працездатності на короткий період. Однак прийом активних стимуляторів (амфетамін, мефедрон, мескалін тощо) на відповідальних видах робіт здатний викликати негативний ефект – погіршується самопочуття, зменшується рухливість та швидкість реакцій.

Застосування таких транквілізаторів, як седуксен, еленіум, викликає вираження заспокоєння і, запобігаючи розвитку неврозів, можуть знизити психічну активність, уповільнювати реакції, викликати апатію та сонливість.

Пияцтво та алкоголізм також становлять серйозну проблему для безпеки життєдіяльності. Алкоголь впливає на діяльність ЦНС, призводить до зниження працездатності, до порушення координації рухів, критичності мислення, швидкості і точності реакцій на зовнішній вплив.

Особливе значення має посталкогольна астенія (похмілля), вона не лише знижує працездатність, але веде до загальмованості та зниження почуття обережності. Так, наприклад, автомобільний травматизм у 40-60% випадків пов'язаний із вживанням алкоголю, до 65% смертельних випадків на виробництві обумовлені прийомом алкоголю. Наприклад, за наявності у крові більше 0,25 г/л (300 мл пива, 100 мл сухого вина, 35 мл горілки для людини масою 60 кг) ризик нещасного випадку зростає на 50%. Тривале вживання алкоголю викликає алкоголізм – болісне звикання до алкоголю, що супроводжується різним ступенем деградації особистості. Ще більшу небезпеку здоров'ю людини, його потомства і оточуючих надає вживання наркотичних і психотропних речовин. Людина швидко звикає до них і стає залежною,

надзвичайно агресивною та здатною на будь-які вчинки заради наркотиків.

Таким чином, людина – складна саморегулююча система, здатна в залежності від ситуації ефективно використовувати свої можливості для досягнення необхідного результату і уникнути при цьому небезпеки. Якщо в людини, наприклад, невисокі психофізіологічні якості протидії небезпеці, вона може забезпечити необхідну безпеку за рахунок розвитку професійних умінь і високої мотивації до безпечної праці, тобто за рахунок високого рівня професійної культури та моральної поведінки. І навпаки, людина з високими психофізіологічними навіть у сукупності з професійними якостями через низьку мотивацію до безпечної діяльності може виявитися погано захищеною від небезпеки.

5.3.5. Сумісність людини у системі «людина – машина»

БЖД – комплексна дисципліна, що спирається на дані суміжних наук. Однією з наук є ергономіка. Термін «ергономіка» запропонований польським вченим Ястшембовським у 1875 році у роботі «Риси ергономіки, тобто науки про працю».

Ергономіка вивчає функціональні можливості людини у процесі діяльності з метою створення таких умов, які роблять її діяльність ефективною та забезпечують комфорт для людини. Інакше кажучи, йдеться про певні сумісності показників людини і показників середовища, очевидно, що при цьому вирішуються певні завдання БЖД. Тобто, ергономіка постає як рішення, прагне пристосувати техніку до людини, а БЖД розглядає і проблеми пристосування людини до техніки.

В галузі ергономіки виділяють п'ять видів сумісностей, забезпечення яких гарантує успішне функціонування системи: інформаційна, біофізична, енергетична, просторово-антропометрична та техніко-естетична.

Інформаційна сумісність. У складних системах людина зазвичай безпосередньо не керує фізичними процесами. Найчастіше вона віддалена від місця управління на значні відстані. Об'єкти управління може бути невидимі, невловимі, нечутними. Вона бачить показання приладів, екранів, чує сигнали, що свідчать про хід процесу. Всі ці пристрої називають засобами відображення інформації (ЗВІ). За потреби людина (оператор) користується важелями, ручками, кнопками та іншими органами управління, що у сукупності утворюють сенсомоторне поле. ЗВІ та сенсомоторне поле утворюють так звану інформаційну модель машини (комплексу). Через неї оператор управляє найскладнішими системами.

Завдання ергономіки полягає у тому, щоб забезпечити створення такої інформаційної моделі, яка б відображала всі необхідні характеристики машини в даний момент і в той же час дозволяла б оператору безпомилково приймати і переробляти інформацію, не перевантажуючи свою увагу і пам'ять. Від її вирішення залежить безпека, точність, якість, продуктивність праці. Інакше висловлюючись, інформаційна модель має відповідати психофізіологічним можливостям людини. У цьому й полягають вимоги інформаційної сумісності.

Біофізична сумісність передбачає створення такого навколишнього середовища, яке забезпечує прийнятну працездатність та нормальний

фізіологічний стан людини. Це завдання стикається з вимогами охорони праці. Граничні значення для багатьох чинників довкілля встановлено законодавством, але вони на завжди пов'язані з функціональними завданнями людини. Тому при розробці машин, обладнання та іншої техніки виникає необхідність спеціального дослідження параметрів шуму, вібрації, освітленості, повітряного середовища, різних випромінювань та ін.

Енергетична сумісність передбачає узгодження органів керування машиною з оптимальними можливостями оператора щодо прикладених зусиль, енергії, що витрачається, швидкості та точності рухів.

Силові та енергетичні параметри людини мають певні межі. Для приведення в дію сенсомоторних пристроїв (важелі, кнопки, перемикачі тощо) можуть вимагати величезних або дуже малих зусиль. І те, й інше погано. У першому випадку людина втомлюватиметься, що може призвести до небажаних наслідків у керованій системі. У другому випадку можливе зниження точності роботи системи, оскільки оператор не відчує опору важелів.

Просторово-антропометрична сумісність передбачає врахування розмірів тіла людини, можливості огляду зовнішнього простору, положення (позу) оператора у процесі роботи. При вирішенні цього завдання визначають розміри робочого місця, зони досяжності для кінцівок оператора, відстань від оператора до пульта приладів та ін.

Деяка складність забезпечення цієї сумісності полягає у тому, що антропометричні показники у людей є різними. Сидіння, яке задовольняє людину середнього зросту, може виявитися вкрай незручним для людини низького або дуже високого зросту. Як чинити в таких випадках? Відповідь на це питання дає ергономіка.

Техніко-естетична сумісність полягає у забезпеченні задоволеності людини від спілкування з машиною, від процесу праці. Всім знайоме позитивне відчуття при користуванні витончено виконаним приладом або пристроєм. Для вирішення численних та надзвичайно важливих техніко-естетичних завдань ергономіка залучає митців, конструкторів, дизайнерів.

Проблемами взаємодії людини та машини займається також інженерна психологія, яка є як розділ психології та ергономіки, завданнями якої є: вивчення впливу психологічних чинників на ефективність системи «людина-машина-середовище» (Л-М-С); аналіз функцій людини у системі «Л-М-С», вивчення структури та класифікації діяльності оператора; вивчення процесів переробки інформації людиною-оператором; розробка принципів та методів професійного підбору та підготовка операторів у системі «людина-машина-середовище».

6. НЕБЕЗПЕКИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

6.1. Загальні положення

На території України можливе виникнення практично усього спектру небезпечних природних явищ та процесів геологічного, гідрогеологічного та метеорологічного походження.

Особливості географічного положення України, атмосферні процеси, наявність гірських масивів, височин, а також близькість теплих морів зумовлює різноманітність кліматичних умов: від надмірного зволоження у західному Поліссі до посушливих місцевостей – у південній степовій зоні. Внаслідок взаємодії всіх цих чинників виникають небезпечні стихійні лиха. В окремих випадках вони мають катастрофічний характер для навколишнього природного середовища та населення.

Стихійні лиха – це природні явища значного масштабу, в результаті яких виникає загроза життю або здоров'ю людей, може статися знищення матеріальних цінностей або заподіяна шкода навколишньому середовищу.

Для України основними небезпеками природного характеру є землетруси, повені, сильний вітер, циклони, природні пожежі, лавини, обвали, зсуви ґрунту, селі, екстремальні температури повітря, туман, смог, зливи тощо.

Сейсмічність України проявляється в західних, південно-західних та у південних районах, де виділяються два основні сейсмічні регіони: Карпатський і Кримсько-Чорноморський.

Сейсмічність Карпатського регіону визначається у землетрусах з осередками у Закарпатті, Карпатах, Прикарпатті, а також на прилеглих територіях сусідніх країн: Польщі, Словаччини, Угорщини і Румунії. Найбільш сейсмоактивним є Закарпаття.

На території західних областей України (за період з XVII століття до нашого часу) землетруси характеризуються в основному глибинами осередків (h) 2-10 км і манітудами (M) < 5,5. Внаслідок малої глибини ці землетруси викликають локальні коливання на поверхні ґрунту з інтенсивністю до 7-7,5 балів. Такі коливання відчуються на Закарпатті від глибших ($h=35$ км) і більших за величиною ($M=6,8$) землетрусів, осередки яких розташовані в Румунії (Пішкольц) на відстані близько 60 км від кордону України. У Передкарпатті найбільший землетрус з достовірно описаних мав місце у 1875 році в районі м. Великі Мости (Львівська область). Він характеризувався магнітудою $M=5,3$, з глибиною осередка $h=19$ км і відчувався в епіцентральній зоні з інтенсивністю 6 балів.

На значну частину території України впливають підкоркові землетруси із зони Вранча в Румунії (район зчленування Східних і Південних Карпат). Осередки землетрусів, здатних спричинити мікросейсмічні прояви на території України, розташовані в мантії на глибинах від 80 до 190 км. максимальні магнітуди землетрусів з цієї зони досягають 7,6. Завдяки великим глибинам і магнітудам землетруси зони Вранча проявляються на величезній території: від Греції на півдні й до Фінляндії на півночі.

На карті епіцентрів (рис. 6.1) представлені осередки землетрусів зони Вранча, починаючи з XI століття, з магнітудами вищими за 3,5.

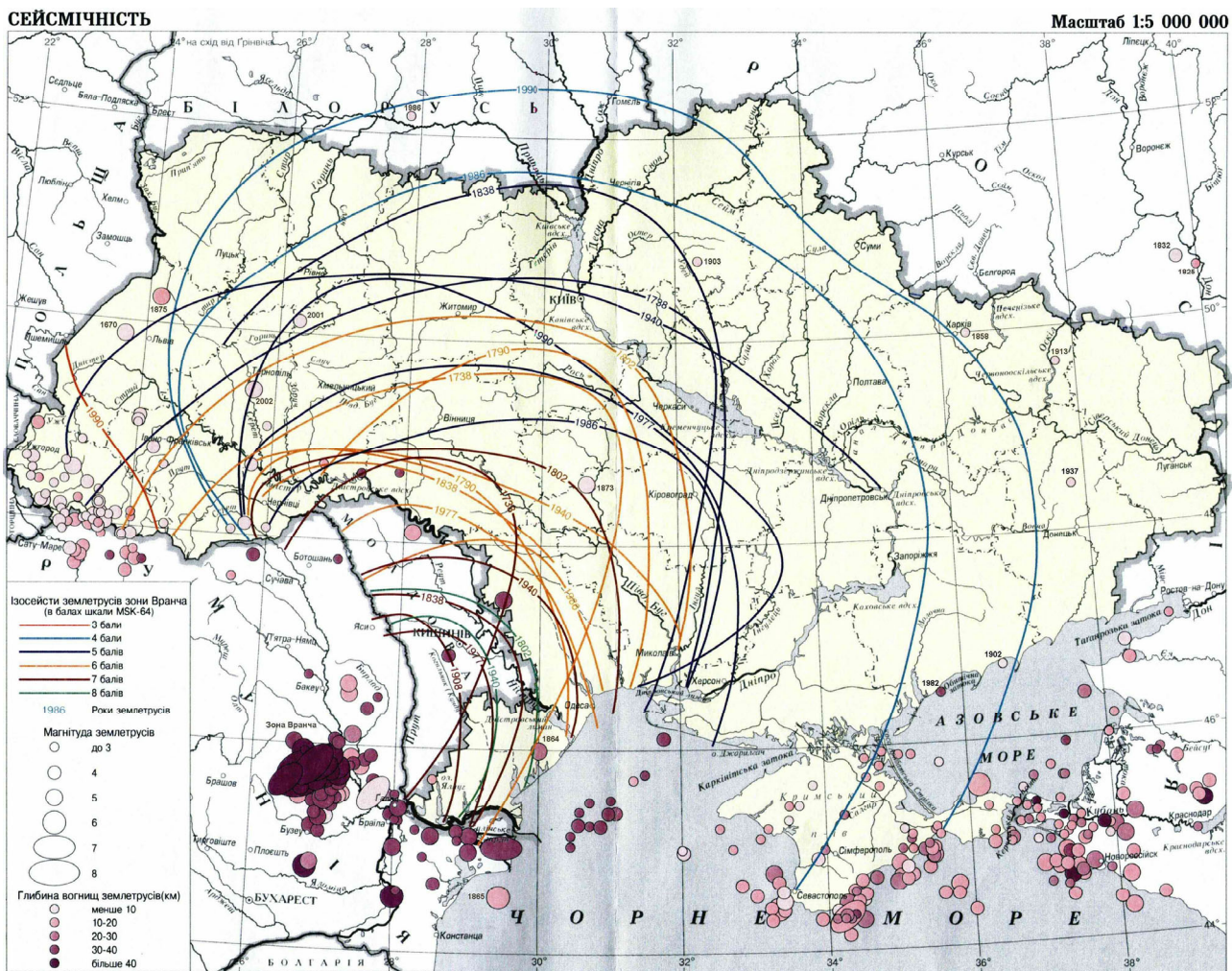


Рис. 6.1. Сейсмічність України
(дані Інституту геофізики НАН України ім. С. І. Субботіна)

Сейсмічність Кримсько-Чорноморського регіону визначається епіцентрами землетрусів, розташованих в акваторії Чорного моря, поблизу Південного берега Криму, які характеризуються найвищими на території України показниками - магнітудами до 6,8. На карті епіцентрів землетруси Криму представлені з магнітудами, вищими за 2,0, за період спостережень з I віку до н. е. до нинішнього часу. У рівнинній частині Криму і Азовському морі показані осередки землетрусів з магнітудами, вищими за 1,0.

Окремим сейсмічним районом можна вважати область дельти Дунаю. Тут в історичні часи відбувалися землетруси з максимальною магнітудою близько 7, які разом із землетрусами зони Вранча становлять серйозну небезпеку для території Одеської області.

У центральній частині території України, зокрема в межах Українського щита, за останні століття достовірно зафіксовано лише декілька землетрусів з малою глибиною осередків (5-10 км) та невисокими магнітудами ($M = 3,5-4,0$). Ці землетруси мали локальний характер сейсмічного впливу. Найсильнішим у східній частині України вважається землетрус 1913 року поблизу м. Куп'янська

(магнітуда 3,5, локальні коливання інтенсивністю до 5-6 балів). В західних областях України, поблизу селища Микулинці в Тернопільській області 3 січня 2002 року відбувся землетрус з магнітудою 4, який в епіцентрі мав інтенсивність 6 балів з 7-ми бальними ефектами на ослаблених ґрунтах. До цього вказана територія вважалася 5-ти бальною.

В Україні створено національну мережу сейсмічних спостережень до складу якої входить 18 сейсмічних та 14 комплексних геофізичних станцій. Найдавнішою є сейсмічна станція «Львів», яку засновано у 1899 році. Цифрова сейсмічна станція «Київ» організована у 1994 році і входить до складу Глобальної сейсмічної мережі.

Карстові процеси розвиваються на 67,3 % території України, зокрема на території Волинської області на площі 594 км², Рівненської – 214 км², Хмельницької – 423,5 км².

Під терміном «карст» (від назви плато Карст, або Краси, в Словенії) розуміють сукупність специфічних форм рельєфу і особливостей наземної і підземної гідрографії, властивої деяким областям, складеним розчинними гірськими породами, такими як кам'яна сіль, гіпс, вапняк, доломіт тощо. І хоча кам'яна сіль і гіпс мають більшу розчинність, ніж вапняки і доломіт, гіпсовий і соляний карст розвинені порівняно мало через незначну поширеність цих порід, особливо виходів їх на денну поверхню. Вапняки і доломіт у звичайних умовах характеризуються слабкою розчинністю, але поширені вони незрівнянно більш широко, ніж гіпс або кам'яна сіль. Крім того, у певних фізико-географічних умовах хімічна агресивність води в областях поширення карбонатних порід може істотно зростати і, якщо це ще поєднується зі сприятливими геологічними умовами, виникають найбільш виразні і займають великі просторикарстові ландшафти, приурочені саме до карбонатних порід. Тому, маючи на увазі переважну приуроченість карстових утворень до областей розвитку вапняків, можна вважати, що найбільш вивчений і найбільш поширений саме карбонатний (частіше вапняковий) карст.

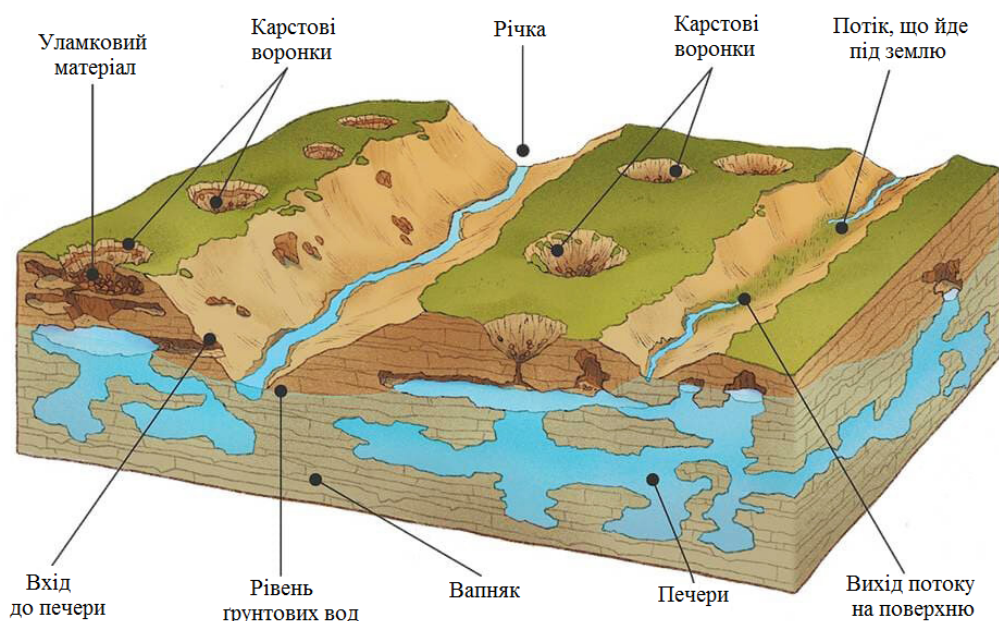


Рис. 6.2. Карст

Сутність карстових процесів полягає у розчиненні породи атмосферними, талими, підземними, а у деяких випадках і морськими водами.

Зсуви властиві західним областям України (рис. 6.3, а також узбережжям Чорного та Азовського морів, за останні 30 років площі зсувно-небезпечних процесів збільшилися у 5 разів. Найчастіше зустрічаються зсуви-видавлювання (розмірами до 5 км) та зсуви-потоки. Зустрічаються блокові, лінійні та фронтальні зсуви.

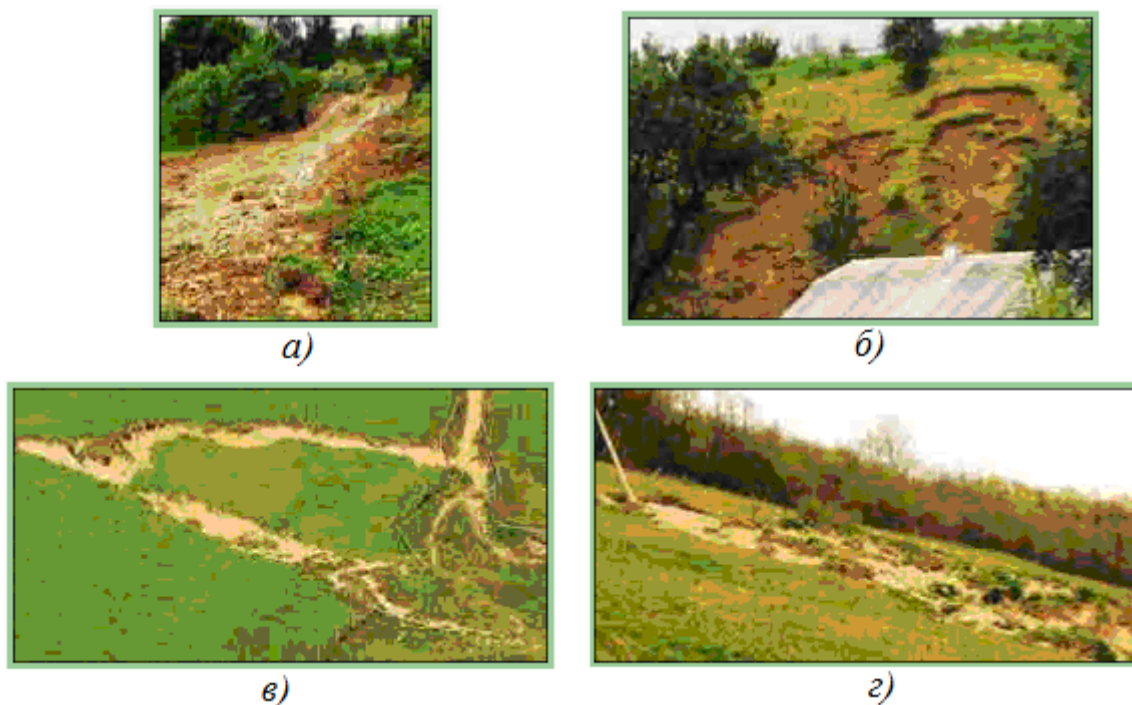


Рис. 6.3. Зсуви у районі Славської Верховини та Сколівських Бескидів у Карпатах: а) зсув-потік; б) сплив; в) опливіна; з) зрив

Райони Карпатських та Кримських гір потрапляють під дію обвалів та осипів. Щороку від цих процесів зникає від 20 до 40 га зі швидкістю 1,3-4,2 м/год. Великі обвали та осипи в Карпатах проявляються майже кожні 30-35 років.

Гідрологічні небезпечні явища, такі як повені, виявляються переважно у західних областях у басейнах річок Дніпро, Прип'ять, Тиса, Десна, Прут, Західний Буг (рис. 6.4). Катастрофічні повені цих річок відбуваються у середньому раз на 5-10 років. Тривалість затоплень від 7 до 20 діб та більше. Такі повені завдають значної шкоди сільському господарству, населенню та інфраструктурі постраждалих територій.



Рис. 6.4. Повінь на Закарпатті, 2001 рік

На Закарпатті існує небезпека сходження снігових лавин, а в степовій зоні через високі температури до 30-40 °С у літній час виникають посухи.

Більшість території України схильна до шквальних вітрів зі швидкістю понад 25 м/с. Осінні циклони в Азово-Чорноморському басейні за походженням подібні до тропічних ураганів. Дуже часто спостерігаються шквальний вітер (20-29 м/с, а іноді 30 м/с) у Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Донецькій, Одеській, Львівській, Харківській та інших областях. У горах Криму та Карпат швидкість вітру сягає до 40 м/с. За таких швидкостей вітру, як правило, порушується електропостачання, зв'язок, руйнуються окремі будови, зриваються дахи з будинків, падають дерева тощо, що призводить до матеріальних збитків, а іноді загибелі людей.

Серед інфекційних захворювань найбільш поширені по всій території України дифтерія, поліомієліт, туберкульоз, гострі кишкові захворювання та інші характерні епідемічні захворювання.

У новому тисячолітті людство зіткнулося з інфекційними хворобами, про які ніхто не знав. На зміну чумі й тифу прийшли небезпечні віруси. Зміна навколишнього середовища, потепління клімату, збільшення щільності населення та інші чинники провокують їхню появу, а висока міграційна активність населення сприяє поширенню по всьому світу. Воістину, інфекції не знають кордонів.

За прогнозами ООН, до 2050 року населення планети досягне 10 мільярдів осіб. Це означає, що процеси міграції та урбанізації ще прискоряться. Епідемія COVID-19 «*coronavirus disease 2019*» уже увійшла в історію як надзвичайна ситуація міжнародного значення. Нам ще належить вивчити особливості цієї епідемії, винести уроки, проаналізувати недоліки забезпечення біологічної безпеки населення. Зрозуміло одне: нові віруси з'являтимуться, це невід'ємна частина нашого світу. Людство має навчитися протистояти цим загрозам.

Коронавірусна інфекція - гостре вірусне захворювання з переважним ураженням верхніх дихальних шляхів, яке спричиняє РНК-вмісний вірус роду Betacoronavirus родини Coronaviridae. Об'єднані у дві підродина, які вражають людину і тварин. Назва пов'язана з будовою вірусу: із суперкапсиду видаються великі шипоподібні відростки у вигляді булави, які нагадують корону (рис. 6.5).

Епідемія коронавірусної інфекції, що розпочалася наприкінці 2019 року в Китаї, у січні 2020 року була оголошена ВООЗ надзвичайною ситуацією міжнародного значення у сфері охорони здоров'я. Після поширення епідемії на інші країни її було в березні 2020 року оголошено пандемією. Багато країн пішли на безпрецедентні карантинні заходи, що позначилися на світовій економіці та житті людей. Запроваджувалися локдауни та масковий режим, закривалися кордони, переривалося авіасполучення між країнами.

Після масової вакцинації та появи нових, менш летальних штамів кількість смертей різко скоротилася – якщо в січні 2021 року у світі за тиждень від COVID-19 помирали близько 100 тисяч людей, то в квітні 2023 року – 3,5 тисячі. Скорочення смертності дозволило впродовж 2022 року скасувати більшість обмежувальних заходів.

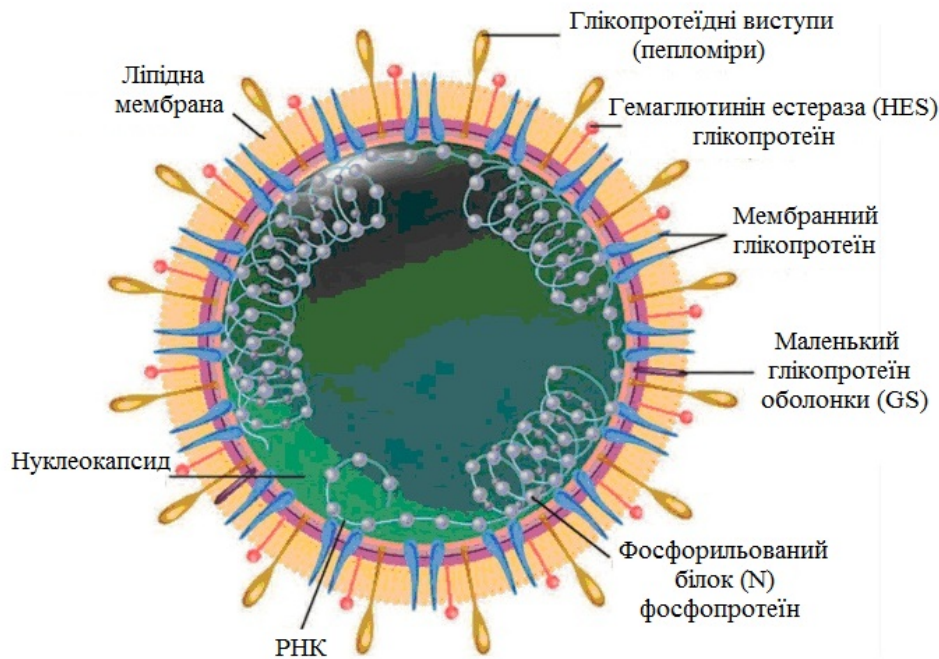


Рис. 6.5. Будова коронавірусу

За даними ВООЗ, жертвами захворювання за 2020-2023 роки стали близько 20 мільйонів людей. Йдеться про всі смерті, пов'язані з інфекцією. За офіційними даними, інформацію про які збирав американський інститут Джонса Гопкінса, сама коронавірусна інфекція стала причиною смерті близько 7 мільйонів людей.

Що стосується інфекційних захворювань тварин, то вони виявляються на окремих територіях у вигляді класичних хвороб для тварин – туберкульоз, лейкоз, чума свиней, сибірка та ін.

Для сільськогосподарських культур характерними є випадки захворювань: картопляна гниль, борошниста роса, бура листова іржа, клоп-черепашка тощо.

6.2. Класифікація природних небезпек

Майже щодня в засобах масової інформації повідомляється про катастрофи, що відбуваються в різних країнах: землетруси, повені, виверження вулканів, цунамі, урагани, лісові та торф'яні пожежі та інші стихійні лиха, що супроводжуються загибеллю людей, руйнуванням міст і промислових підприємств, а також про порушення екологічної рівноваги в природі, що викликаються забрудненням довкілля.

Катастрофічні наслідки природних катаклізмів та стихійних лих широко відомі усьому людству. Залишки зруйнованих, затоплених, похованих під попелом і покинутих жителями міст свідчать не лише про масштаби трагедій, силу сліпої стихії, недосконалість будівель у питаннях містобудування та надійності споруд, а й про обмежені можливості при ліквідації наслідків цих лих, не говорячи вже про організоване ведення рятувальних та відновлювальних робіт.

Вже тисячі років тому людина обожнювала сили природи і поклонялася їм, оскільки за руйнівними наслідками вони часто уподібнюються до найжорстокіших битв, відомих з історії воєн. Наприклад, при землетрусі в Японії у 1923 році протягом кількох секунд загинуло близько 143 тис. осіб та зруйновано 127 тис. будівель, від урагану в Східному Пакистані у 1970 році – 1 млн. осіб, при повені в Індії у 1775 році – 2 млн. осіб. При виверженні вулкана Везувій у 79 році були поховані під попелом три міста – Помпеї, Геркуланум та Стабії.

Стихійні сили природи, поки що не підвладні людині, завдають величезних матеріальних збитків. У деяких випадках причиною катастрофічних наслідків служать дії самих людей. Наприклад, ландшафтні пожежі виникають унаслідок порушення населенням правил пожежної безпеки; посухи та обміління річок – внаслідок непродуманої вирубки лісів; помилки при проектуванні викликають зсуви, обвали та обвалення споруд, а безконтрольний викид у довкілля шкідливих промислових відходів – небезпечні порушення екологічної рівноваги.

Руйнівні сили стихійних лих величезні, але не безмежні, і за відповідних заходів щодо їх прогнозування, запобігання, при своєчасному вжитті заходів захисту можна їх уникнути чи звести до мінімуму.

Усі природні небезпеки в залежності від сутності та характеру явищ та процесів, що лежать в їх основі, а також залежно від ознак проявів поділяються на два типи (рис. 6.6):

- екзогенні небезпеки, зумовлені процесами, що протікають на поверхні Землі або у верхніх частинах земної кори під впливом сил, спричинених впливом Сонця, сили тяжіння та діяльності організмів, впливом ближнього та далекого космосу – зникнення видів біосистем; механічні та електромагнітні впливи (магнітні бурі), смерчі, урагани, бурі; зсуви, селі, обвали, снігові лавини; викликані атмосферними явищами циклони та тайфуни, що супроводжуються повенями; природні пожежі (ландшафтні, торф'яні, підземні); інфекційні захворювання (епідемії, епізоотії); ураження сільськогосподарських рослин (епіфітотія);
- ендогенні небезпеки, що виявляються внаслідок процесів, пов'язаних із внутрішньою енергією Землі – геофізичні явища (землетруси, виверження вулканів).

Підсумовуючи вищевикладене, можна відзначити, що при екстремальних природних явищах завжди має місце поєднання трьох чинників:

- екстремальні природні явища – як чинник фізичної події;
- будь-яка дія, викликана цією подією – як чинник ураження;
- нездатність населення, державних і громадських структур достатньо протистояти цьому впливу – як чинник вразливості.

Можливість мінімізувати збитки від стихійного лиха залежить від того, наскільки суспільство може впливати на будь-який з цих трьох компонентів. Такий вплив сучасної науки передбачається на рівні прогнозу, захисту чи запобігання та проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

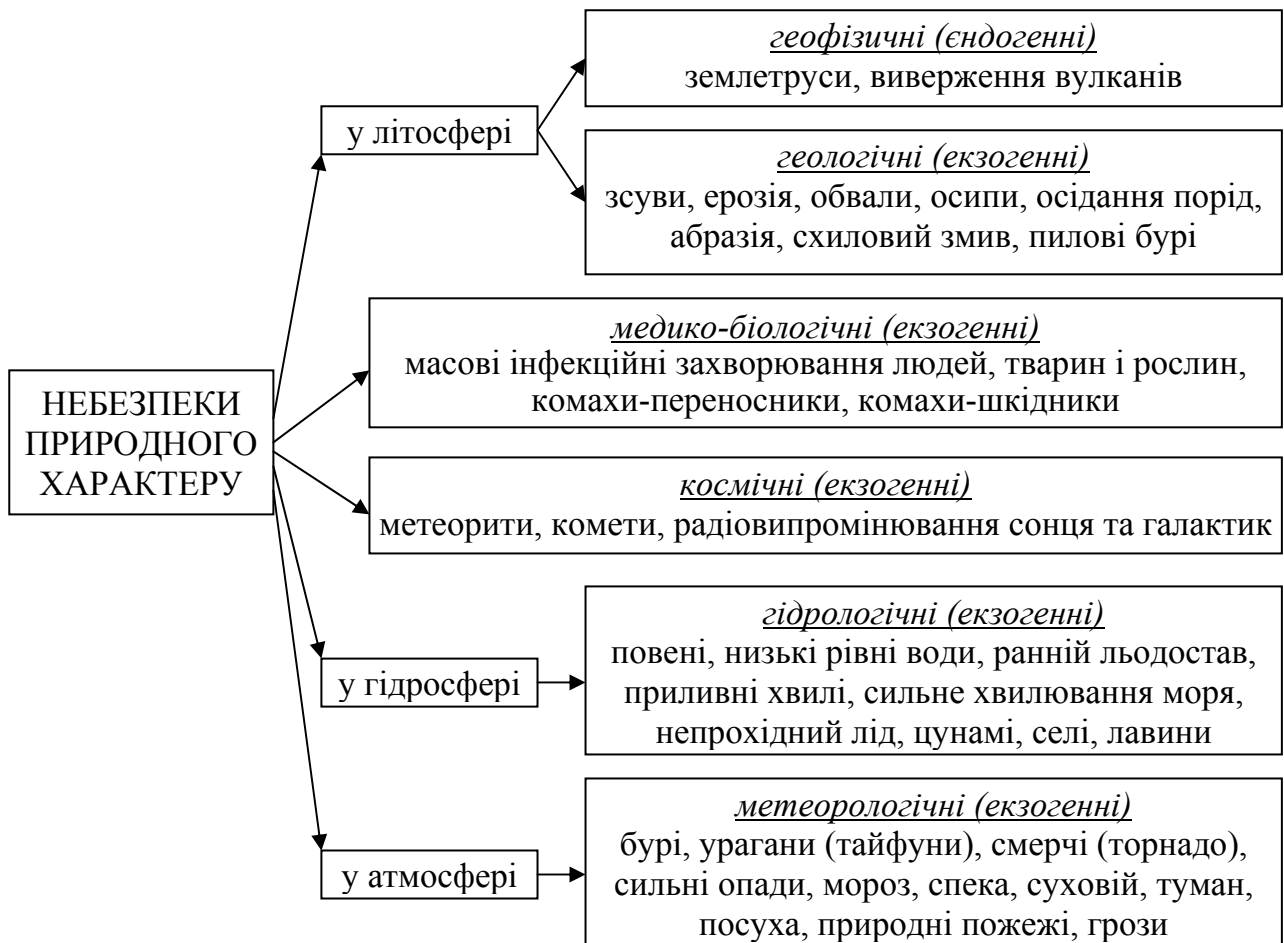


Рис. 6.6. Класифікація небезпек природного характеру

6.3. Геофізичні (ендогенні) небезпечні явища

Джерела геофізичних процесів знаходяться всередині Землі і викликають рух магми, вулканічну діяльність, землетруси, повільні коливання земної кори. Внутрішні сили працюють в надрах планети і зовсім приховані від наших очей. Вони сприяють утворенню великих форм рельєфу.

Найбільш руйнівними стихійними лихами є землетруси та виверження вулканів.

6.3.1. Землетруси

Землетруси бувають тектонічними, вулканічними, обвальними, гребельними, наведеними (штучними).

Тектонічні землетруси відбуваються найчастіше і являють собою підземні поштовхи або коливання земної поверхні, викликані розломами і переміщеннями літосферних плит, що відбуваються в товщі землі, в місцях, де дві плити не просто труться одна об іншу, а зіштовхуються. Область виникнення підземного удару називається осередком землетрусу і є деяким об'ємом в товщі Землі, в межах якого відбувається процес вивільнення енергії, що накопичується тривалий час. У геологічному сенсі осередок – це розрив чи група розривів, якими відбувається майже миттєве переміщення мас.

В результаті ексцентричного обертання оболонки Землі навколо зміщеного

внутрішнього ядра виникає тиск з боку твердого внутрішнього ядра та навколишнього розплаву (зовнішнього ядра) на мантію, яке видавлює оболонку зсередини. В інших частинах планети виникають сили, що стискають оболонку кулі, втягуючи її всередину до ядра. Даний процес має дві складові: вплив за рахунок річного переміщення центру внутрішнього ядра відносно центру Земної кулі (рис. 6.7–6.8); вплив за рахунок ексцентричного обертання ядра відносно нижньої мантії, коли за рахунок різниці в кутових швидкостях обертання ядра та нижньої мантії (ω_1 – кутова швидкість обертання мантії; ω_2 – кутова швидкість обертання зовнішнього ядра; ω_3 – кутова швидкість обертання внутрішнього ядра; $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ – кутова швидкість повороту зовнішнього ядра відносно мантії («західний дрейф»)), тому спостерігаються зони підвищеного тиску та розрядження ($P_1 \neq P_2$, де P_1 та P_2 – показники тиску внутрішнього ядра Земної кулі на її поверхню), які впливають на рівень сейсмічної активності поверхні Земної кулі. Існування таких зон буде підтримуватися до тих пір, поки існує різниця в кутових швидкостях обертання та зміщення ядра.

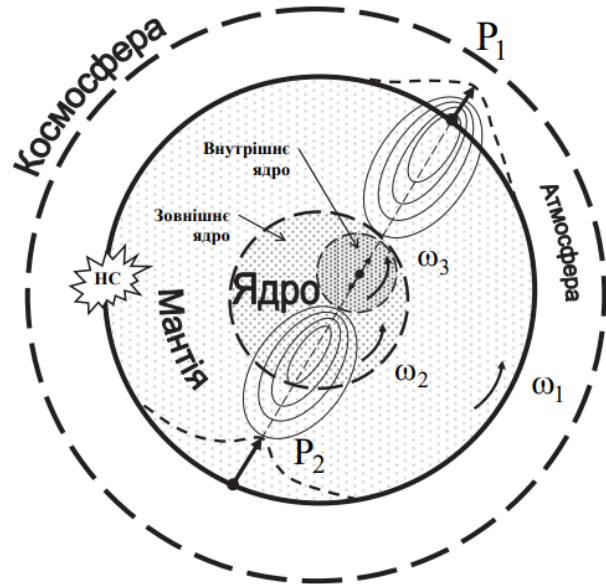


Рис. 6.7. Вплив коливань внутрішнього ядра на сейсмічну активність Земної кулі

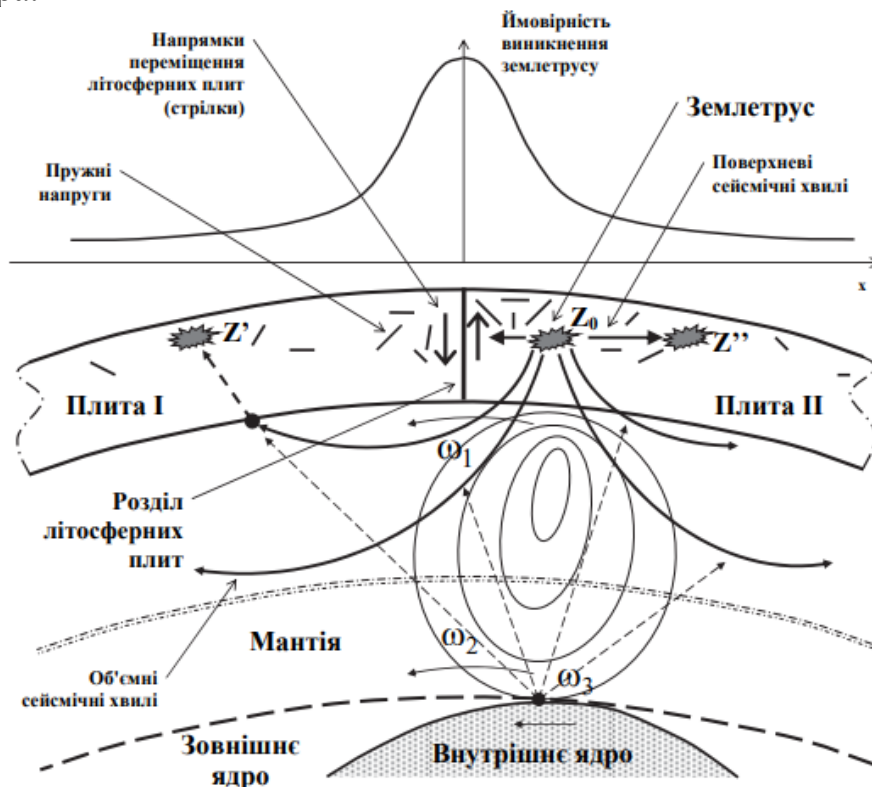


Рис. 6.8. Схема процесу виникнення землетрусів і поширення сейсмічної активності

Більшість осередків землетрусів залягають на глибині 20-30 км, в окремих випадках їхня глибина досягає до 700 км. Виділяють два основні сейсмічні пояси: Середньоземноморський, який проходить Європою від Португалії до Малайського архіпелагу (Апенніни, Альпи, Карпати, Крим, Кавказ, Гімалаї) та Тихоокеанський – гірською грядою Кордильєр та Анд.

У центрі осередку умовно виділяється точка, що називається гіпоцентром. Проекція гіпоцентру на поверхню Землі називається епіцентром, навколо якого розташовується область, що зазнає поштовхів.

При землетрусі утворюється енергія величезної сили ($E_{\max}=10^{19}$ Дж), що розповсюджується у вигляді пружних сейсмічних хвиль. Основними параметрами, що характеризують силу і характер землетрусу, є глибина осередку, інтенсивність енергії на земній поверхні та магнітуда (M).

Інтенсивність землетрусу характеризує ступінь струсу на поверхні Землі і вимірюється за 12-бальною шкалою Ріхтера. В останні роки наша країна та низка європейських держав використовують міжнародну сейсмічну шкалу MSK-64.

Інтенсивність землетрусу, виражену в балах, можна визначити за такою формулою:

$$I_e = 1,5M - 3,51g \sqrt{R^2 + h^2} + 3, \quad (6.1)$$

де I_e – інтенсивність землетрусу, бали;

M – магнітуда;

R – епіцентральна відстань, км;

h – глибина осередку, км.

Для визначення відстані від епіцентру, де можливе виникнення певної інтенсивності землетрусу у балах, використовується залежність наступного виду:

$$R = h \sqrt{10^{0,57(I_0 - I_e)} - 1}, \quad (6.2)$$

де I_0 – максимальна інтенсивність землетрусу (в епіцентрі).

Максимальна інтенсивність землетрусу визначається за формулою:

$$I_0 = 1,5M - 3,51gh + 3, \quad (6.3)$$

Магнітуда землетрусів – це умовна величина, яка характеризує загальну енергію пружних хвиль, що викликаються землетрусом, і пропорційна логарифму максимальної амплітуди зміщення частинок ґрунту (у мікронах на відстані 100 км від епіцентру). Ця величина визначається зі спостережень на сейсмічних станціях і виражається у відносних одиницях. Магнітуда землетрусів дозволяє порівнювати джерело коливань за їх енергією. Збільшення магнітуди на одиницю відповідає збільшенню енергії коливань у 100 разів. Найсильніші землетруси мають магнітуду не більше 9 (це відповідає приблизно 10^{19} Дж.).

Енергія землетрусу пов'язана з магнітудою співвідношенням виду:

$$\lg E = a_1 + b_1 \cdot M, \quad (6.4)$$

де $a_1 \approx 4$; $b_1 \approx 1,6$.

Величину $\lg E = K$ іноді називають енергетичним класом землетрусу. При землетрусі, для якого $M=5$, з осередку виділяється енергія $E=10^{12}$ Дж, $K=12$; при $M=8$, $E=10^{17}$ Дж, $K=17$.

Магнітуда, інтенсивність (бали) та глибина осередка пов'язані між собою. Для наближеного визначення однієї з цих величин за двома іншими можна скористатися табл. 6.1.

Наприклад, в епіцентрі, при неглибокому осередку, руйнування можуть починатися при $M=5$, а при осередку на глибині сотні кілометрів при $M=7$ руйнування майже не відбуваються.

Таблиця 6.1

**Приблизне співвідношення магнітуди та бальності
в залежності від глибини вогнища**

Глибина землетрусу, км	Магнітуда			
	5	6	7	8
40	5	6-7	8	9-10
20	6	7-8	9	10-11
10	7	8-9	10	11-12

Землетруси силою від 1 до 4 балів вважаються помірними, які визначаються за легким деренчанням та коливанням предметів; силою від 5 до 6 балів – сильні (загальні струси будівель, тріщини у стінах кам'яних будинків тощо); силою 7-8 балів – руйнівні; силою 9-10 балів – спустошливі та нищівні (руйнуються кам'яні будинки, з'являються тріщини у ґрунті, зсуви, обвали); силою 11-12 балів – катастрофічні (широкі тріщини у поверхневих шарах землі, численні обвали, кам'яні будинки повністю руйнуються тощо).

Землетрус навіть невеликої сили, як правило, має тривалий негативний психологічний вплив на людей. У зонах підвищеної тріщинуватості різко зростає обсяг радону, здатного накопичуватися у приміщеннях і впливати на людину як радіоактивний чинник ураження.

Негативно впливає на людей та тварин підвищення еманції озону, вуглекислого газу та ін.

Віщунами землетрусу можуть служити деякі непрямі ознаки, про які має знати населення:

- запах газу в районах, де раніше повітря було чистим, і це явище не спостерігалось;
- спалахи у вигляді розсіяного світла блискавок;
- неспокійна поведінка свійських тварин та птахів;
- блакитне свічення внутрішніх поверхонь будівель;
- іскри між близькими електричними дротами тощо;
- самозаймання люмінесцентних ламп незадовго до підземних поштовхів.

Наприклад, у травні 2008 року в Китаї, у провінції Сичуань стався землетрус, перед ним з району полетіли птахи, зникла риба в річках, дощові черв'яки та змії вийшли на поверхню тощо.

Найбільш катастрофічні землетруси у ХХ столітті силою 11 балів відбувалися у Монголії, Прибайкаллі у 1957 році. В результаті цих землетрусів уздовж гірського хребта Гурван-Богдо утворилися тріщина шириною близько 20 м і довжиною понад 250 км і провал завширшки близько 800 м, довжиною 18 км, за глибини в кілька метрів, а також розколотий навпіл гірський пік, частина якого обрушилася.

Внаслідок землетрусу у Вірменії 7 грудня 1988 року силою понад 10 балів було зруйновано 35 тис. будівель, загинуло 25 тис. осіб.

Руйнівний землетрус у Туреччині стався 6 лютого 2023 року поблизу міста Газіантеп. Магнітудою 7,8 він став найпотужнішим у Туреччині за останні понад 80 років, також він зачепив Сирію. Поштовхи були відчутні навіть на Кіпрі, в Єгипті та Лівані (рис. 6.9).

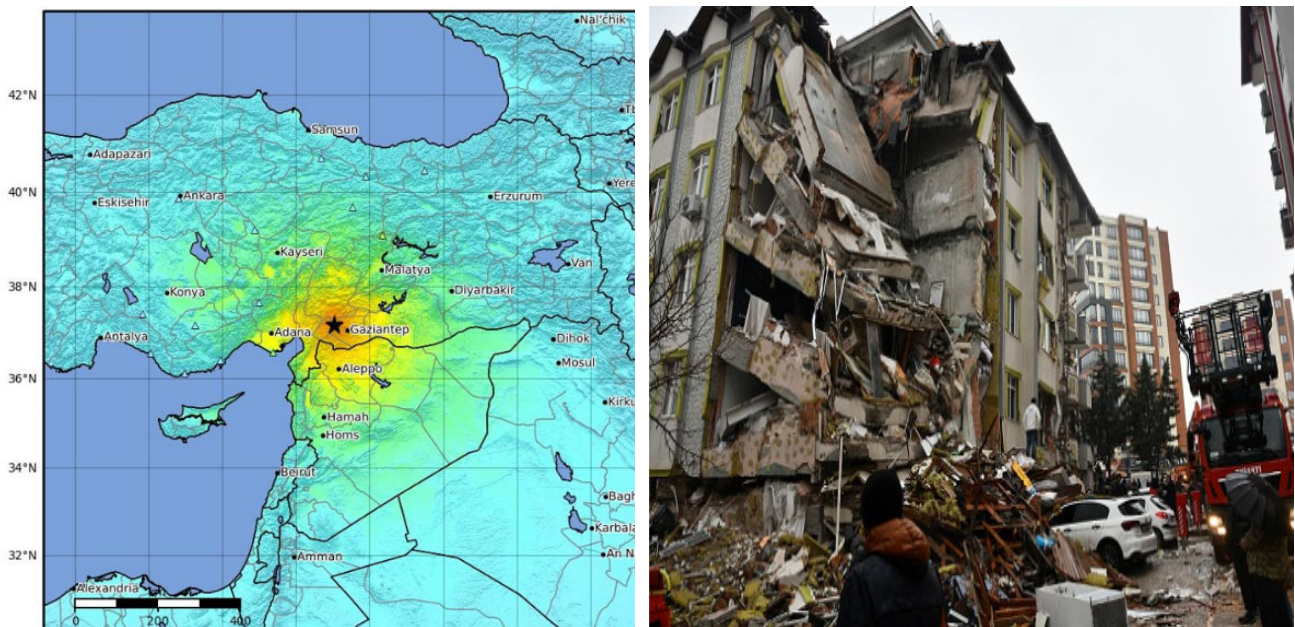


Рис. 6.9. Руйнівний землетрус у Туреччині 6 лютого 2023 року поблизу міста Газіантеп

Те, що штучно створені навантаження, які впливають на великих площах, можуть викликати «наведені» землетруси, підтверджується низкою фактів. Наприклад, внаслідок неодноразових потужних підземних поштовхів у Греції у січні 1966 року було зруйновано 41 населений пункт, 12 тис. мешканців залишилися без даху над головою. Причиною цих поштовхів було штучне озеро, створене греблею на річці Ахелос, де навантаження після заповнення водосховища досягло 1500 кПа. Аналогічні явища спостерігалися у 1941 році після спорудження греблі на річці Колорадо в США, а також у Франції, Італії та інших країнах.

Крім природних землетрусів в Україні також трапляються землетруси техногенного походження. Так, у Криворізькому басейні в районах інтенсивного видобутку корисних копалин практикують вибухи, що спричиняють локальні землетруси і активізують такі небезпечні природно-

техногенні процеси, як зсуви, обвали порід, гірські удари тощо. Найсильніший із криворізьких землетрусів магнітудою 4,9 стався 7 травня 2008 р.

Статистика свідчить, що з 856 по 1977 рік від землетрусів загинуло близько 3,5 млн. осіб, що становить 3120 жертв на рік. Проте зростання населення Землі і концентрація їх у районах, схильних до впливу землетрусів, неухильно збільшує кількість жертв. Так, середньостатистична щорічна кількість загиблих від землетрусів за 1950-1970 роки, за даними ЮНЕСКО, склала вже 10 тис. осіб, а з 1970 по 1985 роки досягла 20 тис. осіб. Існують просто «катастрофічні» роки, наприклад землетруси 1976 року забрали 700 тис. життів. Два дуже сильні землетруси 6 лютого 2023 року завдали прямих фізичних збитків у Туреччині на суму \$34,2 млрд, що еквівалентно 4% ВВП країни у 2021 році.

На основі досліджень природи землетрусів можуть бути розроблені методи запобігання та прогнозу цього небезпечного явища. Дуже важливо обирати місця розташування населених пунктів та підприємств з урахуванням сейсмостійкості району. Захист відстанню - найкращий засіб при вирішенні питань безпеки при землетрусах. Якщо будівництво все-таки доводиться вести в сейсмонебезпечних районах, необхідно враховувати вимоги відповідних правил і норм, що зводяться в основному до посилення будівель і споруд.

Ефективність дій в умовах землетрусів залежить від рівня організації аварійно-рятувальних робіт та навченості населення, ефективності системи сповіщення.

6.3.1.1. Заходи щодо зменшення наслідків землетрусу

Організаційні заходи:

- планування запобігання та ліквідації наслідків землетрусів на всіх рівнях - розробка необхідних оперативних мобілізаційних та адміністративно-організаційних документів;
- підготовка сил та засобів для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- забезпечення населення засобами індивідуального захисту;
- контроль сейсмічної обстановки, зокрема прогнозування землетрусів;
- організація ефективної системи оповіщення населення;
- підготовка всього населення на випадок загрози та виникнення землетрусу.

Інженерно-технічні заходи:

- проєктування та будівництво об'єктів з урахуванням заходів щодо підвищення їхньої сейсмостійкості залежно від інтенсивності прогнозованого землетрусу;
- підвищення сейсмостійкості існуючих будівель відповідно до сейсмонебезпеки регіону;
- розподіл об'єктів при будівництві міст та населених пунктів;
- забезпечення вогнестійкості об'єктів
- будівництво доріг із твердим покриттям з метою забезпечення маневру рятувальних сил та засобів, проведення необхідних евакуаційних заходів;
- заборона будівництва об'єктів підвищеної небезпеки, особливо радіаційно- та хімічно небезпечних, у регіонах із підвищеною сейсмічністю.

6.3.1.2. Дії населення за умов землетрусу

Під час землетрусу:

- необхідно зберігати спокій та самовладання, діяти швидко та впевнено;
- спланувати найбільш короткий та безпечний шлях виходу з приміщення;
- взяти найнеобхідніше: документи та гроші;
- вимкнути газ, електрику, воду;
- залишити приміщення після першого поштовху;
- не користуватись ліфтом.

Найбезпечнішими місцями в квартирі, будинку є: кути капітальних стін, отвори в цих стінах, простір під несучими конструкціями.

Безпечними положеннями під час перебування у приміщенні є такі:

- присівши навпочіпки, тулуб нахилено вперед, голова та обличчя закриті руками;
- стоячи обличчям до несучої стіни;
- лежачи на животі вздовж несучої конструкції.

В будинку потрібно мати:

- резервне джерело світла (ліхтарик, сірники, свічка, лампа) та портативні зарядні пристрої (Power Bank);
- запас продуктів тривалого зберігання та резервний запас питної води;
- аптечку першої медичної допомоги;
- не рекомендується зберігати легкозаймисті, отруйні, вибухонебезпечні речовини.

Вимоги до безпеки будівель. Спостереження за будинками під час землетрусу показали, що вони під час підземних поштовхів поведуться по-різному і мають різну стійкість. Дерев'яні будівлі мають достатню жорсткість і найбільш стійкі під час землетрусів. Добре побудовані дерев'яні будинки витримують землетрус у 9 балів (найслабкіші місця в них це печі та димові труби).

Найменш стійкі шлакоблочні та шлаколіті споруди. Вони одержують значні пошкодження при 6 балах.

Сейсмостійкість цегляних будівель залежить від міцності розчину, який скріплює кладку, а також від наявності підсилювальних елементів.

У великопанельних будинків стійкість залежить від якості будівництва та умов їх експлуатації. Сама конструкція утворює досить міцну та жорстку систему.

Найнестійкішим матеріалом в умовах можливих підземних поштовхів є саман, необпалена глиняна цегла та інші матеріали.

6.3.2. Виверження вулканів

Виверження вулкана – це активна діяльність вулкана, небезпечна для будь-яких форм життя. Виверження вулкана може тривати від кількох годин до багатьох років (рис. 6.10-6.11.).

У небезпечній близькості від активних вулканів мешкає близько 7% населення Землі. За деякими даними, внаслідок виверження вулканів у ХХ столітті загинуло 40 000 осіб. За період із 1500 року до наших днів на Земній кулі від вулканічних вивержень загинуло близько 200 тис. осіб.



Рис. 6.10. Структура виверження вулкану

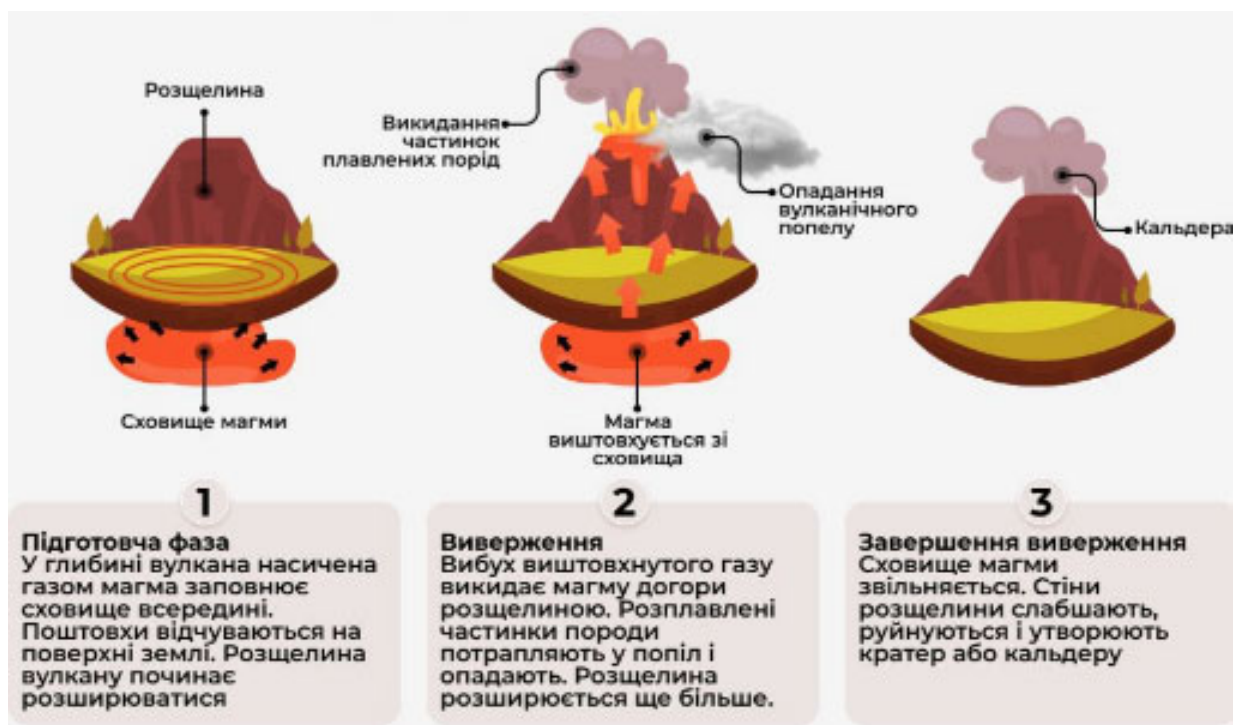


Рис. 6.11. Фази виверження вулкану

Найчастіше вулкани утворюються у місцях з'єднання тектонічних плит Землі. За теорією А. Вегнера, земна кора складається приблизно з 20 малих та великих плит (платформ), які постійно перебувають у русі. Ці плити мають товщину від 60 до 100 км і плавають на поверхні в'язкої магми. Вони можуть виникати не лише на суші, а й на морському дні. У цьому випадку нерідко утворюються острови. Такий вулканічний острів, наприклад, «народився» 963 року в Атлантичному океані. За кілька місяців його площа стала 2,5 км², а висота – 150 м над рівнем води. Острів назвали Суртсей. У Світовому океані

налічуються тисячі островів, утворених внаслідок виверження вулканів: Азорські, Гавайські, Канарські острови, Галапагос та багато інших.

Вулкани бувають згаслими, сплячими та діючими. Багато високих гір, наприклад, Ельбрус і Казбек – це давно згаслі вулкани. Усього на суші налічується майже 1000 «сплячих» і 522 діючі вулканів, 2/3 з яких зосереджені на берегах і островах Тихого океану.

Найбільше вулканів знаходиться в районі Індонезії і на західному узбережжі Американського континенту, де стикуються Південноамериканська і Тихоокеанська плити.

Надра земної кулі поділяються на чотири зони (рис. 6.12): у центрі – внутрішнє ядро, його оточує зовнішнє ядро, потім мантія та земна кора. Радіус землі 6371 км, тверда оболонка земної кори завтовшки від 35 до 70 км, але дна океану – 7-13 км. Товщина земної мантії близько 2900 км, за нормальної температури 1000-3500 °С. В'язким, розплавленим є зовнішнє ядро завтовшки близько 2200 км, за температури середовища понад 4000 °С. Діаметр внутрішнього ядра становить близько 2400 км при температурі 6000 °С.

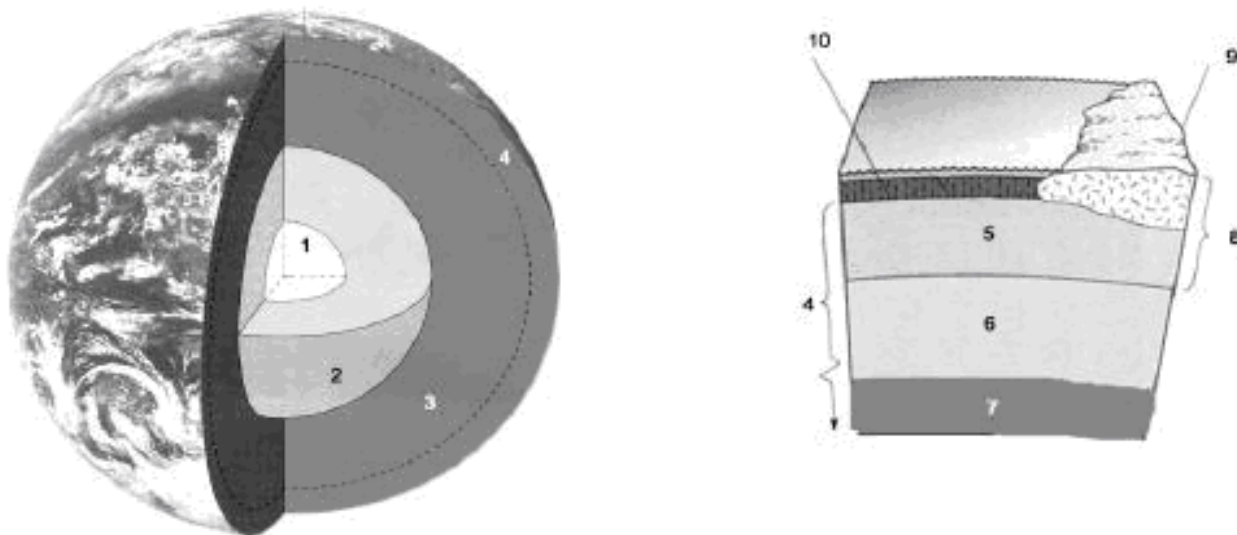


Рис. 6.12. Внутрішня будова Землі:

**1 – внутрішнє ядро; 2 – зовнішнє ядро; 3 – нижня мантія; 4 – верхня мантія;
5 – субстрат; 6 – астеносфера; 7 – частина мантії з шаром Голицина;
8 – літосфера; 9 – континентальна кора; 10 – океанічна кора**

У Криму є давній сплячий вулкан Карадаг. Він був діючим вулканом приблизно 200 млн. років тому, і відтоді він постійно мовчить. Вважається, що основне жерло вулкана знаходиться на дні Чорного моря, а ми можемо бачити лише якісь бічні жерла та магматичні породи. На вулкані Карадаг є скеля Чортовий палець, яка височить над рівнем моря на 70 м. Колись на цьому місці була горловина вулкана, по якій потік лави викидався вгору. Згодом лава закупорила горловину та утворилася пробка, яка існує і досі у вигляді Чортового пальця. У той самий час у Юрський період поруч із Карадагом вивергався потужний вулкан на мисі Фіолент, де зараз поширені вулканічні породи та місця, де розташовувалися бічні жерла вулкана.

Вулканічне виверження виникає там, де розплавлена порода або магма піднімається до поверхні земної кори. Якщо гаряча магма виливається у вигляді рідкої розплавленої породи, її називають «лавою». Лава та вулканічний попіл – це два основних компоненти будь-якого вулкану. Існують три основні типи вулканічних вивержень: ефузійне (від лат. effusio – «вилив») – гази виділяються з магми відносно спокійно і вона виливається на поверхню, утворюючи лавові потоки; експлозивне (від лат. explosio – «вибух») – гази виділяються швидко, відбувається ніби миттєве закипання магматичного розплаву і він розривається газовими бульбашками, що розширюються, іноді мають місце потужні вибухи, які викидають на великі відстані вулканічні бомби розміром 5-7 м в діаметрі або лапілли (уламки лави та пемзи розміром з волосський горіх); екструзивне (від лат. extrusio – «видавлювання») – магма дуже в'язка, її температура невелика, вона повільно видавлюється на поверхню, утворюючи куполи.

Так, наприклад, при виверженні вулкана Кракатау в 1883 році (Індонезія) пісок, пил, уламки скель, пемза гігантським стовпом піднялися на висоту до 80 км. На відстані до 80 км у будівлях були видавлені шибки та зірвані з петель двері. Одночасно з потужними вибухами океаном зі швидкістю близько 600 км/год помчали гігантські хвилі – цунамі заввишки з двадцятиповерховий будинок. Понад 3600 людей загинули у морі через ці хвилі. Відлуння гігантських цунамі помітили навіть у районі Ла-Маншу. Виверження продовжувалося 1,5 роки. Повітряні хвилі, породжені вибухами, поширювалися зі швидкістю звуку і обійшли земну кулю тричі. За час виверження у повітря було викинуто 18 км³ породи. Острів Раката, на якому був вулкан, майже повністю зник; довколишні острови були вкриті шаром попелу завтовшки 70 м. Виділення енергії склало 11000 Мт (за еквівалентом ядерного вибуху).

Отже, основними вражаючими чинниками вулкана є: розпечена лава, гази, дим, пара, гаряча вода, попіл, уламки гірських порід, вибухова хвиля, брудокам'яні потоки.

У місцях виходу на поверхню Землі магми та газів утворюється один або декілька отворів – кратерів. Найчастіше кратер розташовується на вершині вулкана, має вирвоподібну або котлоподібну форму. Найбільший кратер вулкана, що нині діє, має діаметр 9000 м. Застигла лава, попіл, тверді гірські породи утворюють конус вулкана.

Зменшити кількість людських жертв та матеріальні збитки від вивержень вулканів можна шляхом постійного спостереження за ними та прогнозування майбутніх вивержень.

Основні способи боротьби з виверженнями вулканів:

- охолодження лави водою;
- спорудження штучних каналів для відведення лави та брудокам'яних потоків;
- спорудження захисних гребель;
- своєчасна евакуація населення із небезпечних зон.

Незважаючи на реальну небезпеку та загрозу, люди продовжують селитися та жити поблизу вулканів.

6.4. Геологічні (екзогенні) небезпечні явища

Джерелом енергії екзогенних геологічних процесів є теплова енергія Сонця та сили гравітації, а основними факторами — температура, вода, крига, вітер, живі організми. Залежно від факторів і середовища прояву екзогенні процеси поділяють на денудаційні, осадонакопичення, діагенезу та катагенезу.

Тривалість екзогенних геологічних процесів встановлюється за товщиною осадкових шарів, часом існування водних басейнів, глибиною ерозійного зрізу та ін. Найдовшим є морське осадконагромадження. За мільйони років на дні морів накопичуються величезні товщі осадків.

За довгу геологічну історію дії екзогенних процесів на Землі неодноразово змінювалися через непостійність положення континентів та океанів, кліматичних умов, оновлення флори і фауни. Тому кожний з геологічних етапів додає свої особливості у формування осадкових товщ та їх розповсюдження.

6.4.1. Зсуви

Зсуви – це відрив і ковзання верхніх шарів ґрунту по схилу під дією сили тяжіння. Найчастіше зсуви виникають під впливом зволоження поверхневими і підземними водами відносно крутих схилів гір, річкових долин, високих берегів морів, озер, водосховищ і річок, складених водостійкими (глини, щільні суглинки, сланці, щільні пісковики і т.д.) і водоносними (великозернисті піски, гравій, галечники, щебінь, сильно тріщинуваті скельні породи і т.п.) породами ґрунту, що чергуються.

Зсуви виникають тоді, коли природними процесами чи людьми порушується стійкість схилу. Сили зв'язаності ґрунтів або гірських порід виявляються в якийсь момент менше, ніж сила тяжіння, вся маса починає рухатися і може статися катастрофа.

Зсуви можуть руйнувати будівлі і наражати на небезпеку цілі населені пункти. Вони загрожують сільськогосподарським угіддям, гублять їх і ускладнюють обробку, створюють небезпеку під час експлуатації кар'єрів та видобутку корисних копалин. Зсуви ушкоджують комунікації, тунелі, трубопроводи, телефонні та електричні мережі; загрожують водогосподарським спорудам, головним чином греблям. Крім того, вони можуть перегородити долину, утворити тимчасові озера та сприяти повеням, а також породити згубні хвилі в озерах та затоках, підводні зсуви рвуть телефонні кабелі. Внаслідок зсувів можуть перекиватися русла річок, дороги, відбуватися зміна ландшафту. Зсуви загрожують безпеці руху автомобільного та залізничного транспорту, руйнують і ушкоджують опори мостів, колії, покриття автомобільних доріг, нафтопроводи, гідроелектростанції, рудники та інші промислові підприємства, гірські селища. Орні землі, розташовані нижче зсувних ділянок, часто заболочуються. При цьому відбувається втрата врожаю та інтенсивний процес вибуття земель із сільськогосподарського обороту.

Поширення та розвиток зсувів на території України має тенденцію до зростання, зокрема площі зсувних зон за останні 30 років збільшились у 2-5 разів. Площа фактичних зрушень становить 4953,6 км. У районах активної

господарської діяльності (Прикарпаття, Крим, Донбас, Одеська, Дніпропетровська, Хмельницька та інші регіони) зареєстровано 140 тис. зсувів. За останні двадцять років Україна зазнала суттєвих матеріальних втрат від зростаючого негативного впливу небезпечних геологічних процесів природного та техноприродного генезису. Загальна сума прямих втрат становить понад 300 млн. грн. Активізація зсувів у багатьох регіонах має руйнівний, а іноді катастрофічний характер, що створює постійну загрозу виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, а також небезпеку для здоров'я та життя людей.

У м. Дніпро в активному стані перебувають зсуви у центральній частині міста. Причини утворення зсувів здебільшого техногенні — замочування лесів витоками з водогінних мереж. Один з наймасштабніших зсувів в м. Дніпро стався у житловому масиві «Тополя-1» 6 червня 1997 р. Рух зсуву почався о 4 годині ранку в районі залізничної станції «Зустрічна», де відразу ж пішли під землю кілька десятків гаражів і сотні дерев. Потім тіло зсуву зруйнувало будівлі дошкільного комбінату й дев'ятиповерховий будинок (рис. 6.13). До 18-ї години була повністю зруйнована будівля школи й частково будинки дитячих садків. Кілька років потому на місці цих будинків ще залишався величезний провал.



Рис. 6.13. Наслідки зсувів у м. Дніпро, житловий масив «Тополя-1» 06.06.1997 р.

За механізмом зсувного процесу виділяють такі типи зсувів: зсув, видавлювання, гідравлічний винос та інші.

За глибиною залягання поверхневого ковзання розрізняють зсуви: поверхневі – до 1 м, дрібні – до 5 м, глибокі – до 20 м, дуже глибокі – понад 20 м.

За потужністю маси гірських порід, що залучаються до процесу, зсуви розподіляють на: малі – до 10 тис. м³, середні – від 11 до 100 тис. м³, великі – від 100 до 1000 тис. м³, дуже великі – понад 1000 тис. м³.

За швидкістю руху зсуви бувають: швидкі (час розвитку вимірюється секундами чи хвилинами), середньої швидкості (хвилини, години), повільні (дні, роки).

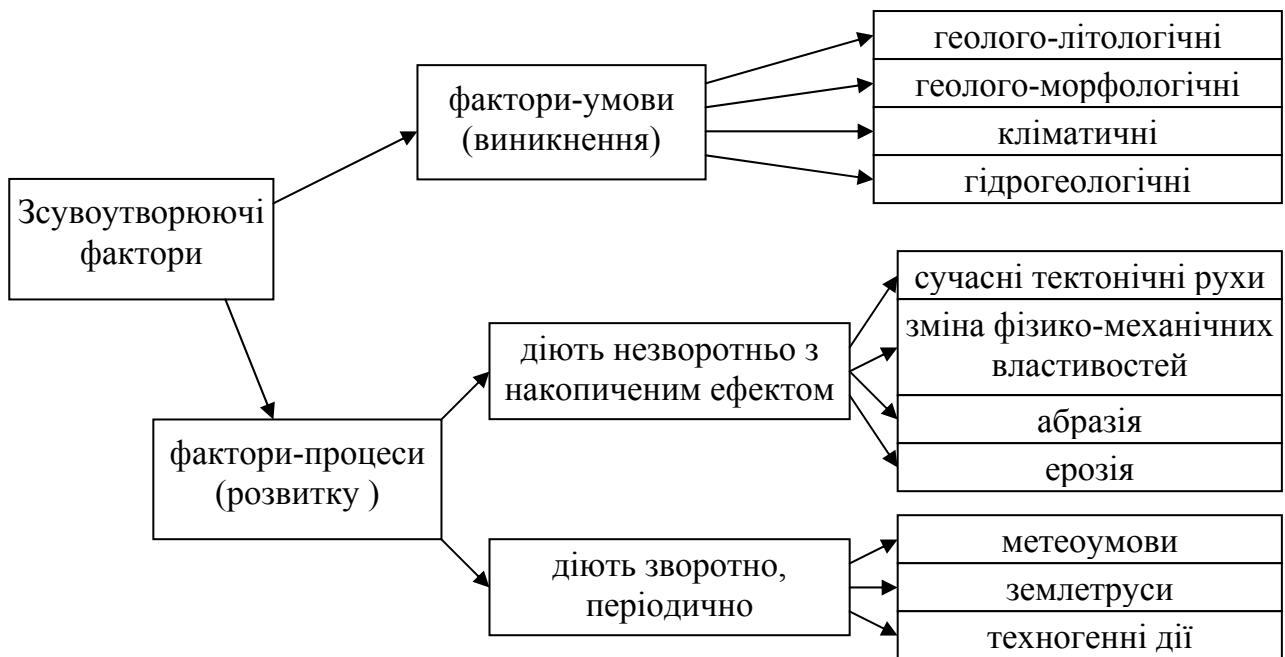


Рис. 6.14. Класифікація факторів виникнення та розвитку зсувних процесів

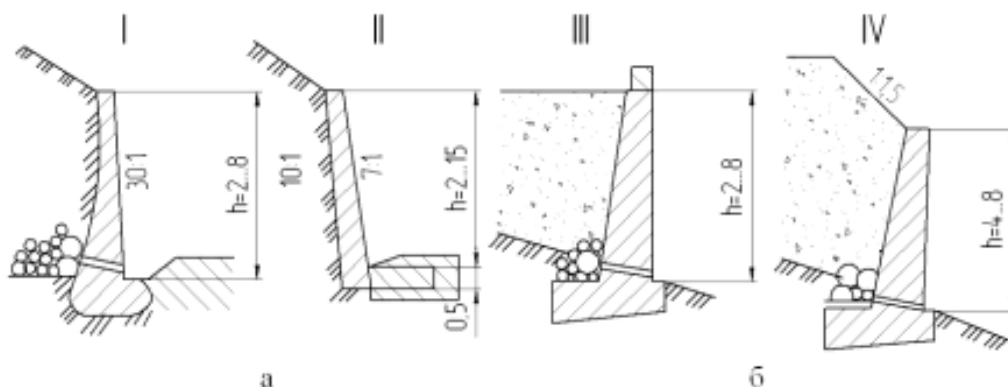
Попередження та захист від зсувів передбачає низку пасивних та активних заходів.

До пасивних відносять заходи охоронно-обмежувального виду:

- заборона будівництва, провадження вибухових робіт, підрізання зсувних схилів;
- обмеження, у необхідних випадках, швидкості руху залізничних поїздів у зоні, що стосується зсувної ділянки;
- охорона дерев, кущів та трав'янистої рослинності;
- недопущення скидання на зсувні схили зливних, талих, стічних та інших вод.

До активних заходів відносять:

- будівництво різноманітних інженерних споруд: підпірних стінок, пальових рядів тощо (рис. 6.15);
- у небезпечних місцях передбачається система спостереження та оповіщення населення, а також дії відповідних служб щодо організації аварійно-рятувальних робіт.



**Рис. 6.15. Конструкції монолітних підпірних стінок:
а – верхніх; б – нижніх; (I, II, III, IV – типи конструкцій)**

6.4.2. Обвали

Обвали (гірський обвал) – відрив та катастрофічне падіння великих мас гірських порід, їх перекидання, дроблення та скочування на крутих та стрімких схилах.

Обвали природного походження спостерігаються в горах, на морських берегах та урвищах річкових долин. Вони відбуваються внаслідок ослаблення зв'язаності гірських порід під впливом процесів вивітрювання, підмиву, розчинення та дії сил тяжіння. Утворенню обвалів сприяють: геологічна будова місцевості, наявність на схилах тріщин та зон подрібнення гірських порід. Найчастіше (до 80%) сучасні обвали пов'язані з антропогенним чинником. Вони утворюються переважно при неправильному проведенні робіт, при будівництві та гірничих розробках.

Обвали характеризуються потужністю обвального процесу (обсягом падіння гірських мас) та масштабом прояву (залучення до процесу площі).

За потужністю обвального процесу обвали поділяють на великі (відрив порід 10 млн. м³), середні (до 10 млн. м³) та дрібні (відрив порід менш ніж 10 млн. м³).

За масштабом прояву обвали поділяються на величезні (100-200 га), середні (50-100 га), малі (5-50 га) та дрібні (менше 5 га).

Крім того, обвали можуть характеризуватись типом обвалення, який визначається крутістю схилу скочування обвальних мас.

Обвали, як і зсуви, завдають великої шкоди народному господарству, природному середовищу, призводять до людських жертв.

Основними вражаючими чинниками обвалів є удари мас гірських порід, що рухаються, а також завалювання цими масами вільного раніше простору. В результаті відбувається руйнування будівель та споруд, накриття товщами порід населених пунктів, об'єктів економіки, сільськогосподарських та лісових угідь, перекриття русел річок та шляхопроводів, загибель людей та тварин, зміна ландшафту.

В Україні найчастіше обвали гірських порід бувають у районах Карпатських та Кримських гір. Деякі з них мали катастрофічний характер і призводили до людських жертв, як Демерджинський обвал 1896 року.

Попередження та захист від обвалів аналогічно протизсувним заходам.

6.4.3. Карст

Карст – процес розчинення чи вилуговування гірських порід поверхневими чи підземними водами та формування специфічного (поверхневого та підземного) рельєфу. Термін походить від назви вапнякового плато Карст, або Крас біля Трієста у Словенії. Карстуванням легко піддаються такі породи як: сіль, гіпс, вапняки, доломіт, крейда, мергель. У результаті карстових процесів утворюються такі форми рельєфу, як карри, вирви, котловани, понори, шахти, печери, підземні річки та джерела (рис. 6.16). У межах материків оголені та поховані карбонатні породи займають до 40 км², гіпс та ангідрити – близько 7 млн. км², кам'яна сіль до 4 млн. км².

Виділяють поверхневий (голий) та покритий (похований) карст.

Поверхневий карст – форма рельєфу, що виникла у процесі карстування

земної поверхні. Породи, що карстуються, лежать безпосередньо на поверхні, тому швидко розмиваються потоками вод атмосферних опадів.



а)



б)



в)



г)

Рис. 6.16. Форми карсту:
а) карри; б) карстова печера; в) понор; г) карстова вирва

Покритий карст – тип карсту, що розвивається в областях, де карстові відкладення покриті товщею пухких утворень різного генезису. Карст з покривом елювію та ґрунту іноді називають карстом середньоевропейського типу.

Форми рельєфу покритого карсту: печери, підземні канали, підземні порожнини.

Для розвитку карсту необхідні такі умови: наявність порід, що карстуються; достатня кількість опадів (у рідкому стані) чи підземних вод; можливість інфільтрації поверхневих вод у породи, які можуть карстуватися; тріщинуватість порід, які можуть карстуватися.

В Україні породи, що карстуються, залягають під 67,3% території (рис. 6.17). Карст розвинений у всіх основних геоструктурних регіонах України. Найбільше поширення серед розчинних порід мають карбонатні (вапняки, крейда), але на заході та сході країни значне поширення мають евапорити (гіпси, солі).

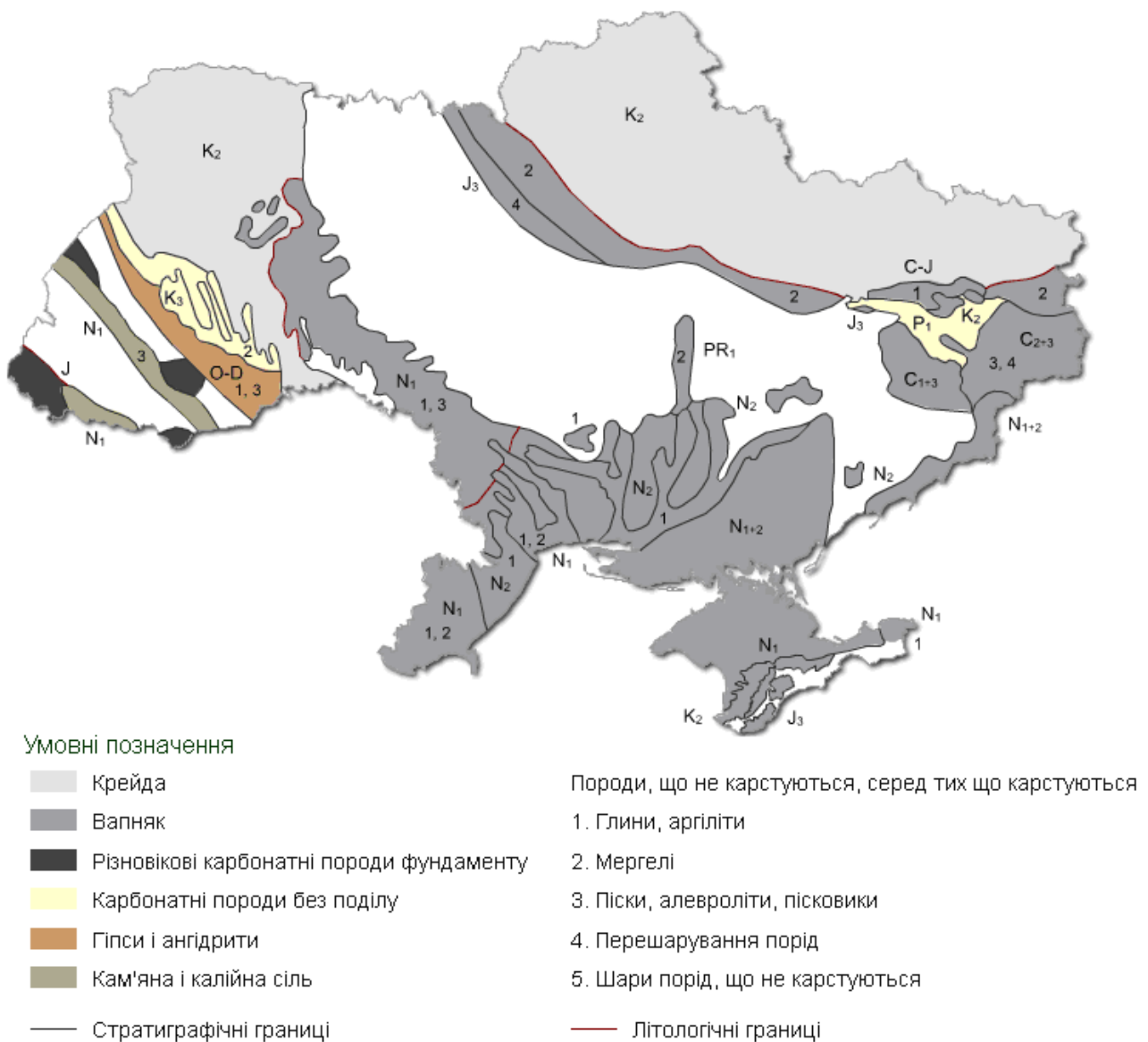


Рис. 6.17. Поширення порід, що карстуються в Україні

На територіях, у геологічній будові яких присутні розчинні гірські породи та є карстові прояви на поверхні та (або) у глибині ґрунтового масиву, відповідно до ДБН В 1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування» слід передбачати протикарстові заходи під час проектування будівель та споруд.

Для інженерного захисту будівель та споруд від карсту застосовують такі протикарстові заходи або їх поєднання:

- планувальні;
- водозахисні та протифільтраційні;
- геотехнічні (зміцнення основ);
- конструктивні;
- технологічні;
- експлуатаційні.

До складу планувальних протикарстових заходів входять:

- спеціальне компонування функціональних зон, трасування магістральних вулиць та мереж при розробці планувальної структури з максимально

можливим обходом карстонебезпечних ділянок та розміщенням на них зелених насаджень;

- розробка інженерного захисту територій від техногенного впливу будівництва на розвиток карсту;
- розташування будівель та споруд на менш небезпечних ділянках, як правило, за межами ділянок I-II категорій стійкості щодо інтенсивності карстових провалів, а також за межами ділянок з меншою інтенсивністю (частотою) утворення провалів, але із середніми їх діаметрами більше 20 м (категорія стійкості А).

Водозахисні та протифільтраційні протикарстові заходи забезпечують запобігання небезпечній активізації карсту та пов'язаних з ним суффозійних та провальних явищ під впливом техногенних змін гідрогеологічних умов у період будівництва та експлуатації будівель та споруд.

До геотехнічних заходів належать:

- тампонування карстових порожнин та тріщин;
- закріплення закарстованих порід та (або) ґрунтів, що залягають вище, ін'єкцією цементацийних розчинів або іншими способами;
- спирання фундаментів на надійні незакарстовані або закріплені ґрунти.

З метою опертя на надійні ґрунти застосовують: збільшення глибини закладення фундаментів, забивні, бурозабивні або буронабивні палі, інші фундаменти глибокого закладання, заміну ненадійних ґрунтів та інші заходи.

Конструктивні заходи застосовують окремо або у комплексі з геотехнічними заходами. До їх складу можуть входити:

- спеціальні конструктивні рішення фундаментів (на природній основі та палях);
- надфундаментні та поверхові пояси;
- просторові рами.

Технологічні протикарстові заходи містять:

- підвищення надійності технологічного обладнання та комунікацій, їх дублювання;
- контроль над тиском у комунікаціях та витоками з них;
- забезпечення можливості своєчасного відключення аварійних ділянок тощо.

До складу експлуатаційних протикарстових заходів (моніторингу) входять:

- постійний геодезичний контроль осідання земної поверхні та деформацій будівель і споруд;
- спостереження за проявами карсту, станом ґрунтів, рівнем та хімічним складом підземних вод;
- періодичне будівельне обстеження стану будівель, споруд та їх конструктивних елементів;
- система автоматичної сигналізації у разі появи неприпустимих карстових деформацій;
- будову (і періодичний нагляд) глибинних марок, реперів та маяків на тріщинах будівельних конструкцій;
- контроль виконання заходів щодо боротьби з інфільтрацією поверхневих, промислових та господарсько-побутових вод у ґрунт, заборона скидання у ґрунт хімічно агресивних промислових та побутових вод;
- контроль (і обмеження) вибухових робіт та джерел вібрації.

6.5. Гідрологічні небезпечні явища

Гідрологічно небезпечними явищами, що мають місце в Україні, є: повені (басейни річок); селі (Карпатські та Кримські гори); маловоддя (річки України); крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного і Азовського морів мають місце небезпечні підйоми та спади рівня моря.

Протягом майже 20 років стабільні акумулятивні форми Саксько-Євпаторійської системи в результаті дії техногенних факторів руйнуються зі швидкістю 3,5 км щороку. Щорічно безповоротно втрачається більше 100 га прибережних територій, зменшується пляжна смуга, знижується біологічна продуктивність моря і, як наслідок, створюється складна екологічна та містобудівна обстановка на морських узбережжях.

Під постійною загрозою руйнування знаходяться розміщені в береговій зоні матеріальні цінності (житлові будинки, курортні комплекси, інженерні комунікації, сільгоспугіддя). Одноразові матеріальні збитки від впливу на узбережжя Чорного та Азовського морів сильних штормів (1969, 1971, 1983, 1992, 2001 рр.) досягли порядку 520-600 млн. грн.

Основними причинами посилення темпів руйнування морських берегів є як природні фактори, пов'язані з тектонічними зануреннями північного Приазов'я, так і антропогенні, до яких належать зарегульованість твердого стоку рік, забруднення водних басейнів і пов'язане з цим зниження їх продуктивності, безсистемна забудова берегової смуги та кіс, будівництво берегозахисних споруд, які не відповідають характеру наявних гідродинамічних процесів, використання малоефективних або навіть шкідливих берегозакріплювальних заходів і конструкцій при «самобудах», відступи від проектних рішень, безконтрольний вивіз піску із кіс, порушення протизсувного режиму при забудові терас та інші шкідливі наслідки господарської діяльності на узбережжі.

6.5.1. Повені

Повені (рис. 6.18) – це тимчасове затоплення великої місцевості водою внаслідок підйому її рівня у річці, озері чи морі. Вони є наслідком сильних злив, інтенсивного танення снігу (льодовиків), руйнування дамб, гребель та інших гідротехнічних споруд, вітрових нагонів води з боку моря в гирла річок, а також цунамі – морських хвиль сейсмічного або вулканічного походження.

Повені бувають короточасні (від кількох годин до 1-2 тижнів) та тривалі (понад 2 тижні).

Під час повені створюється реальна загроза життю та здоров'ю людей, руйнуються споруди та комунікації, псується обладнання, гинуть тварини, а також посіви та матеріальні цінності, що опинилися під водою внаслідок затоплення. Крім того, повені погіршують санітарно-гігієнічний та санітарно-епідеміологічний стан великих районів постраждалого регіону, у тому числі й для розселення населення, яке евакуйоване із зон затоплення.

Небезпечним для людей є шар води понад 1 м, а швидкість потоку якщо перевищує 1 м/с. Підйом води на 3 м призводить до руйнування будинків.

Повені можна прогнозувати: встановити час, характер, очікувані його

розміри та своєчасно організувати запобіжні заходи, які значно знижують збитки, створити сприятливі умови для проведення рятувальних та невідкладних аварійно-відновлювальних робіт.



Рис. 6.18. Повінь в Дніпропетровській області (2023 р.)

Для захисту від повеней у небезпечних районах будуються греблі, дамби, гідротехнічні споруди, що регулюють стік води, а також берегоукріплювальні споруди для захисту берегів від розмиву. У разі загрози повені, як правило, проводиться завчасна евакуація населення, виведення худоби, вивіз техніки та майна населення та матеріальних цінностей. Організовується рятувальна служба на воді.

6.5.2. Підтоплення

Розрізняють техногенні (як результат господарської діяльності людини) та природні (прояв природних процесів) підтоплення.

Техногенне підтоплення має прихований характер і тому найнебезпечніше. Воно обумовлено:

- витокami з водонесучих комунікацій;
- порушенням природних умов поверхневого стоку води у разі розвитку міського господарства;
- ліквідацією природних систем дренажу, руйнуванням шляхів руху ґрунтових вод;
- підпором ґрунтових вод за рахунок підйому рівня води у водосховищах.

Природне підтоплення – результат повеней, розливів, нагінних явищ. Наслідками підтоплення можуть бути:

- забруднення підземних вод, джерел водопостачання;
- руйнування ґрунтів, погіршення якості земель;
- зволоження підвалів та технічних підпіль, що призводить до розмноження

- комарів, руйнування комунікацій, захворювання людей;
- деформації будівель, провалів, просідання;
 - руйнування ємностей через корозію;
 - заболочування, засолення територій та виродження рослинності та лісів.

Захист від підтоплення повинен включати:

- локальний захист будівель, споруд, ґрунтів основ та захист забудованої території в цілому;
- водовідведення поверхневого стоку;
- очищення (при необхідності) вод, що скидаються (дренажних, поверхневих, стічних);
- систему моніторингу за режимом підземних та поверхневих вод, за витратами (втратами води) та напорами у водонесучих комунікаціях, за деформаціями основ, будівель та споруд, а також за роботою споруд інженерного захисту.

Локальна система інженерного захисту має бути спрямована на захист окремих будівель та споруд. Вона включає дренажі (кільцевий, променевий, пристінний, пластовий, систематичний, вентиляційний, супутній тощо), відведення поверхневого стоку, протифільтраційні завіси та екрани.

Територіальна система має забезпечувати загальний захист забудованої території (дільниці). Вона включає перехоплюючі дренажі (головний, береговий, відсічний, систематичний та супутній), протифільтраційні завіси, вертикальне планування території з організацією поверхневого стоку, прочищення відкритих водотоків та інших елементів природного дренажу, дощову каналізацію та регулювання режиму рівнів водних об'єктів.

6.5.3. Селеві потоки

Сель (по-арабськи «бурхливий потік») – це брудокам'яний тимчасовий потік, який раптово формується у руслах гірських річок під час злив або в період танення снігів. Така суміш води, бруду, каміння вагою до 10 т, дерев та інших предметів мчить зі швидкістю до 15 км/год, змітаючи, заливаючи та захоплюючи із собою маси, споруди, руйнуючи дамби, греблі, затоплюючи селища. Обсяг переміщеної маси – мільйони кубічних метрів. Тривалість селевих потоків досягає 10 год при висоті хвилі до 15 м. Селі утворюються через тривалі зливи, інтенсивне танення снігу (льодовиків), проривів гребель, неписьменно проведення вибухових робіт. За потужністю селеві потоки ділять на групи: потужні – з виносом понад 100 тис. м³ суміші порід та матеріалів; середньої потужності – з виносом від 10 до 100 тис. м³ суміші; слабкої потужності – з виносом менше 10 тис. м³ суміші.

У межах басейну селеві потоки можуть бути локальні, загального характеру та структурні. Перші виникають у руслах протоків річок та великих балках, другі проходять основним руслом річок.

Структурні селі у зв'язку з раптовістю їх виникнення та прямолінійністю руху становлять найбільшу небезпеку, вони можуть рухатися кількома хвилями. Перешкоди, що зустрічаються на шляху, сель переходить та нарощує свою енергію.

В Україні виникнення селевих потоків можливе у гірському Криму та Українських Карпатах. У гірському Криму селеві потоки переважно заносять

виноградники. Це вперше було відзначено у 1911 році і продовжувало відбуватися у 1997, 2002, 2022 роках. Рідше в Криму зазнають пошкоджень міські вулиці. Востаннє такий випадок був в Алушті 26.06.2022 року, в Ялті 21 червня 2021 р (рис. 6.19). В Українських Карпатах основними об'єктами, які руйнуються селями, є дороги та мости.



а)



б)

Рис. 6.19. Селі в Криму: а) м. Алушта, 2022 р.; б) м. Ялта, 2021 р.

До профілактичних протиселевих заходів відносяться гідротехнічні споруди (селезатримуючі, селеспрямовуючі тощо), спуск талої води, закріплення рослинного шару на гірських схилах, лісопосадкові роботи, регулювання вирубки лісу. У селенебезпечних районах створюються автоматичні системи оповіщення про селеву загрозу та розробляються плани заходів.

6.5.3.1. Заходи щодо зменшення наслідків селевих потоків

Проведення робіт із селезахисту території (нарізування терас лісонасадження, будівництво дамб, регулювання поверхневого стоку) усуває причини утворення повеней лавинного характеру. Це знижує селенебезпечність та активність селевих річок.

Розробка протиселевих заходів має враховувати такі чинники: умови формування механізму утворення селів, будова селеформуєчого басейну та його руслової мережі, режим проходження селю тощо. Для захисту від селів використовується комплексний метод, який включає організаційно-господарські, агротехнічні, лісомеліоративні та гідротехнічні заходи.

Організаційно-господарські заходи:

- заборона будівництва в руслах селевих басейнів об'єктів економіки, житлових будинків без вжиття заходів щодо захисту від селевих потоків;
- охорона гірських пасовищ, заборона випасу на них худоби, перетворення їх на сіножаті;
- припинення оранки на крутих схилах;
- організація відповідної служби оповіщення про небезпеку.

Агротехнічні та лісомеліоративні заходи:

- обробка ґрунту поперек схилів;
- створення ґрунтозахисних буферних смуг;
- терасування гірських схилів;
- посів та догляд за посівами, заліснення;
- заходи захисту від ерозії.

Гідротехнічні заходи, що включають будівництво протиселевих гідротехнічних споруд, які за характером впливу на потоки селів можна розділити на:

- селерегулюючі (селопрпускні, селеспрямовуючі, селескидальні, селевідбійні);
- селерозділювальні (щілинні греблі, селезагородки);
- селезатримуючі (греблі, котловани, обвалування);
- селетрансформуючі (водосховища в руслі річок для перетворення селевого потоку на паводок).

6.5.3.2. Заходи щодо захисту населення та територій у разі виникнення селевих потоків

Кожна людина, яка мешкає в селенебезпечному районі, повинна знати межі зон можливого селевого потоку. У разі отримання сигналу та повідомлення про загрозу наближення селевого потоку, або почувши гуркіт потоку, що наближається, або відчувши тремтіння землі, необхідно терміново евакуюватись у безпечне місце. Маршрут евакуації має вивчатися заздалегідь. Якщо уникнути селевого потоку неможливо, необхідно спробувати врятуватися на підвищеній місцевості, схилах, високих деревах.

При перших проявах можливого селю необхідно:

- швидко одягнутися, взяти з собою документи, найцінніші та найнеобхідніші речі, запас продуктів харчування на кілька днів, ліки, кишеньковий ліхтарик, портативні зарядні пристрої (Power Bank);
- щільно закрити вікна та двері;
- залишаючи приміщення, згасити вогонь, перекрити крани, вимкнути освітлення та електроприлади, дістатися безпечного місця;
- не користуватися ліфтом, він може заклинитися внаслідок перекоосу будівлі;
- вивести в безпечне місце худобу, а якщо бракує часу, то відкрити сарай і надати тваринам можливість врятуватися самостійно.

Після селю потрібно:

- спокійно оцінити ситуацію;
- перевірити, чи відсутня загроза пожежі;
- у разі потреби надати допомогу постраждалим та допомогти рятувальникам у звільненні людей з-під завалів та наносів.

Забороняється користуватися відкритим вогнем, нагрівальними приладами, газові плити можна включати лише переконавшись, що немає витoku газу.

У разі захоплення когось селевим потоком необхідно надати потерпілому допомогу, використовуючи всі можливі засоби (наприклад, канати або мотузки, надані рятувальником). Виводити людей із потоку слід у напрямі селю з поступовим наближенням до берега.

6.5.4. Лавина

Лавина – це сніговий обвал, маса снігу, що падає або сповзає з гірських схилів під впливом будь-якого впливу і захоплює на своєму шляху нові маси снігу. Снігові лавини поширені у гірських районах (рис. 6.20).



Рис. 6.20. Снігова лавина

За характером руху лавини діляться на схиліві, лоткові та стрибаючі. Небезпека лавини полягає у великій кінетичній енергії лавинної маси, яка має величезну руйнівну силу. Лавини утворюються на безлісних схилах крутістю від 15° і більше. Оптимальні умови для утворення лавин на схилах $30-40^\circ$. При крутості понад 50° сніг обсипається до підніжжя схилу і лавини не встигають сформуватися. Схід лавини починається при товщині шару свіжого снігу в 30 см, а старого – більше 70 см. Швидкість сходу лавини може досягати 100 м/с, а в середньому 20-30 м/с. Точний прогноз часу сходження лавини неможливий.

До особливостей лавинних завалів на транспортних магістралях у лавинонебезпечних районах відносять:

- їх відносно невелику протяжність уздовж доріг (довжина лоткових лавин може досягати 200 м);
- значну висоту (завал, що виник у результаті одноразового сходження лавини, зрідка має висоту меншу за 2 м, а після багаторазового – 10-15 м і більше);
- велику початкову щільність снігу у завалах ($300-500 \text{ кг/м}^3$) та наявність твердих домішок у вигляді каменів, дерев та чагарників;
- опуклі профілі поверхні завалу зі схилами ($20-40^\circ$).

Протилавинні профілактичні заходи поділяються на 2 групи: пасивні та активні.

Пасивні способи полягають у використанні опорних споруд, дамб, лавинорізів, надолбів, снігоутримуючих щитів, посадках лісу та його відновленні тощо.

Активні методи полягають у штучному провокуванні сходу лавини в заздалегідь обраний час і за дотримання заходів безпеки. З цією метою проводиться обстріл головних частин потенційних зривів лавини розривними снарядами або мінами, організуються вибухи спрямованої дії, використовуються сильні джерела звуку.

У лавинонебезпечних регіонах можуть створюватися протилавинні служби, передбачається система оповіщення та розробляються плани заходів щодо захисту від лавин.

Враховуючи проживання населення в гірських районах, ведення там господарської діяльності, особливо останніми роками, проведення в горах зимового відпочинку значною кількістю туристів, відкриття нових гірськолижних курортів, постійна увага має приділятися забезпеченню лавинної безпеки та запобіганню можливого негативного впливу снігових лавин.

6.6. Метеорологічні небезпечні явища

Небезпечні метеорологічні явища - атмосферні явища, при настанні яких необхідно приймати спеціальні заходи для запобігання серйозному збитку в тих або інших галузях народного господарства. До них відносяться: погана видимість, низька хмарність, сильний вітер, ожеледь і велике відкладення паморозі, завірюха, злива при великій кількості опадів за годину, дощ при добовій сумі опадів, що перевищує встановлену межу, шквал, смерч, гроза, град, крижаний дощ, закриття вершин гір, сопок і перевалів хмарами і димкою. Для небезпечних метеорологічних явищ встановлюються критичні значення інтенсивності, при досягненні або перевищенні яких метеорологічна станція дає встановлену інформацію про небезпечні метеорологічні явища.

6.6.1. Циклони та антициклони

Нерівномірність нагрівання сприяє загальній циркуляції атмосфери, що впливає на погоду та клімат Землі. Сила вітру біля Земної поверхні оцінюється за шкалою Бофорта (рис. 6.21).

Атмосферний тиск розподіляється нерівномірно, що призводить до руху повітря щодо Землі від високого до низького тиску. Цей рух називається вітром. Область зниженого тиску в атмосфері з мінімумом у центрі називається циклоном (рис. 6.22). Стрілками до центру на малюнку показано напрямок вітру в циклоні від високого тиску до низького, швидкість якого може досягати 20 м/с (шторм) і навіть 30 м/с (ураган). По висоті циклону вітер, продовжуючи свій напрямок, піднімається нагору по спіралі. У центральній частині циклону (але не в самому центрі) зазвичай виникають зливи, сильні дощі, що тривають від декількох хвилин до декількох годин. Вся область тропічного циклону рухається приблизно із заходу на схід зі швидкістю від 30 до 100 км/год. У різних секторах циклону температура повітря може бути різною.

Протягом року на Землі формуються сотні циклонів, тривалість існування кожного від кількох годин до кількох днів і навіть тижнів.

Вирізняють тропічні циклони, відмінні від звичайних меншими розмірами (100-300 км у поперечнику), але більшої лютістю. Швидкість вітру в тропічному циклоні нерідко досягає ураганної, з потужними зливами та грозами: перепади атмосферного тиску виражені яскравіше, проте в центрі циклону радіусом близько 20-50 км хмарність невелика.

Середньорічне число циклонів у тропіках близько 80. Швидкість переміщення центру тропічного циклону зі сходу на захід (і ухилення до полюса параболою) всього 10-20 км/год. Якщо тропічний циклон опиняється над сушею, він швидко вичерпується.







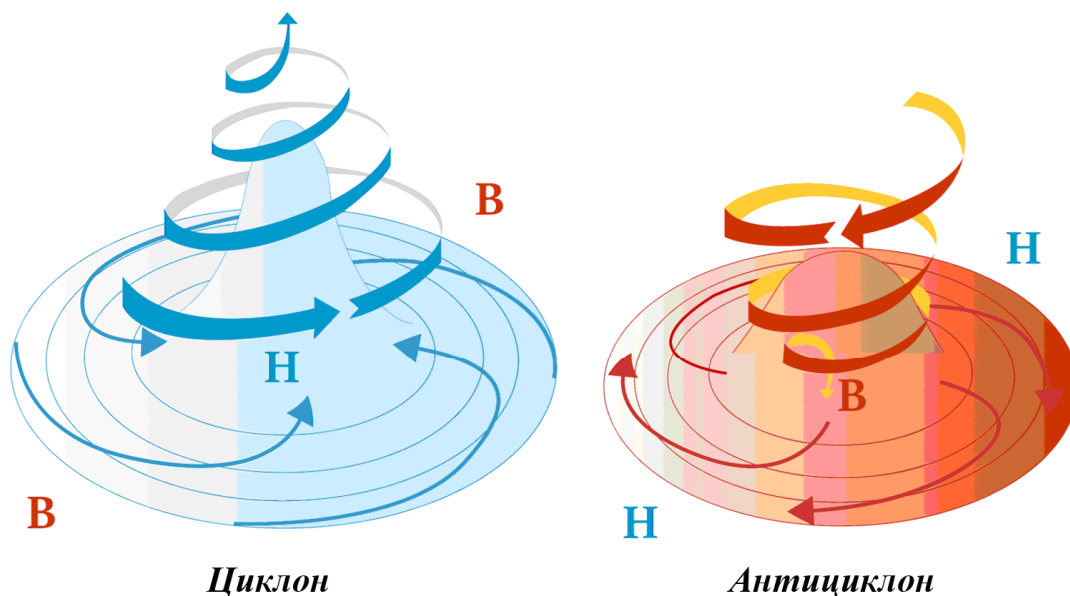
Шкала Бофорта					
Характеристика	Сила вітру, бали	Швидкість вітру, м/сек	Дія вітру		
Штиль	0	0–0,3	Повна відсутність вітру. Дим піднімається прямовисно. Листя дерев нерухоме.		
Тихий вітер	1	0,3–1,5	Дим «пливе». Флюгер не обертається.		
Легкий вітер	2	1,6–3,4	Рух повітря відчувається обличчям. Шелестить листя. Флюгер обертається.		
Слабкий вітер	3	3,4–5,4	Тріпоче листя, хитаються дрібні гілки. Майорять прапори.		
Помірний вітер	4	5,5–7,9	Хитаються тонкі гілки дерев. Вітер піднімає пил та шматки паперу.		
Свіжий вітер	5	8,0–10,7	Хитаються великі гілки. На воді з'являються хвилі.		
Сильний вітер	6	10,8–13,8	Хитаються великі гілки.		
Міцний вітер	7	13,9–17,1	Хитаються невеликі стовбури дерев. На морі здіймаються пінні хвилі.		
Дуже міцний вітер	8	17,2–20,7	Ламаються гілки дерев, важко йти проти вітру.		
Шторм	9	20,8–24,4	Невеликі руйнування. Зриває черепицю, руйнує димарі		
Сильний шторм	10	24,5–28,4	Значні руйнування. Деревя вириваються з корінням.		
Жорстокий шторм	11	28,5–32,6	Великі руйнування.		
Ураган	12	>32,7	Призводить до спустошень.		

Рис. 6.21. Шкала Бофорта



Н – область низького атмосферного тиску
 В – область високого атмосферного тиску

Рис. 6.22. Схема руху повітря в циклоні та антициклоні

Антициклон – це сфера підвищеного тиску в атмосфері з максимумом у центрі. Діаметр антициклону становить кілька тисяч кілометрів. Антициклон характеризується системою вітрів, що спрямовані за годинниковою стрілкою в Північній півкулі та проти – у Південній, малохмарною та сухою погодою та слабкими вітрами.

Тривалість життя антициклону – декілька діб, рідше – декілька тижнів. Переміщається, як і циклон, із заходу на схід, зі швидкістю ≈ 30 км/год у північній півкулі та ≈ 40 км/год – у південній.

Опади в антициклоні малоймовірні, вітри у центрі антициклону дуже слабкі, але до периферії посилюються до помірних.

Поява антициклонів буває так само часто, як і циклонів. За будовою антициклон схожий із циклоном (рис. 6.22).

Також в атмосфері мають місце такі електричні явища: іонізація повітря, електричне поле атмосфери, електричні заряди хмар, струми та розряди.

6.6.2. Урагани, бурі, смерчі

В результаті природних процесів, що відбуваються в атмосфері, на Землі спостерігаються явища, які становлять безпосередню небезпеку або ускладнюють функціонування систем людини. До таких атмосферних небезпек належать урагани, бурі, смерчі, а також град, хуртовини, зливи, ожеледиця, тумани, блискавки.

Стихійні лиха цього виду можуть руйнувати будівлі та споруди, знищувати цінності, викликати загибель людей і тварин, виводити з ладу життєво важливі об'єкти на великих територіях, у тому числі завдавати шкоди землеробству. Розглянемо деякі види природних явищ, які характерні для регіонів України.

Урагани, бурі та смерчі – це надзвичайно швидкі, нерідко катастрофічні

рухи повітря або вітру, які часто викликають загибель тисяч і навіть сотень тисяч людей, тварин, руйнування населених пунктів з такими ж пошкодженнями будівель, як після землетрусу. Вони виникають зазвичай при проходженні глибоких циклонів та на периферії великих антициклонів.

Швидкість вітру в період ураганів (тайфунів), бур, смерчів коливається від нуля до надзвукового ($331,8 \text{ м/с} = 1194 \text{ км/год}$). Для інженерного аналізу наслідків ураганів прийнято 17 бальну шкалу градації швидкості вітру.

Урагани, бурі, смерчі досить точно прогнозуються, тому при своєчасному оповіщенні населення можна уникнути серйозних матеріальних та людських втрат. Отримавши штормове попередження, необхідно укріпити конструкції, техніку, закріпити двері будинків, вентиляційні отвори, вітрини та вікна обшити дошками, на стінах наклеїти смужки паперу та тканини. Прибрати предмети з балконів та лоджій, які при падінні можуть завдати травм. Слід подбати про аварійні джерела освітлення.

Ураган (циклон, тайфун – від кит. «великий вітер») – це вітер із силою до 12 балів. Його швидкість перевищує 32 м/с . Ураган усе спустошує на своєму шляху: ламає дерева, руйнує будови тощо. Урагани можуть бути природними аналогами кількох термоядерних вибухів.

Накопичена енергія циклону (АСЕ) – це показник, який використовується різними агентствами для вираження енергії, вивільненої тропічним циклоном протягом його життя. Він розраховується шляхом підсумовування квадрата максимальних постійних вітрів тропічного циклону, виміряних кожні шість годин. Отриману загальну суму можна розділити на 10 000, щоб зробити її більш керованою, або додати до інших підсумкових значень, щоб отримати загальну суму для певної групи штормів.

Спочатку розрахунок був створений Вільямом Греєм та його колегами з Університету штату Колорадо як індекс потенціалу руйнування ураганами, який взяв квадрат максимальної тривалості вітру кожного урагану понад 65 вузлів (120 км/год) кожні шість годин. Цей індекс був скоригований Національним управлінням океанічних і атмосферних досліджень Сполучених Штатів у 2000 році, щоб включати всі тропічні циклони з вітром вище 35 вузлів (65 км/год) і перейменовано в накопичену енергію циклону. Відтоді цей індекс використовувався іншими агентствами для розрахунку накопиченої циклонної енергії шторму, включно з Австралійським бюро метеорології та Індійським метеорологічним департаментом.

Найвищий АСЕ, розрахований для одного тропічного циклону в усьому світі, становить 87,01, встановлений циклоном «Фредді» у 2023 році.

Під час урагану в Бенгальській затоці 7 листопада 1737 року було знищено 20 тис. суден та загинуло понад 30 тис. людей. У цій же затоці від урагану 5 листопада 1864 року загинуло 50 тис. осіб і потонуло понад 100 тис. голів великої рогатої худоби. Під час урагану в східному Пакистані 13 листопада 1970 року в районі Бенгальської затоки загинуло до 1 млн. осіб та завдано величезних руйнувань. Це найбільше лихо ХХ століття.

Смерчі (в Європі їх називають «тромби», в Америці – «торнадо») – вихровий рух повітря, що виникає в грозовій хмарі, а потім розповсюджується у вигляді гігантського чорного рукава або хобота, розрідженого всередині

(рис. 6.23). Коли він опускається на поверхню землі, основа його стає схожою на воронку діаметром близько 30 м і висотою 800-1500 м. За час свого існування він може пройти шлях 40-60 км. Усередині смерчу розрідження повітря настільки велике, що іноді споруди, які опинилися на його шляху, руйнуються від вибуху внаслідок напору повітря зсередини. Відбувається те саме, що від ударної хвилі у фазі розрідження.



Рис. 6.23. Смерч

Смерчі бувають невидимі, водяні та вогняні.

Смерчі мають швидкість вітру, що перевищує іноді швидкість звуку. Вони виривають з корінням дерева, перекидають автомобілі, потяги та кораблі, піднімають у повітря чи перекидають будинки, повертають будівлі навколо осі, зривають з них дахи або повністю руйнують. Переносять убік, іноді на кілька кілометрів, людей, худобу та різноманітні предмети. На шляху руху вони всмоктують до себе невеликі озера та інші водойми разом з флорою і фауною, що їх населяють, які потім переносяться на великі відстані і випадають на землю разом з дощем.

Одним із найбільш небезпечних в Україні був смерч 20 липня 1987 року в селі Шельвів Локачинського району Волинської області. Тоді загинуло чотири людини, 30 постраждало. Було пошкоджено більшу половину будинків у селі — 94 із 168. Цей смерч належить до третьої категорії за шкалою інтенсивності смерчів. очевидці пригадують, що перед смерчем було спекотно й безвітряно. Раптом небо стало темно-бордове. У повітрі розірвало на шматки трактор з причепом. Будинки зривало з фундаменту. Дивно, що смерч летів прямолінійно.

Інженерний аналіз причин руйнувань, спричинених смерчами, показує, що вони виникають внаслідок підйому та відкидання предметів вихором, великих тисків, підривання, роздроблення, роздавлювання, розколювання та інших впливів.

Смерчі дуже небезпечні для людей і створених ними споруд. Там, де воронка смерчу торкається землі, відбувається щось неймовірне. Смерч здатний підняти у повітря та перенести на значні відстані великі будинки чи залізничні поїзди.

Бурі є різновидом штормів і ураганів і поділяються на вихрові або

пилуваті, і потокові. Вони бувають чорні, червоні, жовто-червоні, білі, пилові, піщані, снігові та ін. У багатьох районах земної кулі вони мають різні назви (бриз, містраль, сирокко, афганець тощо). Швидкості бур менші, ніж ураганів, хоча часто вони бувають дуже значні і досягають 20-30 м/с. Пилові бурі, зокрема чорні бурі, дуже поширені у південних районах України. Поряд із руйнуваннями чорні бурі характеризуються дуже низькою відносною вологістю повітря. Вони викликають ерозію або вивітрювання ґрунту разом з насінням посівів в ній, засихання сходів, засипку їх, оголення кореневої системи та ін.

Взимку 1969 року чорні бурі завдали особливо великої шкоди народному господарству у південних районах України. Крім руйнувань житлових та промислових будівель, систем електроводопостачання та ін., на полях був піднятий у повітря чотирисантиметровий шар ґрунту. У лісосмугах і на дорогах утворилися насипи із земляного пилу. Під нею опинилися тисячі гектарів, канали, зрошувальні системи, були засипані тваринницькі ферми та техніка.

6.6.2.1. Захист населення та територій від наслідків ураганів, бур та смерчів

Захист населення та зменшення збитків від ураганів, бур та смерчів забезпечується проведенням комплексу завчасних, запобіжних заходів та робіт.

Після прогнозу про стихійне лихо вживають оперативних заходів.

До завчасних заходів при загрозі виникнення урагану, бурі чи смерчу відносяться:

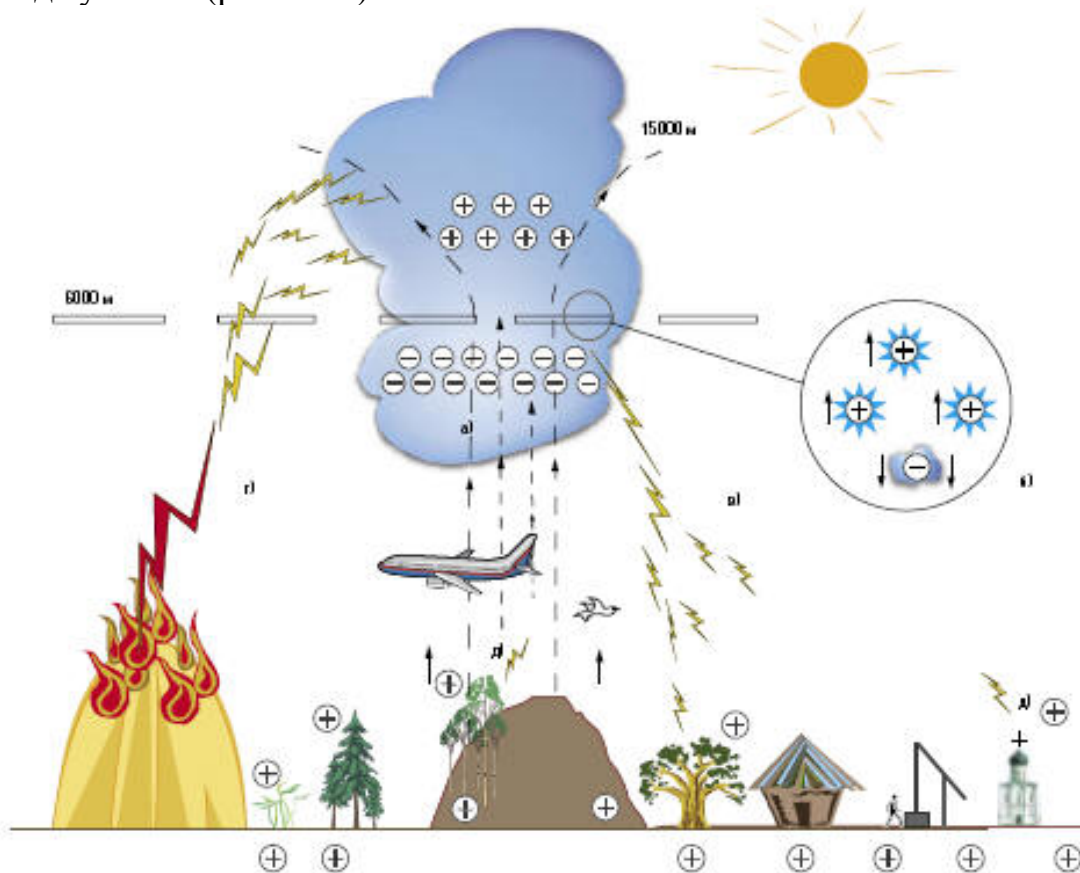
- обмеження щодо розміщення об'єктів з небезпечними виробництвами в районах, де часто виникають урагани, бурі та смерчі;
- насадження лісових смуг у степових районах;
- скорочення обсягів запасів та термінів зберігання на об'єктах економіки та складах вибухопожежно- та хімічно небезпечних речовин;
- зміцнення промислових, житлових та інших будівель і споруд;
- створення резервів матеріально-технічних запасів;
- підготовка населення та рятувальних формувань до дій в умовах надзвичайних ситуацій.

До оперативних захисних заходів при загрозі виникнення урагану, бурі чи смерчу відносяться:

- прогнозування напрямку переміщення та часу підходу урагану, бурі чи смерчу, можливих наслідків їхньої дії;
- оповіщення населення про загрозу небезпечного явища;
- приведення в готовність органів управління та сил, призначених для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- посилення нагляду за дотриманням заходів безпеки;
- термінове скорочення запасів небезпечних речовин, особливо хімічно небезпечних, на підприємствах та складах та підвищення надійності їх зберігання;
- часткова евакуація населення;
- підготовка захисних споруд цивільного захисту та підвалів до укриття населення;
- укриття в інших заглиблених приміщеннях особливо цінного майна.

6.6.3. Блискавка

Блискавка – це гігантський електричний іскровий розряд в атмосфері, який зазвичай проявляється яскравим спалахом світла і громом, що супроводжує його (рис. 6.24).



*Рис. 6.24. Типовий розклад зарядів у грозовій хмарі і під нею
а – водяна пара; б – механізм утворення і розділення електричних зарядів;
в – від’ємна блискавка «хмара-земля»;
г – додатна блискавка «хмара-земля»; д – зустрічні стримери*

Блискавки поділяються на внутрішньохмарні (проходять в грозових хмарах) і наземні (вдаряються о землю).

Найчастіше блискавки виникають у купчасто-дощових хмарах. Головний розряд блискавки характеризується струмами від десятків до сотень тисяч ампер, сильною яскравістю і великою швидкістю просування $\approx 10^7$ - 10^8 м/с. Температура каналу при головному розряді може перевищувати $25\ 000\ ^\circ\text{C}$, довжина каналу блискавки 1-10 км, діаметр – декілька сантиметрів. Такі блискавки називаються затяжними. Вони найчастіше бувають причиною пожеж. Зазвичай блискавка складається з кількох повторних розрядів.

Внутрішньохмарні блискавки включають лише головні розряди, їх довжина від 1 до 150 км. Імовірність ураження блискавкою наземного об’єкта зростає зі збільшенням його висоти і зі збільшенням електропровідності ґрунту. Ці обставини враховуються при влаштуванні блискавковідводу.

На відміну від небезпечних блискавок, які називають лінійними, існують кульові блискавки, які нерідко утворюються слідом за ударом лінійної блискавки. Блискавки, як лінійна, так і кульова, можуть бути причиною тяжких

травм та загибелі людей, викликати вибухи, пожежі та руйнування будівель та споруд її термічними та електродинамічними діями.

Найбільші руйнування викликають удари блискавок у наземні об'єкти за відсутності хороших струмопровідних шляхів між місцем удару та землею. Від електричного пробую в матеріалі утворюються вузькі канали, в яких створюється дуже висока температура, частина матеріалу випаровується з вибухом і наступним займанням. Поруч з цим можливе виникнення великих різниць потенціалів між окремими предметами всередині будівлі, що може бути причиною ураження людей електричним струмом.

Дуже небезпечні прямі удари блискавок у повітряні лінії зв'язку з дерев'яними опорами, тому що при цьому можуть виникати розряди з дротів та апаратури (телефон, вимикачі) на землю та інші предмети, що може призвести до пожеж та ураження людей електричним струмом. Прямі удари блискавки у високовольтні лінії електродротів можуть спричинити короткі замикання. При ударі блискавки в дерево можуть бути уражені люди, що знаходяться поблизу нього, також небезпечна напруга, що виникає поблизу дерева при стіканні з нього блискавки на землю.

Історія виникнення пристосувань, що захищають від блискавок, має давнє коріння. Адаже ще імператор Август одягав на себе під час грози шкуру тюленя, яка, нібито, захищала від впливу розрядів. А пастухи в горах часто використовували як захист від блискавок звичайну зміїну шкіру. Жителі ж рівнин робили захист від блискавок із класичної повсті. Судячи з численних історичних документів, усі перелічені засоби мали під собою справді вагомий підстави і працювали на своїх господарів, оберігаючи їх від небесних розрядів.

Перші блискавковідводи розміщували на дахах різних найвищих об'єктів у поселенні, і ними найчастіше були церкви (рис. 6.25). Існує чимало цікавих історій про те, як під час грози всі жителі перебували у храмі, вірячи в те, що він забезпечить їм захист. Однак уже в наш час стало зрозуміло, що це далеко не настільки ефективний засіб, який хоч і відводить розряд блискавки від дерев'яних дахів, а також від розташованих на них горючих матеріалів, але однаково передає струм блискавки, значно збуджуючи магнітне поле, виводячи в електричні мережі об'єкта критично небезпечну напругу.

Трохи пізніше, вже у 20-му столітті, визначили, що знизити вміст струму, що біжить по блискавковідводу, можна, зробивши пристрій дещо вищим. Таким чином, різні конструкції тієї чи іншої висоти використовуються у нас в країні досі практично повсюдно, все ж, залишаючись малоефективними. Адаже відстань, на якій цей пристрій має приймати розряд від даху об'єкта, має бути прямо пропорційною висоті цієї будівлі. Тобто, якщо це невеликий будинок, то класичний блискавковідвід здатний захистити його на 99,9%. А якщо це висотка - 100, 200, 500 метрів? Тоді споруджувати на ній величезну щоглу пристрою просто не має сенсу.

Крім того, раніше ніякої уваги не приділяли тому, що блискавка, йдучи в землю, розтікається по ній - оскільки це не мало особливого значення. Нині ж під землею в нас розташована величезна кількість дротів, комунікацій. Отже, система блискавкозахисту має бути опрацьована ретельніше, містити в собі захист найрізноманітнішого плану, враховуючи всі наявні нюанси.

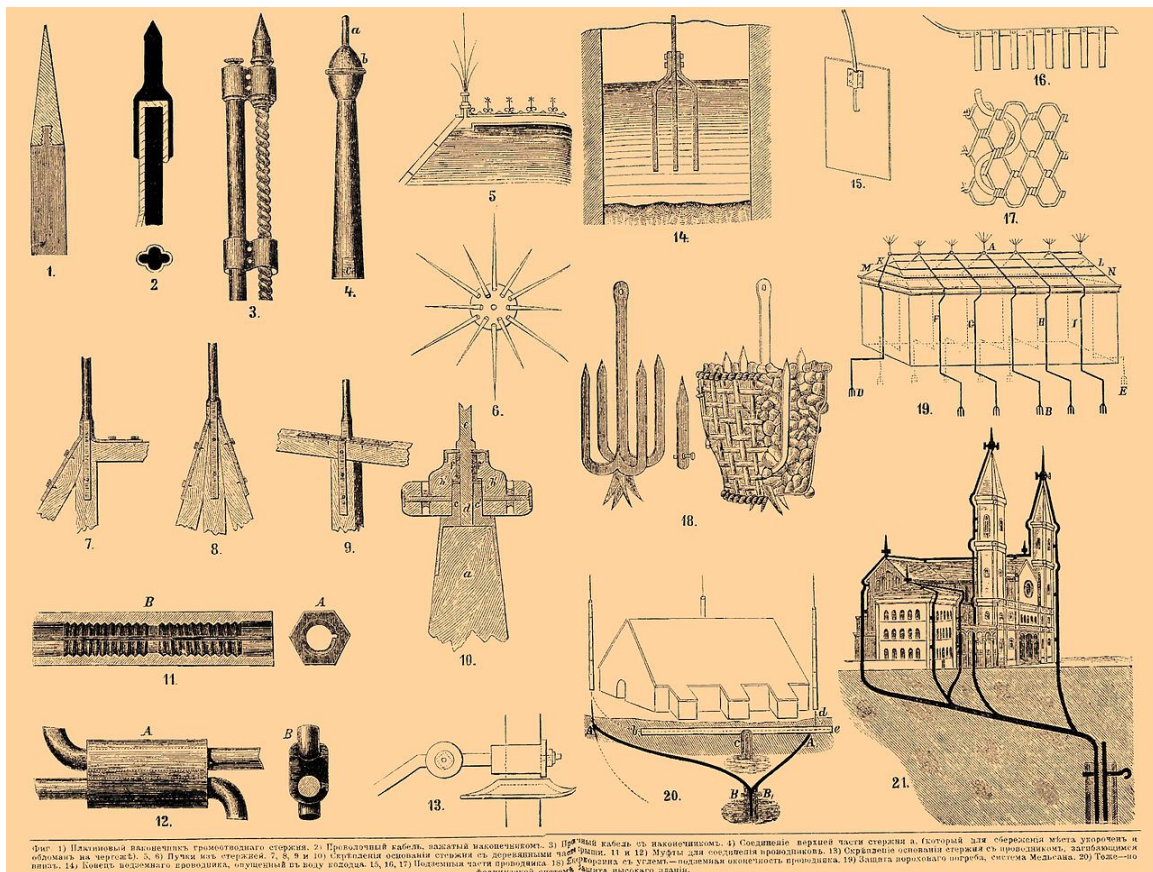


Рис. 6.25. Громовідвід:

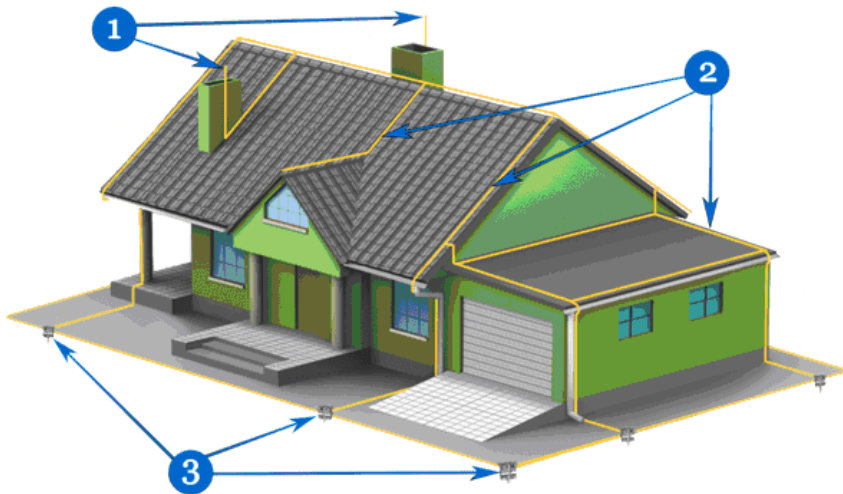
1) платиновий наконечник громовідводу стрижня; 2) кабель із дроту, затиснутий наконечником; 3) кабель із дроту з наконечником; 4) з'єднання верхньої частини стержня *a*, який для заощадження місця укорочений і обломаний на кресленні; 5, 6) пучки зі стрижнів; 7, 8, 9 і 10) скріплення підстави стрижня з дерев'яними частинами даху; 11 і 12) муфти для з'єднання провідників; 13) скріплення підстави стрижня з провідником, що загинається вниз; 14) кінець підземного провідника, опущений в воду колодязя; 15, 16, 17) підземні частини провідника; 18) якір і корзина з вугіллям – підземний край провідника; 19) захист порохового льоху, система Мельсана; 20) те ж – по французькій системі; 21) захист найвищої будівлі

Будинки та інші наземні споруди захищають від прямих ударів блискавки блискавковідводами (рис. 6.26). Зоною захисту блискавковідводу називають простір, що примикає до блискавковідводу, усередині якого будівля чи споруда захищена від прямих ударів блискавки з певним ступенем надійності $\geq 95\%$.

Блискавковідводи складаються з блискавкоприймачів (стрижні з площею перерізу не менше 100 мм^2), які сприймають на себе розряд блискавки, заземлювачів (служать для відведення струму блискавки в землю) та тоководів (з'єднують блискавкоприймачі із заземлювачами).

Блискавковідводи можуть бути окремими або встановлюватися безпосередньо на будівлю або споруду. За типом блискавкоприймача їх поділяють на стрижневі, тросові та комбіновані.

Заземлювач розташовують далеко від доріг, тротуарів, а для забезпечення безпеки – огорожуються. Під час грози не рекомендується знаходитись ближче 5-6 м від заземлювача.



*Рис. 6.26. Схема блискавкозахисту будинку:
1 – блискавко приймач;
2 – струмовідвід;
3 – заземлювач*

6.7. Природні пожежі

Степові, лісові, торф'яні та підземні – так звані ландшафтні пожежі є небезпечними стихійними лихами. Вони знищують цінні матеріали – ліс, торф, посіви зернових культур тощо, і мають серйозні вражаючі чинники, основні з яких:

- висока температура;
- задимлення великих районів, що впливає на людей і тварин, а іноді і отруєння їх окисом вуглецю;
- обмежена видимість;
- знижена концентрація кисню;
- негативні психологічні впливи на людей.

Лісові пожежі – найчастіші стихійні лиха, у яких вигорять лісові масиви на величезних територіях. До 90% пожеж виникає з вини людини і лише 7-8% – від блискавок та самозаймань у спеку.

Лісові пожежі бувають трьох видів (рис. 6.27):

- низова – поширюється по ґрунтовому покриву (рис. 6.28-а). Можлива двох видів: побіжна і стійка. Побіжною називається пожежа, при якій горять ґрунтові покриви, опале листя і хвоя. Стійка пожежа – пожежа, коли після загоряння покриву горять підстилка, пні, сушняк тощо.
- верхова – горить весь ліс знизу догори чи лише крони дерев; вогонь рухається швидко і іскри пожежі розлітаються далеко за вітром (верхова пожежа, як правило, розвивається з низової) (рис. 6.28-б);
- підземна (ґрунтова), або торф'яна, коли горить підстилка або торф на глибині; характеризується безполум'яним горінням (рис. 6.28-в). У осередку ґрунтових пожеж виникають завали з дерев, що підгоріли і впали, і порожнини вигорілого торфу, в які можуть провалюватися люди і техніка.

Лісові пожежі властиві не тільки спекотним країнам на кшталт Австралії, в Україні вони теж не рідкість – щорічно фіксуються сотні або тисячі випадків. За останні дев'ять років за кількістю випадків загоряння лісу лідирує 2017 рік – 2 тисячі 371 випадок, у цілому площа пожеж становила 5,5 тисячі гектарів. Практично стільки ж випадків зафіксовано у 2010 році. Відносно спокійними були 2013 і 2016 роки, тоді сталося менше тисячі лісових пожеж. 2014-й був рекордним за площею лісів, що спалахнули, – 16,7 тисячі гектарів.

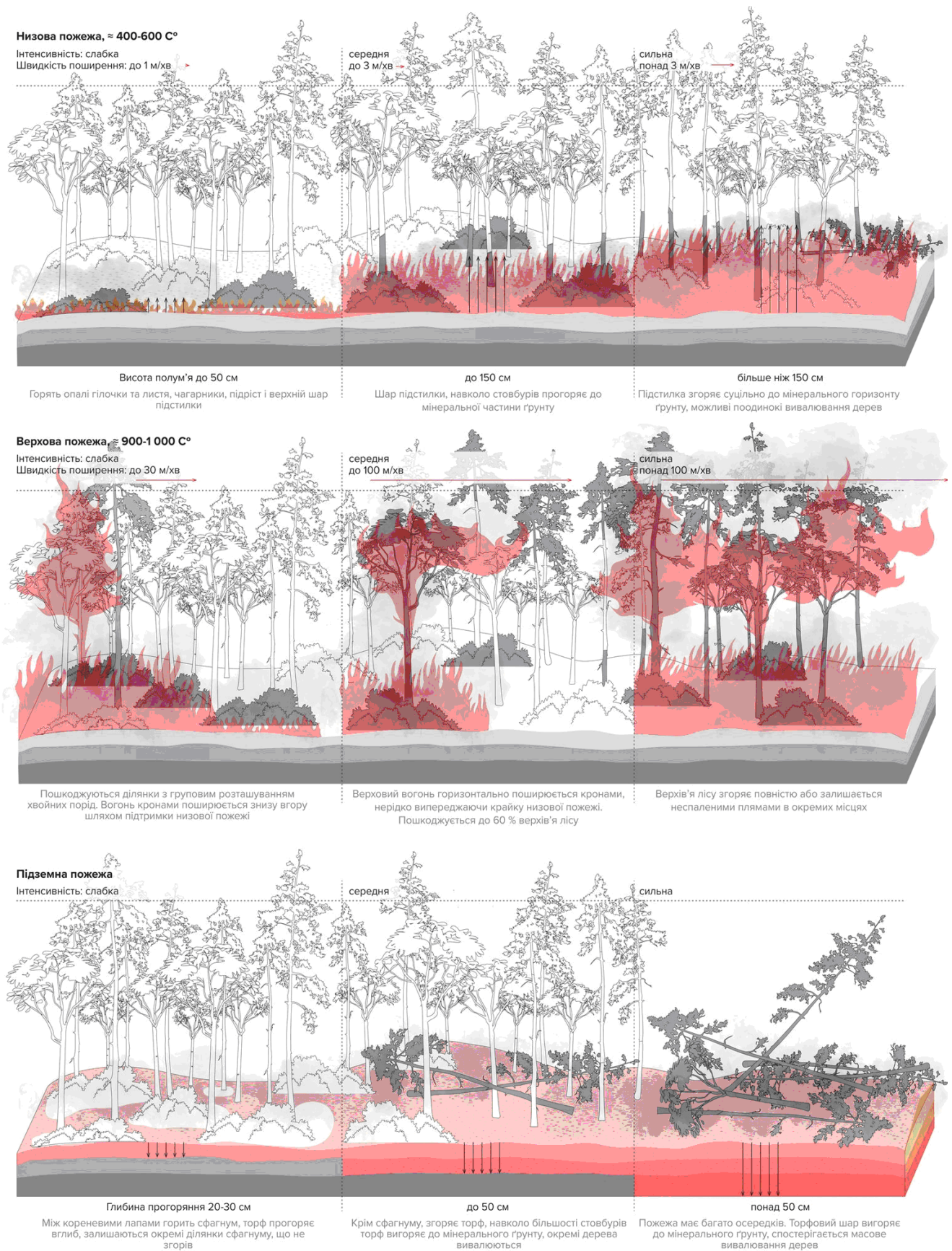


Рис. 6.27. Типи лісових пожеж

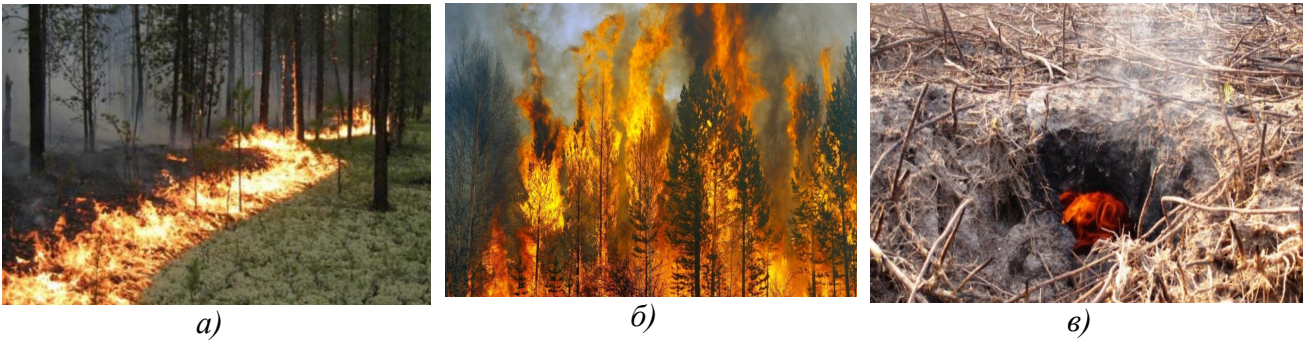


Рис. 6.28. Пожежі: а) низова; б) верхова; в) підземна

Не так давно, у квітні 2020 року, сталася ще одна масштабна лісова пожежа – у Чорнобильській зоні. Як потім з'ясувалося, її причиною став підпал – місцеві жителі палили траву і сміття, залишки вогнищ поширилися по сухій траві. Паліїв затримали і оголосили їм про підозру. Рятувальники боролися з пожежею десять днів, було знищено понад 100 гектарів лісу. Крім того, кілька днів зашкалювали показники забруднення повітря в Києві та області (рис. 6.29).



Рис. 6.29. Лісові пожежі в Україні

У стародавні часи були відомі такі лісові пожежі, коли горіла майже вся сибірська тайга; дим від пожежі огортав Європу і сягав Лондона.

Гасіння пожеж включає такі етапи: зупинення, локалізацію, догасіння і вартування.

Зупинення вогню – це ліквідація смуги пожежі, тобто зупинення поширення вогню.

Локалізація – це знешкодження осередків, зазвичай безполум'яного горіння (тління) у зоні погашеної смуги. Локалізація відвертає виникнення повторних пожеж.

Догасіння – це погашення осередків вогню в зоні горіння (за межами погашеної смуги вогню) на відстані, що виключає можливість виникнення повторних пожеж.

Вартування - це спостереження місць, де погашені пожежі з метою не допустити появи повторних пожеж.

Керівники лісопожежних станцій та інших лісопожежних підрозділів та служб, посадові особи та спеціалісти, які направляють працівників на гасіння лісових пожеж, зобов'язані забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям (чоботи, які повинні мати вогнестійку підошву), захисними касками, респіраторами чи спеціально обладнаними протигазами та індивідуальними медичними пакетами, справним пожежним інвентарем (рис. 6.30).

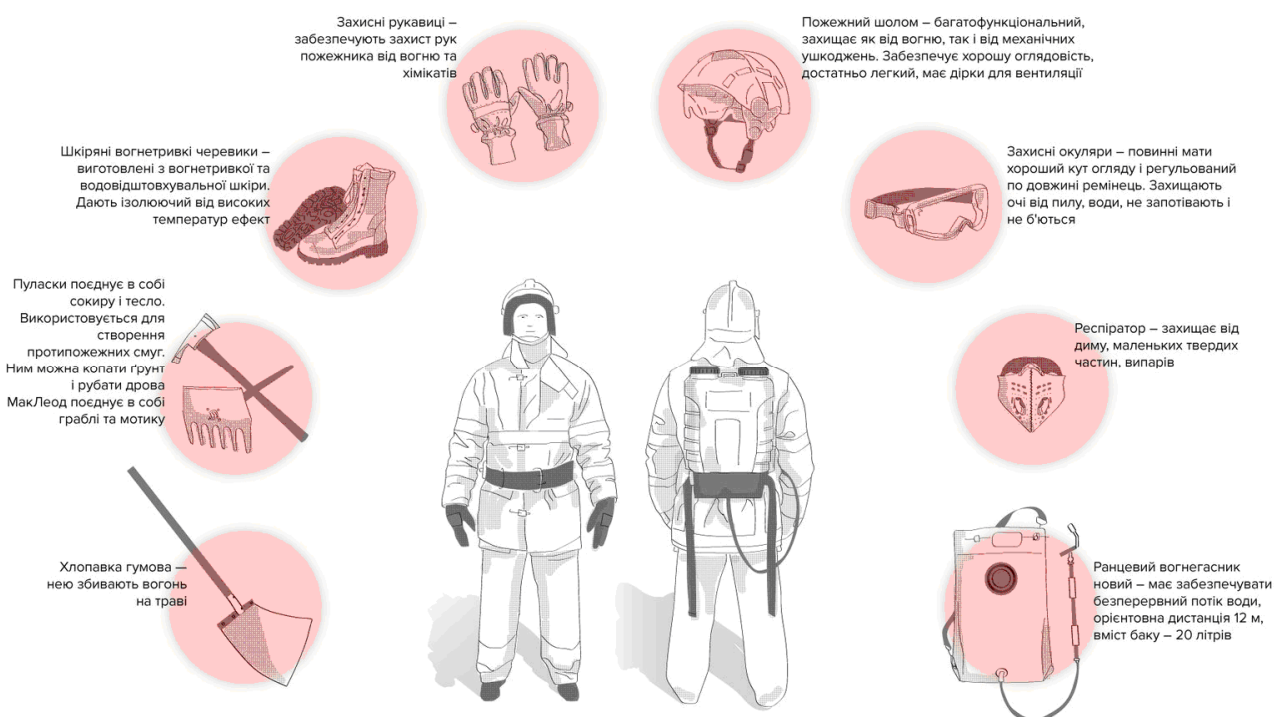


Рис. 6.30. Засоби індивідуального захисту та пожежний інвентар під час гасіння лісових пожеж

Основні способи гасіння лісових пожеж такі:

- гасіння смуги лісової пожежі водою за допомогою різних засобів: насосними агрегатами, пожежними машинами, ранцевими оприскувачами тощо;

- закиданням землею, піском (грунтометами, лопатами), змітанням частинок, що горять, убік пожежі) підручними засобами (зеленим гіллям, мітлами тощо). Цей спосіб називають активним. Група людей із 5-6 осіб може загасити смугу лісової низової пожежі довжиною до 1000 м за одну годину.

- прокладання загороджувальних мінералізованих смуг і канав використовують для того, щоб зупинити рух пожежі за допомогою фрезерних або грунтометних машин, бульдозерів, плугів, канавокопачів, вибуховим методом. Цей спосіб називають пасивним.

- гасіння пожежі за допомогою зустрічного низового вогню. Перед фронтом пожежі, яка насувається, від існуючого або спеціально створеного рубежу(берегу річки, дороги, просіки, мінералізованої смуги) випалюють наземний покрив (пальний матеріал). Утворюється досить широка загороджувальна смуга (20-30 і навіть 100 м) і пожежа далі поширюватися не може. Наземний покрив підпалюють спеціальними запалювальними апаратами, паяльними лампами або факелами.

Слід зважати на те, що пожежі впливають на людей своїм психологічним ефектом. Паніка серед людей навіть під час невеликих пожеж спричиняє значні жертви. Знаючи правила поведінки, людина у будь-якій обстановці зможе не лише вистояти, врятувати своє життя, а й надати допомогу у порятунку іншим.

Якщо вас пожежа застигла в лісі або степу, не слід приймати поспішні рішення. Зазвичай люди, злякавшись валу вогню, що швидко насувається, намагаються бігти у протилежний бік від пожежі, не оцінюючи швидкості її руху.

Наприклад, опинившись поблизу валу степової або низової лісової пожежі, потрібно долати край вогню проти вітру, покривши голову та обличчя верхнім одягом. Якщо спалахнув одяг, треба лягти на землю і, перекочуючись, збивати полум'я; бігти і гасити стоячи його, розмахуючи руками – не можна – це ще більше роздмухує полум'я.

Виходити із зони будь-якої лісової пожежі, швидкість якої невелика, треба в навітряний бік, використовуючи відкриті простори (поляни, просіки, дороги, річки тощо), а також ділянки листяного лісу.

6.8. Медико-біологічні небезпеки

Медико-біологічні небезпеки – це небезпеки, пов'язані з інфекційним захворюванням та отруєнням людей, з інфекційними захворюваннями та з масовим отруєнням сільськогосподарських тварин, з ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками.

Такі небезпеки можуть бути викликані:

- розвитком мікроорганізмів – прямими наслідками їхньої діяльності є інфекційні захворювання людей, тварин та рослин;
- різким збільшенням чисельності макроорганізмів, переважно комах, – може призвести до порушення біологічної рівноваги в екоценозах, знищення значних площ сільськогосподарських культур. Комахи та гризуни нерідко є переносниками інфекційних захворювань.

Швидке та широке поширення інфекційних хвороб серед людей називають епідемією. Якщо захворювання охоплює багато країн, частин світу, материка – його називають пандемією. Інфекційні захворювання серед тварин називають епізоотією, а серед рослин – епіфітотією. Панзоотія – найвищий ступінь розвитку епізоотії, що характеризується надзвичайно широким поширенням інфекційної хвороби, що охоплює одну державу, кілька країн, материк. Панфітотія – масові захворювання рослин, що охоплюють декілька країн або континентів.

Для розвитку та поширення інфекції необхідне виконання 3-х основних ланок епідеміологічного ланцюжка:

1. джерело інфекції;
2. механізм передачі інфекції;
3. сприйнятливий організм.

За походженням джерела інфекційні захворювання поділяються на:

- екзогенні;
- ендогенні, включаючи аутоінфекцію.

Екзогенна інфекція – це інфекція, збудниками якої є мікроорганізми, які надходять із навколишнього середовища з їжею, водою, повітрям, ґрунтом, виділеннями хворої людини або мікроба носія.

Ендогенна інфекція – інфекція, збудниками якої є мікроорганізми – представники власної нормальної мікрофлори людини. Вона часто з'являється на тлі імунодефіцитного стану людини.

Аутоінфекція – різновид ендогенної інфекції, що виникає внаслідок саморозмноження шляхом перенесення збудника з одного біотопу до іншого. Наприклад, з ротової порожнини або носа руками самого хворого на ранову поверхню.

Збудниками інфекційних захворювань є мікроби, які поділяються на бактерії, віруси, рикетсії та грибки.

Основними специфічними властивостями мікробів – збудників інфекційних захворювань є:

- здатність передаватися від хворого до здорового і таким чином поширюватися серед людей та викликати масові захворювання;
- наявність прихованого (інкубаційного) періоду;
- складність виявлення у зовнішньому середовищі, труднощі та тривалість процесу діагностики захворювань;
- здатність деяких збудників тривалий час зберігатися у харчах, воді, ґрунті, на різних предметах та одязі, а також в організмі комах.

Механізми передачі інфекції:

- аліментарний;
- повітряно-краплинний;
- контактний;
- гемоконтактний (кров'яний).

Аліментарний механізм передачі (фекально-оральний – застаріла назва) механізм передачі інфекції передбачає зараження у вигляді інфікування через органи травлення. Відповідно, і виділення мікроорганізмів походить з кишечника. Залежно від того, за допомогою яких об'єктів зовнішнього середовища відбувається зараження, виділяють такі шляхи передачі інфекції:

- харчовий шлях – зараження відбувається при вживанні їжі, яка насінена збудником (всі кишкові інфекції, сальмонельоз, дизентерія). Потрапляння мікроорганізмів у їжу відбувається через брудні руки, переносниками (мухи), порушенням технології приготування їжі. Харчовий шлях передачі інфекції також характерний і для такого процесу, як харчова токсикоінфекція, але при цьому відбувається розмноження мікроорганізмів у продуктах та виділення токсинів. Після вживання в їжу таких продуктів розвивається харчове отруєння;
- водний шлях – виділення збудника походить з кишечника, чинником передачі є вода, в яку потрапив збудник. Має важливе епідеміологічне значення, оскільки потрапляння мікроорганізмів у систему централізованого водопостачання може призвести до інфікування великої кількості людей. Типовим прикладом інфекції з водним шляхом передачі є холера, що відноситься до особливо небезпечних інфекцій.

Повітряно-крапельний механізм – інфікування відбувається при вдиханні

повітря разом із збудником. Такий механізм можливий при виділенні мікроорганізмів у навколишнє середовище з повітрям, що видихається (інфекції органів дихальної системи).

Основні шляхи передачі інфекції:

- краплинний шлях - збудник виділяється у зовнішнє середовище від джерела інфекції на дрібних крапельках слизу під час чхання або кашлю зараженої людини (грип, скарлатина, вітряна віспа, кір). З появою кондиціонерів з'явилося ще одне інфекційне захворювання – легіонельоз або «хвороба легіонерів» з краплинним шляхом передачі інфекції. У конденсаті приладу можуть розмножуватися бактерії легіонели, які після увімкнення кондиціонера поширюються з повітрям у приміщенні;
- пиловий шлях – можливий при тривалому збереженні збудника у пилу. При туберкульозі мікобактерії, що осіли в пилу, за певних умов (відсутність прямих сонячних променів) можуть тривалий час зберігати життєздатність.

Контактний механізм передачі реалізується при контакті сприйнятливого організму із джерелом інфекції. Контакт може бути прямим та опосередкованим, залежно від цього є такі шляхи передачі інфекції:

- прямий контактний шлях – здорова людина при прямому контакті шкіри може заразитися від хворої (шкірні інфекції – стрептодермія, грибкові інфекції, герпес, інфекційний мононуклеоз або «хвороба поцілунків»);
- статевий шлях є різновидом прямого контактного шляху передачі інфекції, зараження можливе при контакті слизових статевих органів (сифіліс, гонорея, вірусний гепатит В і С, ВІЛ/СНІД);
- контактано-побутовий шлях – опосередкований контактний шлях передачі інфекції, інфікування відбувається у вигляді потрапляння мікроорганізмів на предмети побуту (рушник, взуття при мікозах).

Гемоконтактний (кров'яний) механізм передачі можливий у разі потрапляння зараженої збудником крові в кров здорової людини.

Є 3 шляхи передачі інфекції:

- гемотрансфузійний шлях – пов'язаний з переливанням крові та її компонентів, медичними маніпуляціями, що супроводжуються ушкодженням шкіри та слизових при недостатній стерилізації інструментарію. Також трапляються випадки зараження при недоброякісній обробці інструментів у перукарнях, салонах татуювань (вірусні гепатити В, С, ВІЛ/СНІД);
- вертикальний шлях – зараження плода від крові матері через плаценту (трансплацентарний шлях), або під час пологів (ВІЛ/СНІД, вірусні гепатити);
- трансмісивний шлях – реалізується через укуси кровососних комах (малярія при укусах комарів, кліщовий бореліоз – укуси кліщів, лейшманіоз – москіти, зворотний тиф – воші).

Особливістю деяких інфекцій є наявність кількох шляхів передачі, так ВІЛ/СНІД, вірусні гепатити В та С можуть передаватися статевим, гемотрансфузійним та вертикальним шляхами передачі.

На інтенсивність і тривалість перебігу епідемічного (епізоотичного, епіфітотичного) процесу впливають різні чинники, основними з яких є соціальні, природні та антропогенні.

Соціальні чинники (стан економіки та суспільних відносин) є основними

причинами, що визначають виникнення, перебіг та ліквідацію епідемічного (епізоотичного, епіфітотичного) процесу. Насправді, від економічного базису залежить матеріальна забезпеченість, житлові та санітарно-побутові умови, культура (у тому числі медична, ветеринарна та фітосанітарна), рівень та доступність медичної (ветеринарної, фітосанітарної) допомоги, і в результаті – здатність суспільства протистояти появі та сприяти ліквідації епідемій (епізоотії, епіфітотії).

Природні умови також впливають на всі три ланки епідемічного (епізоотичного, епіфітотичного) процесу і особливо – на джерело інфекції та шляхи її передачі. Більшість інфекцій не поширюються по всій земній кулі, оскільки вони мають свою територіальну локалізацію. Місце подібної локалізації епідемічного (епізоотичного, епіфітотичного) процесу називається епідемічним (епізоотичним, епіфітотичним) осередком. Це територія, рідше об'єкт чи приміщення, де знаходиться джерело збудника інфекції, вже інфіковані та ще здорові люди (тварини, рослини) з навколишніми предметами.

Деякі трансмісивні інфекції поширюються тільки на певних територіях, які називаються природними осередками. Причина такого осередку полягає в тому, що збудники цих хвороб (їх називають природно-осередкові) паразитують в організмі диких тварин, що мешкають тільки на цій території. Захворювання може виникнути лише при знаходженні людини або тварини в осередку хвороби та нападі на них зараженого переносника. Тварини та переносники (комахи, кліщі, гризуни, птиці) є резервуаром збудника в природі, і збудник циркулює між ними.

Прикладами природно-осередкових захворювань людей є чума (пустельно-степові райони), туляремія (заплави річок та озер), кліщовий енцефаліт (тайга). Прикладом подібних захворювань у тварин є пташиний грип (місця зимівлі птахів у тропічній та субтропічній зонах).

Усі природно-осередкові хвороби мають нозоареали (грец. *Nosos* – хвороба, лат. *Area* – площа) – території, звідки зазвичай хвороби розносяться у різні точки світу. Наприклад, нозоареалом холери є Індія та Пакистан.

Розповсюдження інфекцій залежить не тільки від географічних параметрів, а й від пори року, оскільки сезон визначає спосіб життя всього живого. Так, з настанням холодів ряд гризунів впадає в сплячку, пропадають кліщі та комарі. Тому зі зниженням температури відбувається зниження зараження людей і тварин трансмісивними хворобами. Зате з настанням холодів збільшується захворюваність людей і тварин на респіраторні захворювання, оскільки при знаходженні людей і тварин у закритих приміщеннях підвищується можливість передачі інфекції повітряно-краплинним шляхом.

На відміну від джерела захворювання та шляхів передачі інфекції, вплив природних чинників на сприйнятливість живих організмів до інфекційних хвороб вивчено недостатньо.

У сучасних умовах значний вплив на розвиток масових захворювань має людська діяльність (антропогенний чинник). Вплив людини на природу дозволяє обмежувати чи усувати вплив природних чинників на епідемічний (епізоотичний, епіфітотичний) процес. Так, культурна обробка земель призводить до зменшення числа гризунів – переносників низки інфекцій, і,

відповідно, до зниження захворюваності на ці інфекції. Аналогічно осушення боліт, що є місцями виплоду комарів, призводить до зникнення малярії.

Деякі інфекційні захворювання властиві лише людям: азіатська холера, натуральна віспа, черевний тиф, висипний тиф, чума тощо. Інші вражають тварин окремих видів, наприклад, чума великої рогатої худоби, свиней, птахів та ін. Існують загальні для людини та тварин інфекційні захворювання – антропозоозні захворювання: сибірка, сап, ящур, орнітакоз, туляремія та ін.

Багато захворювань тварин епізодично можуть спалахувати через занесення збудника з території інших, зокрема, суміжних держав, де вони є більш поширеними або де знаходяться природні джерела збудників цих хвороб. До хвороб із загрозою занесення збудника відносяться: ящур, чума, губкоподібна енцефалопатія (сказ) великої рогатої худоби, чума малої рогатої худоби, низка хвороб свиней (везикулярна хвороба та везикулярна екзема, африканська чума). Спалахи захворювань деяких із них досить часто спостерігаються в прикордонних районах, де ситуація із цих хвороб завжди залишається напруженою.

Ступінь ураження рослин інфекційними захворюваннями і, отже, втрати врожаю (заподіяна шкода) залежать від декількох чинників:

- фази розвитку рослини – чим раніше відбувається зараження рослин (насіння – сходи – розсада – доросла рослина), тим вищий ступінь її ураження;
- стійкості сортів рослин до збудника хвороби;
- погодних умов

Для культурних сільськогосподарських рослин із представників тваринного царства найбільш шкідливі комахи: колорадський жук, японський жук-шкідник фруктових дерев та польових культур; сарана, гессенська муха, бавовняна (кукурудзяна) совка та ін. Наприклад, велику шкоду рослинності завдає сарана, яка пересувається зі швидкістю до 0,5 км/год і знищує все на своєму шляху. У Сомалі лише одна зграя сарани 1958 року знищила за день 400 тис. тонн зерна. Нальотам сарани піддається до 20% поверхні земної кулі. Найчастіше сарана проявляє себе у країнах Африки, Азії та Близького Сходу.

Шкідники рослин є засобами біологічного ураження безпосередньо рослин, а також можуть застосовуватися для перенесення бактеріальних та вірусних хвороб, як у мирний, так і у воєнний час. Окрім цього, у воєнний час можливе масове розмноження шкідників внаслідок зниження рівня агротехніки, зменшення боротьби зі шкідниками через відсутність матеріальних засобів: палива, техніки, хімічних засобів, збільшення бур'янів, необхідних для розвитку багатьох шкідників.

В осередку епідемічного (епізоотичного, епіфітотичного) процесу здійснюється комплекс заходів, спрямованих на локалізацію та ліквідацію хвороби. Основними з цих заходів в епідемічному та епізоотичному осередках є:

- виявлення хворих та підозрілих щодо захворювання; посилене медичне та ветеринарне спостереження за зараженими, їх ізоляція, госпіталізація та лікування;
- деконтамінація (санітарна обробка людей (тварин));
- дезінфекція одягу, взуття, предметів догляду;
- дезінфекція території, споруд, транспорту, житлових та громадських

- приміщень;
- встановлення протиепідемічного режиму роботи лікувально-профілактичних та інших медичних закладів;
 - знезараження харчових відходів, стічних вод та продуктів життєдіяльності хворих та здорових людей;
 - санітарний нагляд за режимом роботи підприємств життєзабезпечення, промисловості та транспорту;
 - суворе дотримання санітарно-гігієнічних норм і правил, у тому числі ретельне миття рук з милом та дезінфікуючими засобами, вживання лише кип'яченої води, прийом їжі у певних місцях, використання захисного одягу (засобів індивідуального захисту);
 - проведення санітарно-просвітницької роботи.

Режимні заходи проводять у формі обсервації чи карантину, залежно від виду збудника хвороби.

До специфічних протиепізоотичних заходів належать вимушений забій тварин та утилізація їх трупів.

Основними заходами щодо захисту рослин від епіфітотій є:

- виведення та вирощування стійких до хвороб культур;
- дотримання правил агротехніки;
- знищення осередків інфекції;
- хімічна обробка посівів, посівного та посадкового матеріалу;
- карантинні заходи.

6.9. Вплив нових викликів і загроз на стан здоров'я народу України

6.9.1. Неінфекційні захворювання – світова проблема

Комісія високого рівня ВООЗ впроваджує сміливі та інноваційні рішення, необхідні для прискорення дій з профілактики і боротьби з основними причинами смертності та інвалідності на планеті – неінфекційними захворюваннями (НІЗ), провідну роль серед яких відіграють серцево-судинні захворювання (ССЗ), цукровий діабет, хронічні респіраторні та онкологічні захворювання, психічні розлади. НІЗ спричиняє більше смертей, ніж усі інші причини, разом взяті. Найбільших втрат від НІЗ зазнають країни з низьким та середнім рівнями економічного розвитку, до яких належить і Україна.

За останні десятиліття НІЗ набули масштабів пандемії, але їх тягар можна зменшити, врятувавши мільйони життів і уникнувши незліченних страждань. Насамперед, цього можна досягти шляхом зменшення поширеності факторів ризику, раннього виявлення та своєчасного лікування. НІЗ є причиною семи із кожних десяти щорічних випадків смерті (41 мільйон, що становить 71% усіх смертей у світі, причому у віці 30-70 років – 15 млн.), які у свою чергу спровоковані курінням, надмірним споживанням алкоголю, нездоровим харчуванням і відсутністю фізичної активності. Найбільше страждає населення країн з низьким і середнім рівнем доходу (7,2 млн. осіб). В той же час об'єми фінансування для боротьби з НІЗ у світі вкрай обмежені (менше 2% всіх витрат на охорону здоров'я) (табл. 6.2).

Структура смертності населення в країнах світу за 2021 рік

Назва нозологій	Кількість випадків смерті (в млн.)	% випадків смерті
ішемічна хвороба серця	7,25	12,8
інсульт та інші цереброваскулярні хвороби	6,15	10,8
інфекції нижніх дихальних шляхів	3,46	6,1
хронічна обструктивна хвороба легень	3,28	5,8
диарейні хвороби	2,46	4,3
ВІЛ/СНІД	1,78	3,1
рак трахеї, бронхів і легень	1,39	2,4
туберкульоз	1,34	2,4
цукровий діабет	1,26	2,2
дорожньо-транспортні аварії	1,21	2,1

Результати аналізу статистичних даних в Україні показують, що в цілому захворюваність за сукупністю НІЗ та їх поширеність серед населення за останні десятиліття збільшилась. Поширеність саме неінфекційних захворювань становить ліву частку від загальних рівнів поширеності хвороб серед населення. За стандартизованими коефіцієнтами, загальний рівень смертності від неінфекційної патології в Україні зараз перевищує такий у країнах ЄС майже вдвічі для жінок, та у 2,3 рази для чоловіків. За причинами смерті, найбільша частка українців помирає через хвороби систем кровообігу, що в середньому в 1,8 рази перевищують її рівень в Європейському Союзі та вдвічі – для Європейського регіону ВООЗ.

Наведені дані причин смертності в Україні віддзеркалюють дійсно високу смертність від ХСК наших громадян (порівняно з іншими класами НІЗ, а також на тлі показників інших європейських країн), а також наявність феномену «гіпердіагностики» серцево-судинних патологій, особливо у старших і найстарших групах населення.

Сьогодні хвороби серця стоять на першому місці серед причин смертності в Україні, випереджаючи навіть рак. Такого високого показника – 60,1 % у 2021 р. – немає в жодній розвиненій країні світу, а в Європі та Америці ці цифри на порядок нижчі.

Не втратила своєї гостроти й проблема високої чоловічої надсмертності. В цілому, за період 2000-2020 рр., тривалість життя (ТЖ) жінок в Україні збільшилась на 2,6 року, чоловіків – на 4,3 року. Але у 2021 році спостерігаємо зменшення ТЖ жінок (74,4), і чоловіків (65,2) на 1,8 та 1,2 року відповідно. При цьому розрив у ТЖ за статтю в межах 10 років; різниця в ТЖ за типом поселення становить 2 роки: довше живуть міські жителі. В порівнянні з країнами ЄС, жінки живуть у середньому на 6, а чоловіки – на 11 років менше.

У 2021 році зафіксовано найнижчу народжуваність за останні 10 років: вона склала 271 984 особи, в той час коли смертність сягнула 714 263 особи (рис. 6.31). Виходячи з даних народжуваності і смертності від Держстату, спостерігається депопуляція: населення України за 10 років скоротилося на 2 337 049 осіб.

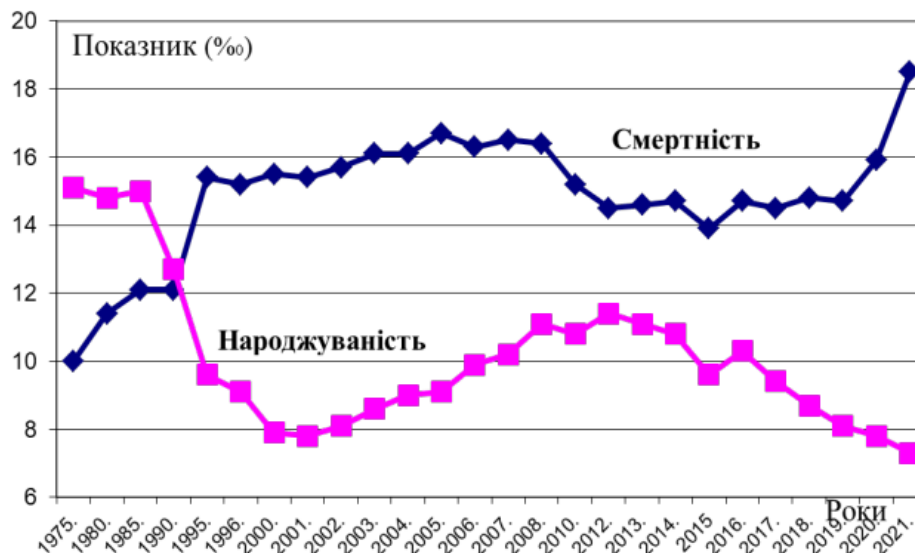


Рис. 6.31. Динаміка народжуваності та смертності населення України за період 1975-2021 роки

6.9.2. Психічні розлади – одна з найважливіших проблем охорони здоров'я

У сфері психічного здоров'я, в Україні суттєво бракує безперервності та системності надання послуг, з причини обмеженої комунікації між різними їх надавачами. Крім того, спостерігаються настороженість та недовіра населення щодо збереження таємниці про їхній психічний статус, що призводить до небажання звертатися по допомогу за місцем проживання. Часто послуги не адаптовані до потреб різних груп населення або мало доступні (особи похилого віку, ветерани та учасники бойових дій, переселенці тощо). У цій царині недостатньою є роль неспеціалізованих, громадських, соціальних працівників та інших надавачів послуг, які могли б суттєво посилити їх доступність та ефективність для населення.

Рівень смертності від психічних розладів (ПР) в Україні в рази нижчий, ніж в країнах Євросоюзу. Проте коректність міжнародних порівнянь смертності від психічних розладів у цьому випадку піддається сумніву через наявні відмінності підходів до вибору основної причини смерті й щодо шифрування діагнозів. Оцінка ж реальних масштабів смертності, зумовленої ПР, в межах країни також ускладнюється тим, що немало пацієнтів з ПР помирає від неприродних причин (зокрема, самогубств, певних нещасних випадків тощо). З психічними розладами певною мірою асоціюється смертність від різних патологій нервової, серцево-судинної та інших систем, що пов'язані зі станом психічного здоров'я.

Згідно з даними офіційної статистики, в Україні у 2019-2021 рр. внесок смертей від хвороб класу «розлади психіки й поведінки» у загальне число смертей - в межах 0,2%. Чотири з кожних п'яти смертей від ПР було спричинено розладами внаслідок вживання алкоголю або ж інших психоактивних речовин. Смертність чоловіків внаслідок ПР в Україні останніми роками в середньому в 4,5 рази перевищує смертність жінок; показник для сільського населення – у 2,5 рази вищий, порівняно з містянами. Тож найвищим рівнем смертності від ПР вирізняються сільські чоловіки: відповідний

стандартизований показник для них більш ніж втричі перевищував коефіцієнт для всього населення України. За наявними національними оцінками поширеність психічних розладів в Україні охоплює близько 5 % населення.

Психічне здоров'я та благополуччя є найважливішими складовими високого рівня якості життя, що дозволяють людині вважати своє життя повноцінним та значущим, бути активними і творчими членами суспільства. В результаті російської агресії і війни на сході України, анексії АР Крим, населення України масово потрапило під вплив потенційно травматичних подій. В результаті цих подій величезна кількість українців залишилися без житла, отримали фізичні та психічні травми, позбулися засобів до існування і, нерідко, доступу до медичної допомоги. Пандемія Covid-19 поглибила гуманітарну кризу, що позначилось на психічному здоров'ї населення.

Окрім цього, прослідковується тісний взаємозв'язок між погіршенням психічного здоров'я населення України та бідністю, безробіттям, що підсилюється впливом конфлікту. При цьому, особливо вразливими групами є: учасники бойових дій та люди, що проживають на сході України, внутрішньо-переміщені особи, а також люди похилого віку.

Окремою проблемою є вплив на психічне здоров'я вживання алкоголю. Численні міжнародні дослідження та українські дані свідчать, що вживання алкоголю має широкий спектр негативних впливів та наслідків, а саме: погіршення загального стану здоров'я, розвиток неінфекційних захворювань, передчасну смертність тощо; поглиблення соціально-економічних проблем (зубожіння, розлучення, сирітство тощо); стигматизацію та дискредитацію. Останні дві групи, у свою чергу, також негативно впливають на стан здоров'я населення, посилюючи проблеми негативного впливу алкоголю на здоров'я. Не менш важливою, проблемою в царині ментального здоров'я в Україні, є самогубства, які є досить поширеною причиною передчасної смерті. Частота суїцидів складає в межах 20-22 на 100 тис. населення.

Війна різнопланово впливає на психіку та поведінку особистості, особливо військовослужбовця. Людина дуже вразлива перед потужними стрес-факторами війни, такими як небезпека, загибель товаришів, поранення, інвалідність, участь у насильстві, знищення противника, новизна, несподівані зміни подій, найвища відповідальність, біль та інше, що є головними хронічними, перманентно-стресовими наслідками. Особа змушена діяти всупереч своїй природі, наперекір інстинктам самозбереження, ігноруючи потреби власного організму, в ім'я надособистісних, соціальних цілей та інтересів, особливо в умовах бойового зіткнення з ворогом однакової культури, релігії, мови.

6.9.3. Пандемія коронавірусу та її вплив на здоров'я населення

Пандемія COVID-19 стала по-справжньому всесвітньою проблемою, змінивши життя людей, ставши причиною соціально-економічних потрясінь. Безліч спортивних, релігійних, політичних та культурних заходів були перенесені або скасовані. В 172 країнах були закриті навчальні заклади, що торкнулося приблизно 98,5% світового населення шкільного та студентського віку. Були закриті кордони багатьох держав і введені екстрені заходи безпеки. Через жорсткий карантин в ряді країн і регіонів пройшли протести.

Негативного впливу зазнала як світова економіка в цілому, так і економіка окремих країн та секторів ринку. У 90 відсотках країн пандемія привела до серйозних збоїв в роботі систем охорони здоров'я. Сьогодні вчені всього світу працюють над створенням тест-систем, лікарських препаратів та вакцин, що в сукупності дозволить врятувати життя мільйонів людей та подолати пандемію. З кінця 2020 року в ряді країн почалася масова вакцинація проти COVID-19.

5 травня 2023 р. ВООЗ оголосила про завершення режиму надзвичайної ситуації у світі у зв'язку з пандемією COVID-19. Про це повідомив голова ВООЗ Тедрос Аданом Гебрейесус.

4 травня комітет з надзвичайних ситуацій провів 15-у зустріч і рекомендував голові ВООЗ оголосити про завершення надзвичайної ситуації по COVID-19 в системі охорони здоров'я, яка викликала міжнародну стурбованість. «Я погодився з цією рекомендацією, - сказав Гебрейесус на конференції у Женеві. - З великою надією я оголошую про завершення COVID-19, як глобальної надзвичайної ситуації». Він також уточнив, що відміна статусу пандемії не означає, що загроза поширення коронавірусу остаточно минула, та нагадав, що за три минулих роки від цього вірусу померло більше 20 мільйонів людей (офіційна статистика нарахувала 7 млн.).

На сьогодні, глобальний статус розповсюдження вірусу, його вплив на економіку і соціальне життя понижений, але це зовсім не означає, що він попрощається з нами назавжди. Захворюваність COVID-19 дійсно знижується, але щодня все ще реєструється значна кількість хворих. Профілактичні заходи, у тому числі ревакцинація для груп ризику – літніх людей і осіб з хронічними хворобами - залишаються актуальними.

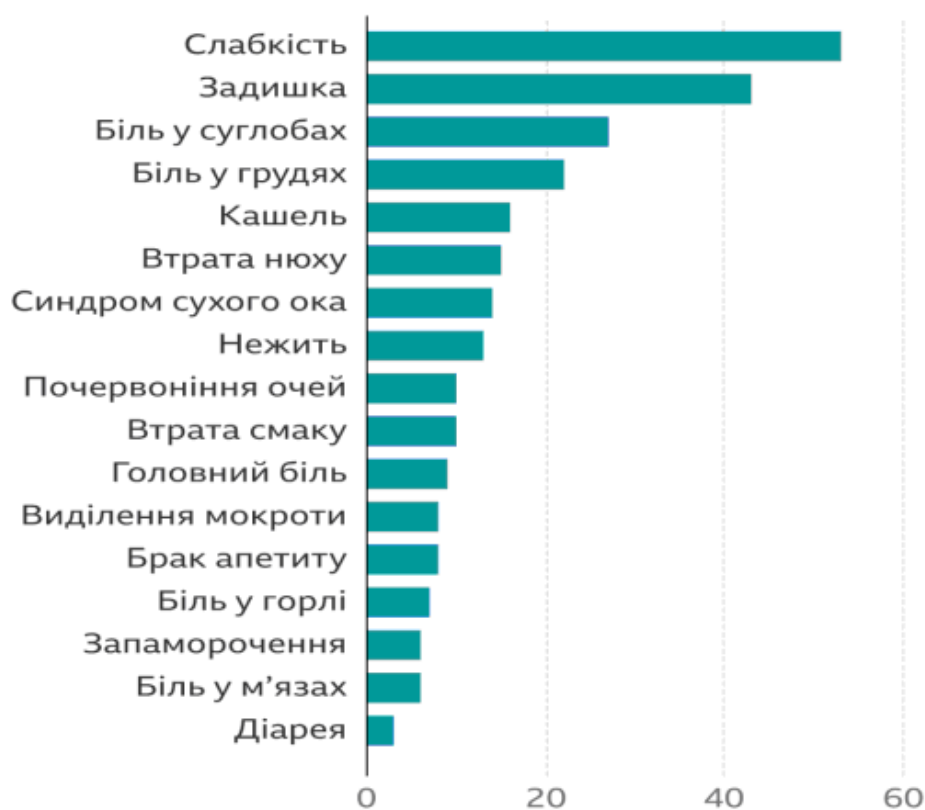
Ускладнення після COVID-19, які спостерігаються найчастіше:

- хвороби органів дихання: кашель, задишка, низький рівень насичення крові киснем;
- хвороби серця і судин: тромби, інсульти, порушення серцевого ритму, міокардити;
- нервова система: втрата смаку і нюху, запаморочення, проблеми з пам'яттю,
- психічне здоров'я: депресія, підвищена тривожність, порушення сну;
- загальні порушення: анемія, біль у суглобах, облісіння.

ВООЗ застерегла: мільйони вимушені будуть жити з наслідками ковіду роками, тому важливо відповідально ставитися до лонг-ковіду. За перші два роки пандемії його відчули мільйони людей. На думку експертів ВООЗ, більшість людей після ковіду повністю видужують. Але у 10-20% розвиваються симптоми, властиві тривалому ковіду (рис. 6.32). Похилий вік і наявність широкого спектру початкових симптомів (втома, кашель, головні та м'язові болі, діабет, хвороби легень, ССЗ, надлишкова маса тіла) збільшують ризик.

Дані міжнародних досліджень свідчать, що COVID-19, яким хворів пацієнт, може спричинити розвиток нових захворювань. Найчастіше відмічається розвиток артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, інфаркту міокарда, цукрового діабету, розсіяного склерозу, аутоімунних хвороб. Доведено, що у хворих після COVID-19 ці стани зустрічаються набагато частіше, ніж у середньому в популяції.

Відсоток пацієнтів із симптомами



*Рис. 6.32.
Довготривалі
симптоми
Covid-19*

6.10. Космічні небезпеки

Космос – один із елементів, що впливають на земне життя, він становить певну небезпеку для життєдіяльності людей.

Вплив далекого космосу відбувається у всьому мислимому діапазоні частот і включає ритми від 260 млн. років (галактичний рік сонячної системи) до 500 мкс (період випромінювання пульсарів).

Сучасні астрономічні спостереження, геологічні дані, інформація про еволюцію біосфери Землі, результати космічних досліджень планет свідчать про факти існування катастрофічних зіткнень нашої планети з великими космічними тілами (астероїдами, кометами) у минулому. Прикладом того, що космічне бомбардування триває і в сучасну епоху, – Тунгуська катастрофа 1908 року та падіння метеорита на Південному Уралі, яке відбулося на світанку 15 лютого 2013 року приблизно о 9:25 за місцевим часом. Метеорит вибухнув над Челябінськом на висоті 15-25 км. За кількістю постраждалих (1613 людина) падіння цього боїда немає аналогів у світової документованої історії, хоча у китайських джерелах і зустрічаються згадки про летальні випадки, пов'язані з падінням метеоритів.

За розрахунками НАСА (National Aeronautics and Space Administration (NASA)), астероїд діаметром близько 17 м та масою близько 10 тис. т. увійшов до атмосфери Землі на швидкості близько 18 км/с. Судячи з тривалості атмосферного польоту, вхід в атмосферу стався під дуже гострим кутом. Приблизно через 32,5 с після цього небесне тіло зруйнувалося. Руйнування було серією подій, що супроводжувалися поширенням ударних хвиль. Загальна

кількість енергії, яка вивільнилася, за оцінками НАСА склала близько 440 кілотонн у тротиловому еквіваленті. Це найбільше з відомих небесних тіл, що падали на Землю після Тунгуського метеорита у 1908 році, воно відповідає події, що відбувається в середньому раз на 100 років.

Яскравою демонстрацією реальності та грандіозності масштабів космічних ударів по планетах стала серія вибухів в атмосфері Юпітера, зумовлена падінням на нього фрагментів комети Шумейкер-Леві-9 у липні 1994 року. Зіткнення такого масштабу із Землею призвело б не лише до загибелі людства, а й до вимирання багатьох видів живих організмів, як це вже, на думку ряду вчених, неодноразово мало місце в історії нашої планети.

Найбільш сильний вплив, очевидно, здійснюють комети. Відмінною особливістю комет є наявність у їхній довгій хвостовій частині (комі) (рис. 6.33) твердих та газоподібних складових. Комети впливають принесенням цих складових в атмосферу Землі, а також шляхом механічного та електромагнітного впливу.

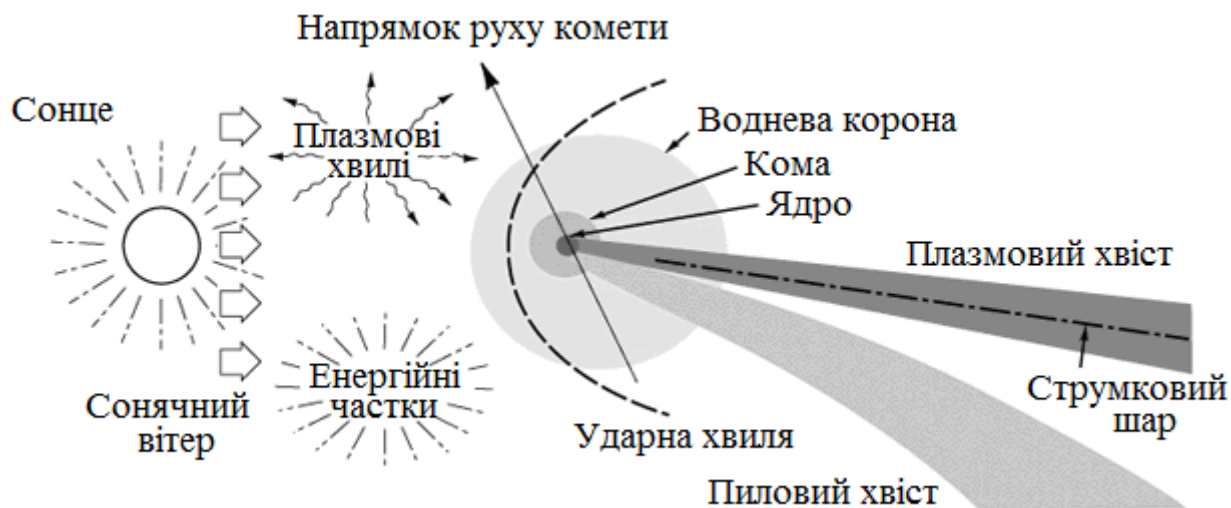


Рис. 6.33. Будова комети

Космічна матерія, що знаходиться в міжпланетному просторі, при активізації Сонця за допомогою ударних хвиль та сонячного вітру швидко потрапляє до планетарних атмосфер. Присутність в цей момент комет в перигелії збільшує обсяги речовини, яка надходить, при цьому зростає кількість центрів конденсації і, отже, кількість опадів на Землю.

Більшість комет рухаються своєю орбітою у супроводі пилу й тіл, розосереджених у великому просторі. При цьому рідкісні, але найпотужніші тіла становлять хіба що ударну хвилю комети і випереджають її у відстань до 2 млрд. км, інші – розподіляються по орбіті, створюючи великі своєрідні веретена.

За даними багатьох вчених, моменти проходження комети Галлея поблизу Землі пов'язані з природними катастрофічними явищами, які випереджають комету, або відстають від неї в межах 4 років. При цьому відзначається кореляція із сильними землетрусами, цунамі, повеннями, зливами. Вчені вважають, що і Тунгуський метеорит (1908), і Чулимський болід (1984) є представниками

комети Галлея, що з'явилася в 1910 і 1986 роках (період появи – 76 років).

На основі гіпотези про зіткнення Землі з космічним тілом низка вчених пояснює знамениту Світову катастрофу, що відбулася в середині XII століття до нової ери, падінням астероїда розміром понад 10 км в океан. Відбувся не тільки Всесвітній потоп, але й була знищена попередня цивілізація і вимерло багато великих ссавців.

З діяльністю Сонця пов'язано багато явищ, які відносяться до катастрофічних. Наприклад, одна з найбільш відомих коливальних моделей в екології – періодичні зміни чисельності двох видів тварин, один з яких є їжею для іншого. Коливання такого роду синхронізовані через електромагнітні поля 11,8-річними циклами Сонця. Це саме стосується і людського суспільства. Відомо про вплив електромагнітних полів, які модифікують та пошкоджують, на ранньому етапі розвитку організму, залежність конституційних відмінностей організму людини, що зароджується, від фази 11-річного циклу, зрушення у фізіологічних показниках організму в залежності від сонячної активності. Урожайність сільськогосподарських культур та процеси зволоження або зпустелювання також значуще корелюють з 11- та 22-річними циклами Сонця. І, нарешті, робляться безуспішні спроби ув'язати різні цикли з глобальними кліматичними змінами і, як наслідок, з епохами загибелі та процвітання цивілізацій та великих соціальних змін (цикл 1850 років).

У сонячній системі знаходиться величезна кількість невеликих тіл – астероїдів та комет, свідків тієї епохи, коли відбувалося утворення планет. Іноді вони переходять на орбіти, що перетинаються з орбітами Землі та інших планет. При цьому виникає ймовірність їхнього зіткнення з планетами. Доказом існування такої ймовірності є гігантські кратери – астроблеми, якими поцятковані поверхні Марса, Меркурія, Місяця. На Землі, з її потужною атмосферою і, відповідно, з інтенсивними ерозійними процесами, кратери згодом руйнуються та зникають. Однак і тут їх виявлено понад сотню. Астероїди і комети, орбіти яких перетинають орбіту Землі і становлять загрозу, отримали назву небезпечних космічних об'єктів (НКО). Починаючи з деяких мінімальних розмірів, залежно від типу та швидкості зіткнення, руйнування НКО відбувається поблизу поверхні Землі та мають характер вибуху. При цьому можливі суттєві руйнування на Землі та великомасштабні пожежі. НКО діаметром 1 км і більше досягають поверхні Землі та роблять удар по ній. В результаті утворюється кратер, маса ґрунту викидається в атмосферу, викликаючи її запилення, що може призвести до довготривалих чи навіть катастрофічних змін клімату. При падінні астероїда в океані утворюються цунамі.

Ймовірність зіткнення насамперед залежить від кількості НКО того чи іншого розміру та типу. Від часу відкриття першого астероїда, орбіта якого перетинає орбіту Землі, минуло 60 років. В даний час кількість відкритих астероїдів розміром від 10 м до 20 км, які можна віднести до НКО, становить близько трьохсот і збільшується на кілька десятків на рік. За оцінками астрономів, загальна кількість НКО діаметром понад 1 км, які можуть призвести до глобальної катастрофи, становить від 1200 до 2200. Кількість НКО діаметром понад 100 м становить 100000.

Хоча ймовірність зіткнення з НКО, що призводить до глобальних наслідків, невелика (ймовірність зіткнення астероїдів із Землею оцінюється як 10^{-5} - 10^{-8}), але, по-перше, таке зіткнення може статися наступного року так само, як і через мільйон років, а по-друге, наслідки можна буде порівняти лише з глобальним ядерним конфліктом. Тому, незважаючи на низьку ймовірність зіткнення, кількість жертв від катастрофи настільки велика, що в розрахунку на рік порівняно з числом жертв авіакатастроф, вбивств та ін.

На небезпечні космічні об'єкти можна впливати двома основними способами:

- змінити його траєкторію та забезпечити гарантований проліт повз Землю;
- зруйнувати (роздробити) НКО, що забезпечить проліт частини його фрагментів повз Землю і згоряння інших у атмосфері, без завдання шкоди Землі.

Оскільки при руйнуванні НКО загроза його падіння на Землю не усувається, а зменшується лише рівень впливу, кращим є спосіб зміни траєкторії НКО. Для цього потрібно перехопити астероїд або комету на великій відстані від Землі.

Чим можна вплинути на НКО? Це може бути:

- кінетичний удар масивного тіла по поверхні НКО, зміна світлової здатності, що відбиває (для комет), яке приведе до зміни траєкторії під впливом випромінювання Сонця;
- опромінення лазерними джерелами енергії;
- розміщення двигунів на НКО;
- вплив потужними ядерними вибухами та інші способи.

Зараз ядерні вибухові пристрої мають найбільшу концентрацію енергії в порівнянні з іншими джерелами, що дозволяє розглядати їх як найбільш перспективний засіб впливу на небезпечні космічні об'єкти. На жаль, у космічних масштабах ядерна зброя є слабкою навіть для таких малих тіл, як астероїди та комети. Загальноприйнята думка про її можливості є дуже перебільшеною. За допомогою ядерної зброї не можна розколоти Землю, випарувувати океани (енергією вибуху всього земного ядерного арсеналу можна нагріти океани на мільярдну частку градуса). Всім ядерним боезапасом планети можна роздробити астероїд діаметром лише дев'ять кілометрів під час вибуху в його центрі, якби це було технічно здійснено.

Проте людство не безсиле. Завдання запобігання найбільш реальній загрозі зіткнення з астероїдами діаметром сто метрів є здійсненим на сучасному рівні земних технологій.

Основним засобом боротьби з астероїдами та кометами, що зближуються із Землею, є ракетно-ядерна технологія. Залежно від розмірів НКО й інформаційних засобів, що використовуються для їх виявлення, наявний час на організацію протидії може змінюватися в широких межах – від кількох діб до кількох років. З урахуванням операцій на виявлення, уточнення траєкторії та характеристик НКО, а також запуск та час підльоту засобів перехоплення, необхідна дальність виявлення НКО має становити близько 150 млн. км. Тіла з розмірами близько 100 м можуть з'явитися в безпосередній близькості до Землі досить раптово. І тут уникнути зіткнення шляхом зміни траєкторії практично

неможливо. Єдина можливість запобігти катастрофі – це зруйнувати тіла на кілька дрібних фрагментів.

Чинники ближнього космосу виникають внаслідок накладання процесів далекого космосу в межах зовнішніх оболонок Землі на прояви ендегенних чинників та власних автоколивальних процесів земних сфер.

Результат впливу ближнього космосу виявляється у кліматичних, погодних геофізичних змінах (магнітні бурі, несприятливі геофізичні дні тощо).

Причиною появи магнітних бур на Землі є активація діяльності Сонця (з періодичністю 11 років) як збільшення числа плям і сонячних спалахів. Прорив ущільненої сонячної плазми через магнітосферу Землі супроводжується численними явищами в іоносфері атмосфери Землі. Загальна енергія, що надходить у магнітосферу під час бурі, коливається в межах 10^{16} - 10^{17} Дж.

При геомагнітних збуреннях у полярних широтах відзначається зростання фону інфразвуку та збільшення концентрації радону та озону в атмосфері, змінюється напруженість атмосферних електричних полів та атмосферного тиску. Все це істотно впливає на організм людини: уповільнюється реакція (зростає кількість дорожньо-транспортних пригод і травм на виробництві), значно впливає на серцево-судинну систему і систему крові, особливо в пізньому і ранньому віці.

Під час магнітних збурень відбувається також розігрів верхніх шарів атмосфери та передачі тепла вниз, у тропосферу, що сприяє розвитку в ній циркуляційних рухів.

Активне переміщення повітряних мас створює циклони та антициклони, що супроводжуються різкими змінами погоди та згубними ураганами, смерчами, торнадо, нагінними повенями та заморозками. Недолік вологи породжує посухи та сприяє зпустелюванню. Надлишок вологи супроводжується зливами, повенями, снігопадами, лавинами, селями, зсувами.

7. СОЦІАЛЬНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ

7.1. Основні положення

Соціум (суспільство) – це особлива система, деякий організм, який розвивається за своїми специфічними законами, що характеризуються надзвичайною складністю. У соціумі взаємодіє безліч людей. Результатом цих зв'язків є особлива обстановка, що створюється в окремих соціальних групах, яка може впливати на інших людей, які не входять до цих груп. Носіями соціальних небезпек є люди, які утворюють певні соціальні групи.

Поширення соціальних небезпек зумовлено поведінковими особливостями людей окремих соціальних груп. Ці небезпеки дуже численні і загрожують великому числу людей. До них, наприклад, відносяться усі незаконні форми насильства, вживання речовин, що порушують психічну та фізіологічну рівновагу людини (алкоголь, наркотики), куріння, суїциди, шахрайство, шарлатанство, здатні завдати шкоди здоров'ю людей.

Ігнорування соціальних небезпек веде до того, що вони стають погано керованими, переростають на екстремальну стадію і перетворюються на надзвичайні ситуації соціального характеру, які багаторазово перевищують за своїми наслідками надзвичайні ситуації іншого походження (природні, техногенні, екологічні, біологічні тощо).

На відміну від природних катаклізмів, що не залежать від волі людини, надзвичайні ситуації соціального характеру є прямим результатом діяльності та взаємодії людей. Тому війни, різноманітні конфлікти (етнічні, конфесійні тощо), терористичні акти, масові заворушення і т.п. часто бувають небезпечні і руйнівні, оскільки носять свідомий, цілеспрямований характер.

Надзвичайна ситуація соціального характеру – це обстановка на певній території, що склалася внаслідок виникнення небезпечних протиріч та конфліктів у сфері соціальних відносин, які можуть спричинити або спричинили людські жертви, шкоду здоров'ю людей або навколишньому середовищу.

Соціальні чи суспільні небезпеки дуже численні та неоднорідні. Їх можна розділити за видами та ознаками.

За видами соціальні небезпеки можуть бути:

- політичні: тероризм; екстремізм; сепаратизм; націоналізм; геноцид; шовінізм тощо;
- економічні: безробіття; бідність; незаконна міграція; конфлікти у сфері послуг тощо;
- демографічні: перенаселення планети; порушення відтворення населення; соціальні хвороби (ВІЛ/СНІД, туберкульоз);
- сімейні, побутові: насильство у сім'ї; бездоглядність; наркоманія; алкоголізм; проституція; сектантство та ін.

Класифікація соціальних небезпек за ознаками:

- за природою:
 - пов'язані з психічним впливом на людину (шантаж, шахрайство, злочинство, здирство тощо);

- пов'язані з фізичним насильством (розбій, бандитизм, терор, зґвалтування, заручництво тощо);
- пов'язані з вживанням та поширенням психоактивних речовин (наркоманія, токсикоманія, алкоголізм, тютюнопаління);
- пов'язані з хворобами, що передаються переважно статевим шляхом (ВІЛ-інфекція, вензахворювання тощо);
- ситуації, пов'язані із небезпекою суїциду;
- за статевою ознакою – характерні для дітей; молоді; жінок; чоловіків; літніх людей;
- за масштабом поширення:
 - локальні (об'єктові, місцеві, що охоплюють невеликий населений пункт, об'єкт міського господарства, міський квартал, район) – страйки, демонстрації протесту, масові заворушення на об'єктах культури, спорту тощо;
 - регіональні;
 - глобальні, що поширюються на величезні території (економічні кризи, міжнаціональні та військові конфлікти, війни тощо);
- з причин виникнення:
 - ненавмисні, викликані випадковими обставинами, що не залежать від дій певних людей або громадських сил (найчастіше пов'язані з природними катастрофами, епідеміями тощо);
 - навмисні, спровоковані діями людей та громадськими угрупованнями (міжнаціональні та політичні конфлікти, війни, тероризм тощо);
- за тривалістю дії:
 - короткочасні (розбій, замах, терористичний акт тощо);
 - довготривалі (безробіття, міжетнічний конфлікт, війна тощо);
- за типом впливу на людей:
 - фізичний (вплив із застосуванням фізичної сили);
 - психологічний (вплив на свідомість людини шляхом маніпуляції, програмування, атаки, тиску, гіпнозу);
 - інформаційне (комплекс методів та прийомів, що використовуються в засобах масової інформації (телебачення, радіо, преса) для надання інформаційного впливу на особистість, групу людей та суспільства загалом).

Результатами впливу соціальних небезпек можуть бути: хвороби, травматизм та загибель людей; зниження духовного, морального та творчого настрою людей; зміни у рівні освіченості та вихованості людей; соціальні девіації (поведінка людей, що відхиляється від соціально прийнятної поведінки у певному суспільстві, наприклад, алкоголізм, наркоманія, токсикоманія тощо).

Недосконалість людської природи – головна причина виникнення соціальних небезпек.

Соціальні надзвичайні ситуації визначаються умовами життя людей. Чим вони гірші, тим вищий рівень соціального невдоволення і тим складніше його стримати.

У цих випадках неминуче катастрофічно швидко деградує соціальна сфера, від якої залежить тривалість життя кожної людини і населення країни в

цілому. Люди хворіють і помирають від хвороб, яких у нормальних умовах, за здорового способу життя, медицини, що стабільно працює, і жорстко контрольованих санітарних нормах, можна уникнути. Під впливом соціальних катаклізмів набирає сили кримінал. Людина опиняється перед прямою загрозою насильства з боку злочинців, або протестуючих мас, або силових структур, що діють дедалі жорсткіше.

Крім того, надзвичайні ситуації соціального спрямування провокують техногенні аварії та катастрофи, стихійні лиха.

У період надзвичайної ситуації соціального характеру порушується моральний баланс у суспільстві. Саме тому небезпечні ситуації подібного роду масштабніші і трагічніші, ніж масштабні стихійні лиха. Жертви обчислюються сотнями тисяч. Тільки при відкритій війні вони явні і тому легше піддаються підрахунку, а при дестабілізації суспільства – приховані, тому що включають тисячі «випадкових смертей» від насильницьких злочинів, нещасних випадків, епідемій і т.д.

У разі соціальних катаклізмів постає питання про можливість виживання. Індивідуальне виживання, в умовах соціальних катастроф, можливо, але набагато ефективніше колективне виживання.

Повністю гарантувати безпеку людей можна, лише зупинивши соціальну катастрофу на самому початку. Якщо уважно вивчати природу їх походження, то можна заздалегідь побачити ознаки небезпеки, що насувається, і уникнути її.

Деякі індикатори, які свідчать про накопичення небезпечних чинників, які можуть перерости у соціальний конфлікт із застосуванням насильства та зброї:

- значне погіршення соціально-економічного стану населення (зростання цін, дефіцити, незадоволений попит, безробіття, зупинення підприємств тощо);
- збільшення агресивних висловлювань, різких оцінок щодо влади;
- поява чуток (про конфлікти, погрози, можливі погроми, зловживання в органах влади тощо);
- поява гострих публікацій у пресі, листівках, виступів провокаційного характеру;
- несподівані та інтенсивні кадрові зміни на різних рівнях влади;
- розкол у керівництві, взаємні нападки та звинувачення, скандали та викриття у ЗМІ;
- збільшення частоти зустрічей радників із лідерами радикальних організацій;
- організація пікетів, страйків, мітингів, спрямованих проти органів управління, осіб іншої національності, релігійної конфесії тощо;
- різке збільшення кількості радикальних, опозиційних, націоналістичних видань, передач, публікацій, що підривають довіру населення до органів влади;
- поширення заворушень, конфліктів між молоддю різних етнічних та національних груп тощо;
- поява організацій, партій, що претендують на захоплення влади;
- акти терору щодо громадських діячів, посадових осіб, членів їхніх сімей, розгром приміщень неугодовних організацій, видань;
- поява в регіоні збройних груп та формувань, що не підпорядковуються органам влади. Проведення неформальними групами воєнізованих стрільб,

тренувань;

- масова скупка медикаментів та продуктів харчування;
- спроби захоплення урядових установ, вузлів зв'язку, інших важливих об'єктів.

Збільшення індикаторів одночасно в одному місці відповідає й збільшенню ймовірності (ризиків) виникнення серйозної небезпеки соціального характеру.

Своєчасне виявлення та справедливе вирішення перелічених соціальних проблем є запорукою запобігання соціальним небезпекам.

У цьому розділі представлені лише деякі види соціальних небезпек у суспільстві.

7.2. Соціальні небезпеки

Формування основ ринкової економіки (перехідний період) створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію. Нині дедалі більшого значення набуває розподіл суспільства за рівнями та джерелами багатства, наявність чи відсутність приватної власності. Саме збагачення та форма його здобуття стають головним структурно-творчим чинником українського суспільства, що свідчить про становлення в Україні ринкових відносин та первісного капіталізму. Одночасно накопичуються сили та негативні чинники:

- формування нової соціальної диференціації та відповідних критеріїв його оцінки свідчить про нездорові відносини у суспільстві;
- вкрай різкий поділ на бідних та багатих;
- процеси зuboжіння та збагачення мають деформований характер.

У такій обстановці різко зростають форми та розміри соціальних відхилень – злочинність, самогубства, наркоманія, проституція, алкоголізм. Ці та інші форми спотвореної поведінки за умов занепаду системи соціального контролю стали загрозою суспільству.

За походженням соціальні ризики можуть бути класифіковані як:

- пов'язані з психічним впливом на людину (шантаж, зlodійство, шахрайство тощо);
- пов'язані з фізичним насильством (розбій, бандитизм, тероризм, заручництво, згвалтування, війна тощо);
- пов'язані із вживанням речовин, що руйнують організм людини (наркоманія, куріння, алкоголізм);
- пов'язані з хворобами (ВІЛ-інфекція, венеричні захворювання тощо);
- пов'язані з внутрішніми процесами в людині (стреси, суїциди, афективні стани тощо)

За масштабами реалізації подій, зумовлених соціальними небезпеками, розрізняють:

- локальні;
- регіональні;
- глобальні.

Соціальні загрози породжуються соціально-економічними процесами, які проходять у суспільстві, і навіть зумовлені недосконалістю людської природи.

Зараз процеси, що відбуваються в суспільстві, є відображенням глибокої системної кризи та загрожують збереженню чисельності населення України.

Розглянемо деякі види соціальних небезпек.

Шантаж – у юридичній літературі сприймається як злочин, що полягає у загрозі викриття ганебних відомостей з метою домогтися будь-яких вигод. Шантаж як небезпека негативно впливає на нервову систему.

Шахрайство – злочин, який полягає у заволодінні державним, громадським чи особистим майном (чи придбання прав на майно) шляхом обману чи зловживання довірою. Очевидно, що людина, яка стала жертвою шахрая, зазнає сильних психоемоційних потрясінь.

Бандитизм – це організація збройних банд з метою нападу на державні та громадські установи, або на окремих осіб, а також участь у таких бандах та скоєних ними нападах.

Розбій – злочин, який полягає в нападі з метою заволодіння державним, громадським або особистим майном, поєднаний з насильством або загрозою насильства, небезпечними для здоров'я людини, яка зазнала нападу.

Згвалтування – статеві зносини із застосуванням фізичного насильства, загроз або з використанням безпорадного стану потерпілої.

Заручництво полягає у захопленні людей одними особами з метою змусити виконати певні вимоги іншими особами.

Алкоголізм – одна із соціальних «хвороб» сучасного суспільства. Це захворювання, яке викликається систематичним вживанням спиртних напоїв і характеризується потягом до них, що призводить до психічних і фізичних розладів і порушень соціального ставлення особи, яка страждає на це захворювання.

Вперше термін «алкоголь» був застосований в 1849 році шведським лікарем М. Гуссом для позначення сукупності хворобливих змін в організмі під впливом вживання спиртних напоїв. У сучасному розумінні біології та медицини значення терміна «алкоголізм» невіддільне від його соціального змісту.

Однак не слід ставити знак рівності між пияцтвом (надмірним споживанням спиртних напоїв), як формою антигромадської поведінки, і алкоголізмом, як хворобою. Пияцтво породжує алкоголізм, але не є хворобою. Алкоголізм характеризується певними ознаками, які відрізняють його від так званого «звичного» або «побутового» пияцтва.

Отруєння алкоголем проявляється в гострій алкогольній інтоксикації, яка характеризується ослабленням основних нервових процесів і насамперед гальмування, що надає вирішальний вплив на правильність поведінки людини, її мислення та мовлення. Цим визначаються порушення здатності засвоювати зовнішні враження, переробляти в своїх судженнях і закріплювати в пам'яті.

З розвитком алкоголізму відбуваються стійкі і прогресуючі зміни у організмі – хронічні гастрити, цирози печінки, гіпертонічні хвороби і алкогольні психози. Найбільш різкий вплив алкоголь надає на нервову систему – алкогольний поліневрит (множинне запалення нервів), який проявляється у розладах чутливості, а надалі – паралічами периферичних нервів; алкогольні енцефалопатії (захворювання мозку).

До важких ускладнень хронічного алкоголізму відносяться і алкогольні

психози: біла гарячка, алкогольний галюциноз, алкогольна маячня ревнощів, дипсоманія (запій).

Пияцтво та алкоголізм завдають великої шкоди економіці, соціальної та моральної шкоди суспільству. Люди, що п'ють, частіше хворіють, допускають брак у роботі і створюють криміногенні ситуації. До 70% усіх дорожньо-транспортних аварій трапляється з вини п'яних водіїв; до 96% правопорушень вчиняється особами у стані алкогольного сп'яніння.

Масове та регулярне вживання алкоголю може мати небезпечні генетичні наслідки. Усього 90 мл алкоголю на день або одна п'янка під час вагітності можуть спричинити алкогольний синдром у плода. У таких дітей спостерігається уповільнене зростання, відставання у розумовому розвитку та інші дефекти. Відомо, що звільнити жінок від алкогольної залежності складніше, ніж чоловіків. Причина цього полягає у фізіологічних особливостях шлунка жінок, який виробляє набагато меншу кількість захисних ферментів. Після вживання алкоголю в крові жінки стільки ж спиртного, начебто вона ввела його прямо у вену.

Кожна людина в процесі життєдіяльності набуває певних звичок.

Звичка – спосіб поведінки людини, характер потреби. Реалізація звички зазвичай є мимовільною і значною мірою несвідомої формою поведінки. З погляду соціальних норм поведінки, а також у відношенні до процесу формування особистості одні звички можуть розцінюватися як корисні, які ведуть до формування позитивних рис характеру, інші – шкідливі, які призводять до поганих схильностей.

Шкідливі звички, як правило, дезорганізують людину, послаблюють її волю, знижують працездатність, порушують здоров'я, скорочують тривалість життя. Однією з найпоширеніших шкідливих звичок є тютюнопаління, яке є причиною багатьох захворювань та передчасної смерті курця.

В Україні щоденно курить 45% дорослих чоловіків і 9% дорослих жінок, а серед молоді - 45% юнаків і 35% дівчат. Україна посідає 17 місце в списку країн-лідерів за кількістю курців. Всього в країні нараховується близько 9 мільйонів активних курців, що складають третину всього працездатного населення країни. Україна займає друге місце за кількістю викурених цигарок на одного громадянина.

Розрахунки Всесвітнього банку свідчать про те, що економічні збитки України від тютюну складають близько 2 мільярдів доларів щорічно. За офіційною статистикою в Україні щороку від хвороб, пов'язаних з курінням, помирає 120 тисяч чоловік.

Особлива небезпека куріння полягає в тому, що курці завдають шкоди не лише собі, а й оточуючим. В цигарковому димі міститься дуже багато отруйних речовин, які шкодять організму так званих «вимушених» курців.

Куріння позначається на багатьох функціях органів людського організму (рис. 7.1). В першу чергу, на серцево-судинній системі, спричиняючи розвиток гіпертонії та інших серйозних хвороб. Інфаркт міокарда вдвічі частіше вражає саме курців. А поміж хронічно хворих на ішемію з приступами стенокардії цей показник у 6 разів вищий. Люди, які курять, швидше старіють, шкіра у них стає блідою, зморшкуватою, у жінок загострюються риси обличчя. Тютюновий дим

викликає захворювання органів кишково-шлункового тракту, приміром, виразка шлунку виникає у курців у десять разів частіше.

Разом з тим, відмова від куріння може знизити ризик захворювань. Так, протягом 5 років у людей, що кинули палити, ризик померти від раку легень поступово знижується і доходить до рівня, порівнянного з рівнем некурящих. Ризик серцево-судинних захворювань знижується на 50% протягом першого або другого року після відмови від паління.

Дія тютюну потайлива, важкі захворювання виявляються не відразу, вони виникають поступово і непомітно. Коли зміни в організмі стають очевидними, тобто з'являються різні хронічні захворювання, люди пояснюють це чим завгодно, тільки не палінням, оскільки від початку систематичного паління до появи перших ознак хвороби минає значний час.

Абсолютно неприпустиме паління вагітним жінкам, тому що тютюнові отруєння впливають і на плід. У жінок, які палять, у 2-3 рази частіше народжуються недоношені або мертві діти.



Рис. 7.1. Вплив тютюнопаління на організм людини

Загальновідомо, що кинути палити досить складно, і люди палять не тому, що хочуть палити, а тому, що не можуть кинути. Тому, щоб якось захистити свій організм, необхідно хоча б обмежити кількість випалених цигарок.

Важливе значення для безпечної життєдіяльності населення в сучасних умовах має екстремальна ситуація криміногенного характеру, яка проявляється у великомасштабній злочинності. Кількість тяжких злочинів (вбивства, насильства) у світі щодня зростає на 5%.

Як свідчить статистика, злочинність в Україні набула широкого поширення. Причинами цього є: економічна нестабільність, нерівномірність соціального розвитку, різкий спад рівня життя людей, моральна деградація певної частини населення, відсутність конкретної програми боротьби зі злочинністю, значні прогалини в законодавстві, безкарність – все це сприяє зростанню загальної кількості правопорушень та осіб, які встають на протиправний, злочинний шлях.

Враховуючи криміногенну ситуацію в Україні, кожна людина повинна вміти захистити себе в ситуаціях, пов'язаних з насильством. Існує принаймні три способи захисту. Насамперед, люди прагнуть опинитися поза межами досяжності небезпеки – втекти, сховатися тощо. Інші – вважають за краще хитрувати, змусити зловмисника змінити свої наміри, відмовитися від нападу або спрямувати його в інший бік. Нарешті деякі дають фізичну відсіч. При цьому необхідно завжди йти до кінця, не виявляючи ніякої жалості до того, хто напав, тому що на карту може бути поставлене ваше життя.

Якщо ви зазнали насильницьких дій, то необхідно звернутися з усною чи письмовою заявою до правоохоронних органів, це дасть змогу своєчасно відшукати та притягнути до відповідальності зловмисника.

Особливу соціальну небезпеку становлять злочини, скоєні щодо неповнолітніх дітей. Кількість таких злочинів, на жаль, не знижується і нерідко має смертельний результат. Здійснює їх, переважно, певна категорія осіб, які мають психічні та сексуальні відхилення. Вони часто справляють сприятливе враження. Здебільшого напади відбуваються у під'їзді, ліфті, квартирі, малолюдних місцях.

Такі злочини іноді відбуваються спонтанно, але в більшості випадків злочинець певний час стежить за жертвою. В інших випадках вони ходять по будинках, продзвонюючи квартири і намагаючись визначити, де діти знаходяться самі. Згодом, використовуючи усілякі приводи, просять відчинити двері.

Як уберегти дитину від подібних «зустрічей»? Тут багато залежить від батьків, викладачів школи, вихователів дитячих садків. Не треба лякати їх злими дядьками, це може пригнічувати психіку і негативно позначитися на розумовому та фізичному розвитку. Однак пояснити дитині правила обережності вони зобов'язані:

- не відчиняти двері незнайомим, у будь-якому випадку;
- не можна нікуди ходити з незнайомими людьми, як би вони не вмовляли і щоб цікаве не пропонували;
- не входити з незнайомими чоловіками, юнаками у під'їзд, ліфт;
- не лишати подовгу дітей без нагляду, привчати їх грати у місцях, де є люди, і навчити дитину основному правилу: завжди кажи «ні» незнайомому.

7.3. Соціально-політичні небезпеки

Соціально-політичні небезпеки часто виникають у результаті соціально-політичних конфліктів. Конфлікт – це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, прагнень; гостра суперечка, що призводить до боротьби ворогуючих

сторін різного рівня та складу учасників.

Джерелами конфліктів є: соціальна нерівність, яка існує в суспільстві, система розподілу таких цінностей, як влада, соціальний престиж, матеріальні блага та ін. Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя та суб'єктивну реакцію на нього. Конфлікти можуть бути соціальними та соціально-політичними.

До соціальних конфліктів відносять: політичні, коли конфліктують політичні системи; соціальні – конфліктують соціальні системи; економічні – конфліктують економічні системи. Будь-який соціальний конфлікт, що набуває значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним. Політичні інститути, організації, рухи, втягуючись у конфлікт, активно відстоюють певні соціально-економічні інтереси.

Конфлікти, що відбуваються в різних сферах суспільного життя, набувають політичної значущості, якщо торкаються міжнародних, класових, міжетнічних, міжнаціональних, релігійних, демографічних та інших відносин. Зараз особливою значення набуває міжетнічний, міжнаціональний конфлікт, пов'язаний з протиріччями, що виникають між націями та народностями. Особливої гостроти він набув у країнах, які зазнали краху форми державного устрою (колишній СРСР, Югославія). Існують дві форми перебігу конфліктів:

- відкрита – пряме протистояння, зіткнення, боротьба;
- закрита (латентна) – коли немає прямого, відкритого протистояння, але відбувається невидима боротьба.

Суб'єктами соціально-політичних конфліктів стають люди, які усвідомили протиріччя та обрали, як спосіб його вирішення, зіткнення, боротьбу, суперництво. Подібний спосіб вирішення протиріч у більшості випадків неминучий тоді, коли зачіпаються інтереси та цінності взаємодіючих груп, якщо мають місце зустрічні претензії на ресурси, дії, територію з боку особи, групи, держави. Суб'єктами конфліктів можуть бути:

- окремі люди, групи, організовані у соціально-політичні, економічні та інші структури;
- об'єднання, що виникають у вигляді політизованих соціальних груп, економічних та політичних груп тиску, кримінальних груп, які домагаються певних цілей.

Поняття «соціально-політичний конфлікт» використовується, коли відбуваються великомасштабні зіткнення всередині держави (громадянська війна, страйки тощо) і між державами (війна, партизанські рухи, страйки тощо).

Дуже часто після завершення конфлікту виникає ще один етап – постконфліктний синдром, що характеризується напругою у відносинах сторін, які щойно конфліктували. Постконфліктний синдром у разі загострення може перетворитися на новий конфлікт. Наприклад, близькосхідні конфлікти: Ізраїль та Палестина; США, Іран та Ірак; КНДР та південна Корея, північна Ірландія та інші.

Найбільш характерною формою соціально-політичного конфлікту є війна – це вкрай гостра форма вирішення протиріч між державами із застосуванням сучасних засобів ураження (регіональні та глобальні військово-політичні конфлікти), а також міжнаціональні та релігійні протиріччя, що

супроводжуються насильством.

На сьогодні у світі палають 183 збройні конфлікти, і сучасна російсько-українська війна є одним із них, наразі найбільшим. Ця цифра – рекорд за останні 30 років, а власне за останній рік кількість загиблих у цих конфліктах зросла на 14%. Історики підраховали, що за всю історію людства на 13 років війни припадає лише один рік миру, тобто на 7,7% мирного часу ми маємо 92,3% часів воєнних лихоліть.

З усіх війн найруйнівнішою була друга світова війна (1939-1945 роки), яка охопила 61 державу, на полях битви брало участь 110 млн. чоловік. Наразі відомо, що загальні втрати військових та цивільного населення під час війни за різними даними становлять від 50 до 75 млн людей.

За дослідженням Українського інституту національної пам'яті, з них приблизно від 8 до 10 млн — українці. Було зруйновано та знищено 700 міст та 28 тис. українських сіл. Також інститут називає цифру у 5 млн осіб. Це — вбите мирне населення у часи Другої світової.

Військові витрати та матеріальні збитки від руйнування становили 4 трильйони доларів.

Війна з точки зору безпеки життєдіяльності поєднує по суті небезпечні та шкідливі чинники, властиві майже всім стихійним лихам та катастрофам. У другій половині ХХ століття у локальних війнах (Корея, В'єтнам, Лаос, Близький Схід, Африка) загинуло 22-25 млн. осіб.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та навколишнього середовища є ядерна зброя. Ядерну зброю вперше було виготовлено та випробувано у США в 1945 році та застосовано у війні з Японією у серпні 1945 року, коли фактично такої необхідності не було. Атомне бомбардування міст Хіросіма і Нагасакі забрало 273 тис. життів і 195 тис. осіб отримали смертельні дози опромінення. В даний час близько 30 держав мають ядерну зброю.

Ядерними державами накопичено близько 50 000 ядерних боеприпасів, потужність вибуху яких оцінюється в 20 млрд. тонн тротилу, що в 1,6 млн. разів перевищує потужність атомної бомби, скинутої американцями на Хіросіму.

Велику загрозу для людства становить також хімічна зброя. Вперше вона була застосована у 1915 році під час першої світової війни німецькими військами проти французьких та російських військ. Внаслідок першої газобалонної атаки на французькі війська отримали отруєння 15 тис. осіб, з них 5 тис. загинуло. На російському фронті отримали отруєння 9 тис. осіб, загинуло 1200 людей.

США у війні у Кореї (1951-1955 роки) та у В'єтнамі (1964-1973 роки) широко застосовували хімічну зброю проти мирного населення та для знищення рослинності. Від діоксину, дефоліантів та різних гербіцидів загинуло близько 2 млн. осіб, отруєно 202 тис. гектарів лісу та 1,1 млн. гектарів території.

Майже від початку збройного конфлікту в Сирії були зафіксовані численні випадки застосування хімічної зброї. На початку 2016 року сирійсько-американське медичне товариство оприлюднило доповідь, в якій було описано 161 атаку із застосуванням хімічної зброї від початку війни й до кінця 2015

року. Організація також мала інформацію про ще 133 хімічні атаки, але стосовно яких забракло переконливих доказів. Задokumentована 161 атака із застосуванням хімічної зброї забрала 1491 життів, ще 14 581 осіб зазнали отруєння різного ступеню. Із зафіксованих атак 77 % випадків сталися вже після ухвалення резолюції Ради Безпеки ООН 2118 у вересні 2013 року, якою були створені механізми для знищення задекларованих запасів хімічної зброї в Сирії.

Події останніх років свідчать про те, що вирішення соціальних, міжнаціональних та релігійних конфліктів відбувається в різних формах боротьби, які іноді мають надзвичайний характер, і призводять до порушення нормальної життєдіяльності населення, загибелі людей і знищення матеріальних цінностей.

Однією з сучасних форм вирішення протиріч, що набула широкого поширення, як соціально-політичне явище, є виступ екстремістських угруповань, що мають назву тероризм.

Ще донедавна застосування терору як способу вирішення політичних і релігійних проблем було винятком, надзвичайним явищем, зараз практично щоденні повідомлення про терористичні акти сприймаються як звичайна подія. Терор став органічною частиною сучасного життя і набув глобального характеру.

7.4. Тероризм

7.4.1. Основні положення

Поняття «тероризм» утворилося від латинського слова «terror» – страх, залякування.

Як показали нещодавні події, Україна є слабко захищеною перед загрозами тероризму.

Тероризм – це насильство або загроза його застосування щодо фізичних осіб або організацій, а також знищення (ушкодження) або загроза знищення (ушкодження) майна та інших матеріальних об'єктів, що створюють небезпеку загибелі людей, заподіяння значної майнової шкоди або настання інших суспільно небезпечних наслідків, які здійснюються з метою порушення суспільної безпеки, залякування населення чи надання впливу на прийняті органами влади рішення, вигідних терористам.

Взагалі, тероризм – це злочин, завжди навмисний. При цьому намір терориста відрізняється від наміру на вбивство, розбій, грабіж тощо. Якщо, наприклад, у разі вбивства чи пограбування є дві сторони – злочинець і жертва, то в акті тероризму є і третя сторона – органи влади чи громадськість, до якої апелює терористична організація чи терорист.

Носіями (суб'єктами) сучасного тероризму виступають політичні організації, раптово створені екстремістські угруповання, окремі особи, які заперечують легальну опозиційну діяльність, а також кримінальні структури та особи, що борються за розділ і переділ сфер свого впливу. Однак у сучасних умовах тероризм у будь-яких його формах набуває політичного звучання, оскільки він:

- підриває систему державної влади;
- криміналізує суспільство;
- надає негативний морально-психологічний вплив на населення.

Сучасний тероризм відрізняється різноманітністю терористичних засобів та методів. Це захоплення повітряного транспорту, вибухи у місцях масового скупчення людей, викрадення, вбивства, погрози, отруєння та інші акції, жертвами яких нерідко стають випадкові люди.

Акти терору сіють серед населення страх, невпевненість у завтрашньому дні, безініціативність, пригніченість тощо. Вони повинні, за задумом їх організаторів, змушувати органи чи окремих керівників виконувати певні вимоги терористів. Здебільшого це політичні, рідше – економічні вимоги.

Основні цілі терористичних акцій:

- дестабілізація державної влади;
- здирництво;
- заподіяння економічної шкоди;
- усунення суперників;
- релігійний фанатизм.

У якості жертв терористи часто обирають мирних жителів, а також економічні об'єкти. При цьому деякі теракти мають вузько спрямований характер вибору жертв (тільки вбивство), інші – ширший спектр (руйнування будівель, загибель людей, знедоленість тих, хто залишився живим).

Жертви терористів можуть не цікавити. Вони не ціль, а лише засіб. Їхні дії спрямовані на досягнення своїх інтересів (політичних, релігійних, кримінальних та ін.) шляхом привернення суспільної уваги, залякування населення та представників влади, пропаганди своїх політичних, релігійних та інших поглядів. При цьому виявляється байдужість до жертв, що веде до особливої жорстокості, масової загибелі безневинних, випадкових людей.

Цільовою групою є особи, проти яких спрямована акція терору, і найчастіше це голови держав, керівний склад структур влади та економічних об'єктів, власники матеріальних засобів тощо.

7.4.2. Види тероризму

Нині існує кілька видів тероризму:

- державний – пов'язаний зі спробами знищення глав іноземних держав та інших політичних діячів, з акціями, спрямованими на повалення уряду зарубіжних країн або грубе втручання у їхні внутрішні справи, створення паніки серед населення іноземних держав тощо;
- політичний – пов'язаний із завданням щодо досягнення політичних, соціальних чи економічних змін усередині тієї чи іншої держави, а також підлив міждержавних відносин, міжнародного правопорядку;
- націоналістичний (або, як його ще називають, національний, етнічний чи сепаратистський) – має на меті розв'язання національного питання;
- релігійний – зумовлений спробами збройних угруповань, які використовують ту чи іншу релігію, вести боротьбу проти держави, де панує інша релігія чи інший релігійний напрям, а також прояви спотворених форм релігії, зосереджених на здійсненні великомасштабних актів «покарання» мирних

громадян, при цьому винагороду виконавці сподіваються отримати в «іншому світі»;

- кримінальний – формується на основі якогось злочинного бізнесу (наркобізнес, незаконна торгівля зброєю, торгівля людьми, контрабанда тощо) з метою створення хаосу та напруги, коли найімовірніше отримання надприбутків;
- екологічний – реалізують угруповання, що виступають за допомогою насильницьких методів проти науково-технічного прогресу, забруднення довкілля, вбивства тварин, будівництва ядерних об'єктів;
- інформаційний, психологічний та комп'ютерний – за відсутності систематичної протидії сприяє поширенню та закріпленню у масовій свідомості ідеї застосування насильства як високоефективного та допустимого засобу досягнення мети.

Загалом будь-якому виду тероризму як дії властиві характерні ознаки:

- тероризм спричиняє загальну небезпеку;
- громадський характер виконання;
- умисне створення обстановки страху, гноблення, напруга;
- при скоєнні теракту загально небезпечне насильство застосовується щодо одних осіб чи майна, а психологічний вплив шляхом створення атмосфери страху впливає на інших;
- насильство не щодо представників влади, а проти мирних беззахисних людей, які не мають відношення до «адресату» терору, з обов'язковою демонстрацією катастрофічних результатів терору через ЗМІ суспільству – і лише через спільну думку, як через передавальний механізм – лідерам, державним та суспільно-політичним та економічним структурам;
- тероризм перетворився на вельми прибутковий бізнес глобального масштабу з розвиненим «ринком праці» (найманці) та залученням капіталу (постачання зброї, наркоторгівля тощо).

Терористична діяльність містить:

- організацію, планування, підготовку, фінансування та реалізацію теракту;
- підбурювання до теракту;
- організацію незаконного збройного формування, організованої групи для реалізації теракту, а також участь у такій структурі;
- вербування, озброєння, навчання та використання терористів;
- інформаційну чи іншу допомогу у плануванні, підготовці чи реалізації теракту;
- пропагування ідей тероризму, розповсюдження матеріалів чи інформації, що закликає до здійснення терористичної діяльності.

Основними тенденціями сучасного тероризму є:

- збільшення кількості терористичних актів та постраждалих від них;
- розширення географії тероризму, міжнародний характер терористичних організацій, використання міжнародними терористичними організаціями етнорелігійного чинника;
- посилення взаємного впливу різних внутрішніх та зовнішніх соціальних, політичних, економічних та інших чинників на виникнення та розповсюдження тероризму;

- підвищення рівня організованості терористичної діяльності; створення великих терористичних формувань з розвиненою інфраструктурою;
- посилення взаємозв'язку тероризму та організованої злочинності, у тому числі транснаціональної;
- підвищення рівня фінансування терористичної діяльності та матеріально-технічної оснащеності терористичних організацій;
- прагнення суб'єктів терористичної діяльності заволодіти зброєю масового знищення;
- спроби використання тероризму як інструменту втручання у внутрішні справи держав;
- розробка нових та вдосконалення існуючих форм та методів терористичної діяльності, спрямованих на збільшення масштабів наслідків терористичних актів та кількості постраждалих.

7.4.3. Засоби та способи здійснення терору

Стрімкий прогрес науки і техніки, поряд із благом, несе в собі й зло, надаючи можливість зловмисникам обернути здобутки людства проти нього самого. Так, наприклад, якщо раніше основним озброєнням терористів були ручні бомби та однозарядні пістолети, то тепер для проведення терактів може використовуватися весь арсенал засобів, винайдених людством – холодна та вогнепальна зброя, вибухові та хімічні отруйні речовини, біологічні агенти, радіоактивні речовини та ядерні заряди, випромінювачі електромагнітних імпульсів, широко поширені засоби зв'язку (пошта, телефон, комп'ютер, соціальні мережі) та багато іншого.

Найбільш поширеними засобами ведення терористичної діяльності в даний час є вибухові пристрої, застосування яких веде до загибелі людей або призводить до значної матеріальної шкоди, а також різні канали зв'язку (пошта, а найчастіше – телефон), за допомогою яких злочинці передають загрози насильства чи фізичної розправи.

Тероризм, який здійснюється із застосуванням вибухових пристроїв

Під час проведення терористичних актів найчастіше застосовуються пристрої, які отримали назву вибухонебезпечних предметів.

У загальному вигляді вибухонебезпечний предмет (ВНП) – це пристрій або речовина, здатна за певних умов (наявність джерела ініціювання, збудження тощо) швидко виділяти хімічну, електромагнітну, механічну та інші види енергії.

ВНП діляться на штатні (табельні) та саморобні. До штатних відносять вибухові пристрої, вироблені у промислових умовах, які застосовуються в армії, правоохоронних органах чи промисловості.

Штатні ВНП мають характерний зовнішній вигляд, переважно добре відомі населенню за телепередачами, книгами, особистому досвіду служби в армії тощо (рис. 7.2 – 7.7). За зовнішнім обрисом більшість з них мають головну (конусну, кулясту або циліндричну), середню та хвостову частини (авіабомби, ракети та мінометні міни мають ще стабілізатор – лопаті для кращої орієнтації у польоті). Головна частина, як правило, оснащена підривною.

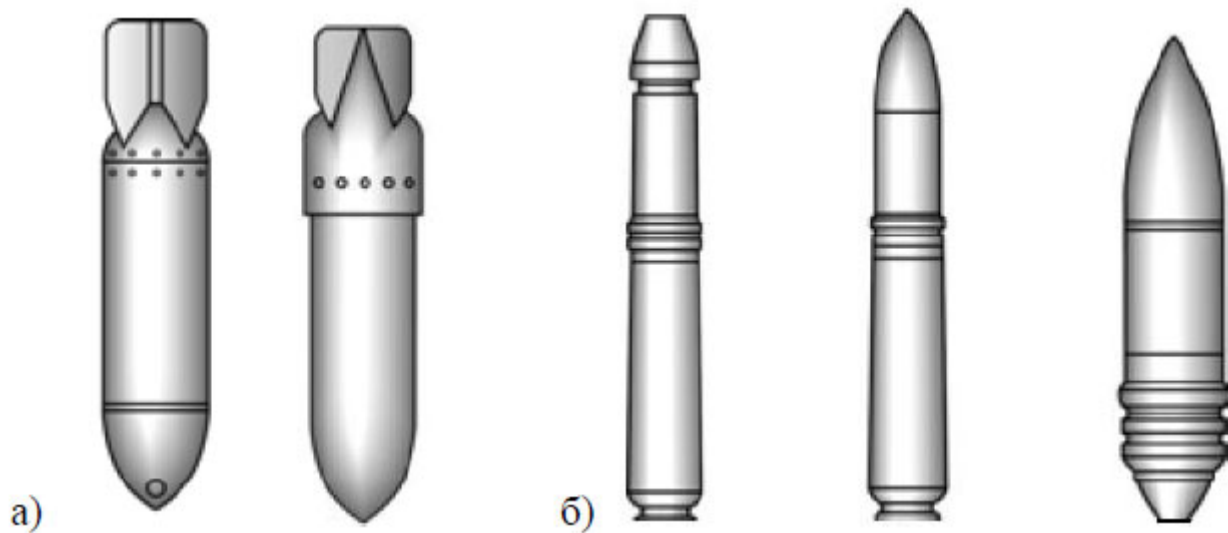
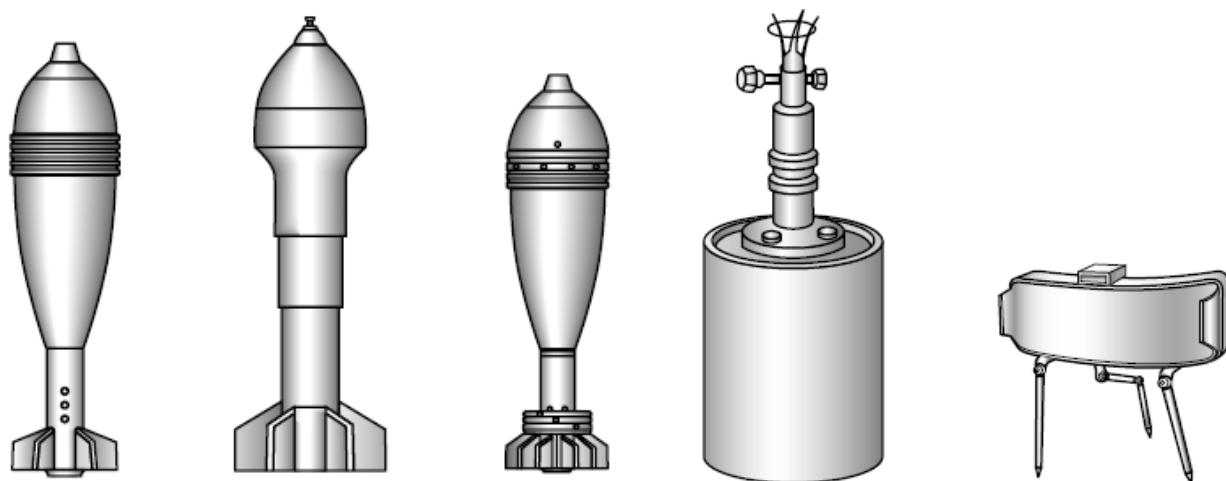


Рис. 7.2. Авіаційні бомби (а), патрони та снаряди (б)



Мал. 7.3. Мінометні міни

Рис. 7.4. Протипіхотні міни

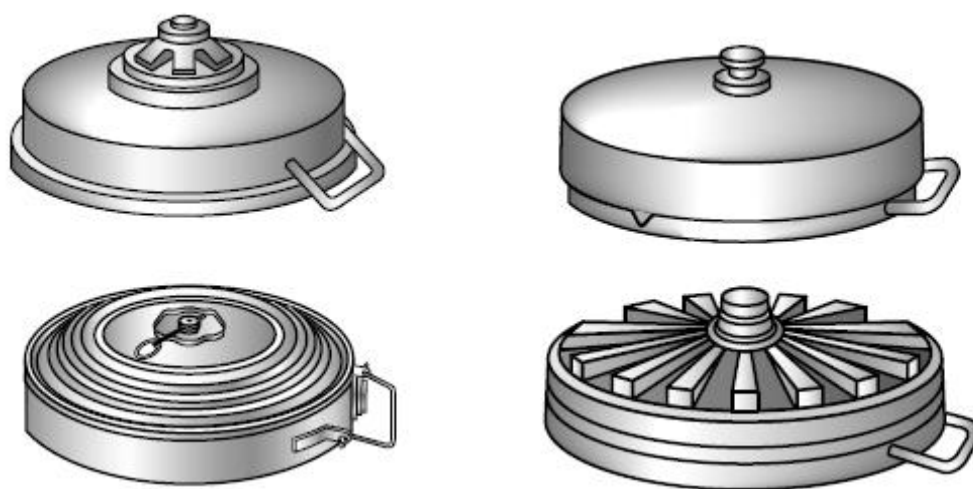


Рис. 7.5. Протитанкові міни

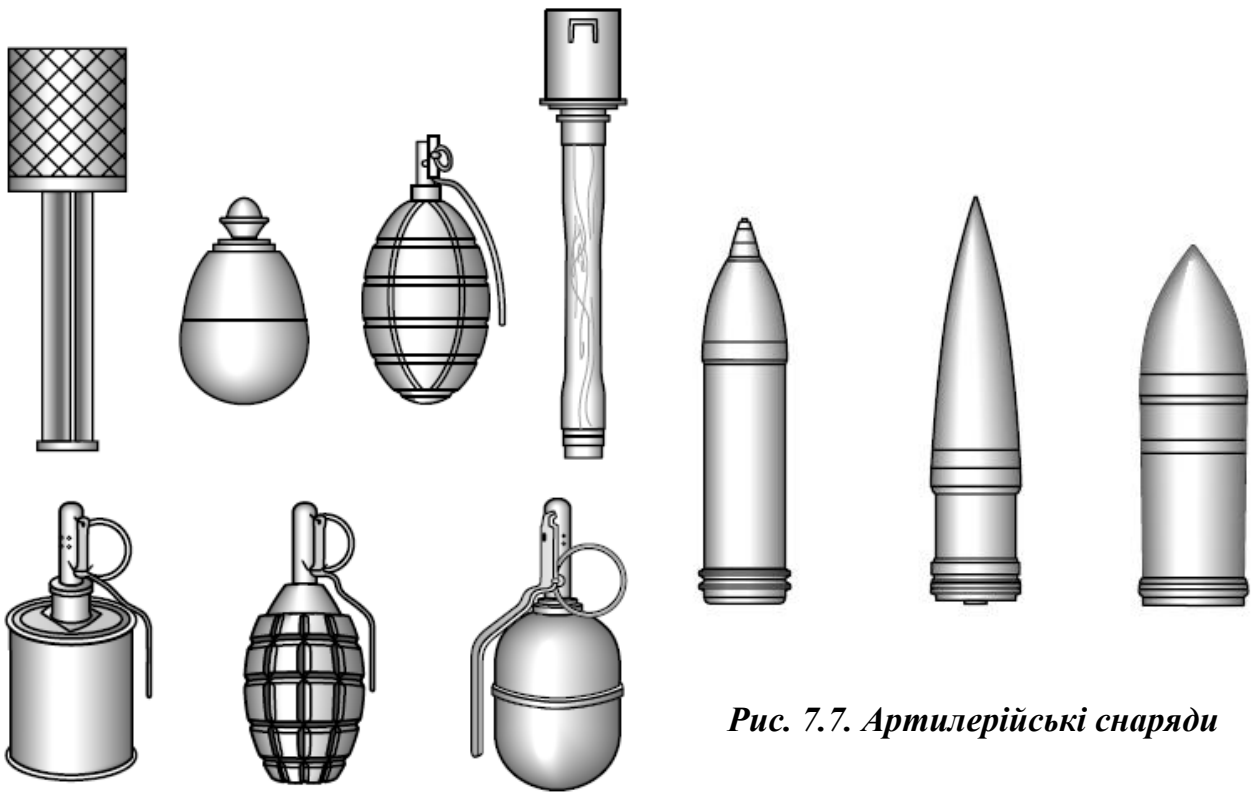


Рис. 7.7. Артилерійські снаряди

Рис. 7.6. Уламкові гранати

Саморобні ВВП – це вибухові пристрої, виготовлені кустарно, або це допрацьовані штатні ВВП (рис. 7.8).



Рис. 7.8. Саморобні вибухонебезпечні предмети

Саморобні ВВП відрізняються величезною різноманітністю типів вибухової речовини та запобіжно-виконавчих механізмів, форм, ваги, радіуса ураження, порядку спрацьовування тощо. Їх особливістю є непередбачуваність прогнозування моменту та порядку спрацьовування вибухового пристрою, а також потужність вибуху.

В якості вибухової речовини в саморобних ВНП використовуються тверді, пластичні, гранульовані та порошкоподібні речовини, різні види пороху, рідини та різні суміші, котрі виготовлені як промислово, так і кустарно.

Як запобіжно-виконавчі пристрої використовуються штатні, а частіше - саморобні пристрої всіляких, досить хитромудрих видів: хімічні; механічні; електромеханічні; радіоелектронні.

Наявність таких пристроїв забезпечує підрив заряду при отриманні радіосигналу в заданий час, при спробі відкрити або пересунути (підняти) і навіть при легкому струсі корпусу, від звуку кроків, що наближаються.

Саморобні ВНП терористи часто маскують під цілком безпечні предмети (металеві банки з-під пива, «Кока-коли», кишенькові ліхтарики, відеокасети, транзисторні приймачі та багато чого іншого), начиняючи їх вибуховими речовинами.

Ознаками, що дозволяють визначити саморобні вибухонебезпечні предмети, є:

- предмети залишені без нагляду чи предмети, не характерні для навколишнього середовища;
- наявність у конструкції предмета штатних боєприпасів, елементів, залишків матеріалів, не характерних для цього предмета чи місцевості;
- ознаки горіння;
- цокання годинникового механізму;
- запах горючих речовин;
- наявність у предмета пристрою, що нагадує радіоантену;
- натягнутий дріт, шнур;
- ділянки свіжовиритої або засохлої землі, що впадають у вічі;
- сліди ремонту, ділянки стіни з порушенням фарбуванням.

Для проведення терактів у ряді випадків використовуються радіокеровані фугаси, які приводить у дію терорист-спостерігач на безпечній для нього відстані.

Для проведення масових терористичних актів із загибеллю людей та сильних руйнувань може застосовуватись мінування автомобілів (легкових чи вантажних) вибуховими речовинами, що застосовуються під час проведення вибухових робіт. До того ж, для вибухів у місцях скупчення людей терористи можуть використовувати смертників (камікадзе). У цьому випадку гине й сам терорист-виконавець.

Уражаюча дія ВНП в основному полягає у впливі повітряної ударної хвилі, уламків та начинкою ВНП (цвяхи, гайки, обрізки арматури тощо).

Ударна хвиля від вибуху уражає людей, техніку та елементи споруд (будівель) залежно від ваги вибухової речовини, властивостей корпусу ВНП, відстані до місця вибуху, геометричної форми та матеріалу будівлі, рельєфу місцевості, а також інших чинників. Слід мати на увазі, що вузькі проходи міст, населених пунктів (вулиці, двори, коридори тощо) або просіки у лісі, проходи в ущелинах і горах значно посилюють уражаючу дію ударної хвилі. Також необхідно знати, що різні перепони (густий ліс, парк, пагорб, міцна стіна, споруда, земляний вал тощо) зменшують ударну дію повітряної хвилі.

Уламки розлітаються при вибуху, викликають ураження людей, техніки

та пошкодження елементів споруд (будівель) залежно від потужності вибуху, виду вибуху ВВП, наявності уламків у складі ВВП, рельєфу місцевості, а також інших чинників. Як правило, радіуси ураження людей уламками значно більші від радіусів ураження вибуховою хвилею.

Тероризм, який здійснюється з використанням хімічно небезпечних речовин

При здійсненні терористичних акцій із застосуванням хімічно небезпечних речовин найімовірніше використання таких отруйних речовин (ОР), які можна виготовити у виробничих та лабораторних умовах, зручні у зберіганні та транспортуванні до місця злочину, легко переводяться у робочий стан тощо.

Застосування терористами ОР можливе як на відкритій місцевості, так і у закритих приміщеннях – у місцях масового скупчення людей. Першими ознаками застосування отруйних речовин є:

- раптове погіршення самопочуття у людей (біль і різь в очах, кашель, сльозота слинотеча, ядуха, сильний головний біль, запаморочення, втрата свідомості тощо);
- масові крики про допомогу, паніка;
- не характерні для цього місця сторонні запахи;
- поява не характерних для цього місця крапель, диму, туману.

Тероризм, який здійснюється з використанням телефонного каналу зв'язку

Одним із найпоширеніших на даний час видів терористичних акцій є загроза по телефону. При цьому злочинець дзвонить у заздалегідь обрану установу, організацію, об'єкт, приміщення та повідомляє про закладену бомбу або оголошує про вибух, попереджає про те, скільки часу залишилося до спрацювання вибухового пристрою тощо. Як правило, телефонні дзвінки такого роду є анонімними, тобто зловмисник не називає свого імені та не повідомляє, чому і з якою метою він задумав виконати цей вибух. Одержувачем анонімної інформації про загрозу є особа, яка першою зняла слухавку. Найчастіше це секретар директора або диспетчер, тобто особа, функціональним обов'язком якої є відповідати на вхідні телефонні дзвінки. Повідомлення зазвичай буває лаконічним, оскільки зловмисник поспішає покласти трубку, але водночас він повинен переконатися, що його повідомлення прийнято у точності.

Отримавши інформацію про загрозу теракту, секретар (диспетчер), як правило, діє інтуїтивно, під впливом емоцій та інстинкту самозбереження, або керується особистими уявленнями про необхідні дії. У ряді випадків такі дії є неправильними і викликають паніку, що спричиняє часом досить серйозні наслідки, чого і домагається терорист.

Слід пам'ятати, що безрозсудне виконання загроз терористів з великою ймовірністю призводить до важких наслідків, яких можна було б уникнути при розумних, усвідомлених діях.

Наразі, популярні телефонні та письмові загрози, що надходять до освітніх закладів від учнів цих закладів. Деякі засоби масової інформації некомпетентно подають подібні події, як дитячі «пустощі», «несвідому поведінку» чи «перехідний вік». Слід мати на увазі, що загроза знищення або пошкодження

майна, що спричиняє небезпеку загибелі людей, є злочином і карається відповідно до Кримінального кодексу. При визначенні ступеня відповідальності винних осіб не має значення, чи був вибуховий пристрій і які цілі переслідував зловмисник. Свідомо неправдиве повідомлення про терористичний акт також є злочином і карається відповідно до Кримінального кодексу.

Боротьба з таким тероризмом швидко вдосконалюється. Сучасні технічні засоби дозволяють ідентифікувати аноніма за спектром голосу, забезпечуючи цим виконання одного з основних принципів боротьби з тероризмом – неминуче покарання за терористичну діяльність у будь-якій формі.

7.4.4. Відповідальність за вчинення терористичних актів

В Україні відповідальність за терористичну діяльність запроваджено Законом України «Про боротьбу з тероризмом» від 20.03.2003 № 638-IV.

Відповідно до статті 23 Розділу VI «Відповідальність за участь у терористичній діяльності» – особи, винні в терористичній діяльності, притягаються до кримінальної відповідальності в порядку, передбаченому законом. Відповідно до статті 24 – організація, відповідальна за вчинення терористичного акту і визнана за рішенням суду терористичною, підлягає ліквідації, а належне їй майно конфіскується.

Згідно Кримінальному кодексу України:

Стаття 258. Терористичний акт

1. Терористичний акт, тобто застосування зброї, вчинення вибуху, підпалу чи інших дій, які створювали небезпеку для життя чи здоров'я людини або заподіяння значної майнової шкоди чи настання інших тяжких наслідків, якщо такі дії були вчинені з метою порушення громадської безпеки, залякування населення, провокації воєнного конфлікту, міжнародного ускладнення, або з метою впливу на прийняття рішень чи вчинення або невчинення дій органами державної влади чи органами місцевого самоврядування, службовими особами цих органів, об'єднаннями громадян, юридичними особами, міжнародними організаціями, або привернення уваги громадськості до певних політичних, релігійних чи інших поглядів винного (терориста), а також погроза вчинення зазначених дій з тією самою метою - караються позбавленням волі на строк від п'яти до десяти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Ті самі дії, вчинені повторно або за попередньою змовою групою осіб, або якщо вони призвели до заподіяння значної майнової шкоди чи інших тяжких наслідків, - караються позбавленням волі на строк від семи до дванадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

3. Дії, передбачені частинами першою або другою цієї статті, що призвели до загибелі людини, - караються позбавленням волі на строк від десяти до п'ятнадцяти років або довічним позбавленням волі з конфіскацією майна або без такої.

6. Особа звільняється від кримінальної відповідальності за діяння, передбачене частиною першою цієї статті в частині погрози вчинення терористичного акту, якщо вона до повідомлення їй про підозру у вчиненні нею злочину добровільно повідомила правоохоронний орган про цей злочин,

сприяла його припиненню або розкриттю, у разі якщо внаслідок цього і вжитих заходів було відвернено небезпеку для життя чи здоров'я людини або заподіяння значної майнової шкоди чи настання інших тяжких наслідків, якщо в її діях немає складу іншого злочину.

Стаття 258-1. Втягнення у вчинення терористичного акту

1. Втягнення особи у вчинення терористичного акту або примушування до вчинення терористичного акту з використанням обману, шантажу, уразливого стану особи, або із застосуванням чи погрозою застосування насильства - карається позбавленням волі на строк від трьох до п'яти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Дії, передбачені частиною першою цієї статті, вчинені щодо кількох осіб або повторно, або за попередньою змовою групою осіб, або службовою особою з використанням службового становища, - караються позбавленням волі на строк від чотирьох до семи років з конфіскацією майна або без такої.

Стаття 258-2. Публічні заклики до вчинення терористичного акту

1. Публічні заклики до вчинення терористичного акту, а також розповсюдження, виготовлення чи зберігання з метою розповсюдження матеріалів з такими закликами - караються виправними роботами на строк до двох років або арештом на строк до шести місяців, або обмеженням волі на строк до трьох років, або позбавленням волі на той самий строк з конфіскацією майна або без такої.

2. Ті самі дії, вчинені з використанням засобів масової інформації, - караються обмеженням волі на строк до чотирьох років або позбавленням волі на строк до п'яти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією майна або без такої.

Стаття 258-3. Створення терористичної групи чи терористичної організації

1. Створення терористичної групи чи терористичної організації, керівництво такою групою чи організацією або участь у ній, а так само організаційне чи інше сприяння створенню або діяльності терористичної групи чи терористичної організації - караються позбавленням волі на строк від восьми до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Звільняється від кримінальної відповідальності за діяння, передбачене частиною першою цієї статті, особа, крім організатора і керівника терористичної групи чи терористичної організації, яка добровільно повідомила правоохоронний орган про відповідну терористичну діяльність, сприяла її припиненню або розкриттю злочинів, вчинених у зв'язку із створенням або діяльністю такої групи чи організації, якщо в її діях немає складу іншого злочину.

Стаття 258-4. Сприяння вчиненню терористичного акту, проходження навчання тероризму

1. Вербування, озброєння, навчання особи з метою вчинення терористичного акту, а так само використання особи з цією метою, проходження навчання тероризму - караються позбавленням волі на строк від трьох до восьми років з конфіскацією майна або без такої.

2. Ті самі дії, вчинені щодо кількох осіб (крім проходження навчання тероризму) або повторно, або за попередньою змовою групою осіб, або службовою особою з використанням свого службового становища, - караються позбавленням волі на строк від восьми до десяти років з конфіскацією майна або без такої.

3. Особа звільняється від кримінальної відповідальності за діяння, передбачене частиною першою цієї статті в частині проходження навчання тероризму, якщо вона добровільно відмовилася від подальшої злочинної діяльності, повідомила правоохоронний орган про цей злочин, сприяла запобіганню або припиненню терористичної діяльності, пов'язаної із вчиненням нею злочином.

4. Дії, передбачені частиною першою або другою цієї статті, вчинені особою, яка здійснює злочинний вплив, або є особою, яка перебуває у статусі суб'єкта підвищеного злочинного впливу, у тому числі у статусі «вора в законі», - караються позбавленням волі на строк від дванадцяти до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна.

Примітка. Під проходженням навчання тероризму в цій статті слід розуміти отримання особою інструкцій, включаючи набуття знань чи практичних навичок, від іншої особи щодо виготовлення або використання вибухових речовин, вогнепальної чи іншої зброї або шкідливих чи небезпечних речовин, або щодо інших специфічних методів чи засобів з метою здійснення діяльності, яка відповідно до закону є терористичною.

Стаття 258-5. Фінансування тероризму

1. Надання, збір чи зберігання будь-яких активів прямо чи опосередковано з метою їх використання або усвідомлення можливості того, що їх буде використано повністю або частково для будь-яких цілей окремим терористом чи терористичною групою (організацією), або для організації, підготовки або вчинення терористичного акту, втягнення у вчинення терористичного акту, публічних закликів до вчинення терористичного акту, створення терористичної групи (організації), сприяння вчиненню терористичного акту, навчання тероризму, перетинання державного кордону України з терористичною метою, провадження будь-якої іншої терористичної діяльності, а також спроби вчинення таких дій, - караються позбавленням волі на строк від п'яти до восьми років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до двох років та з конфіскацією майна.

2. Ті самі дії, вчинені повторно або з корисливих мотивів, або за попередньою змовою групою осіб, або у великому розмірі, або якщо вони призвели до заподіяння значної майнової шкоди, - караються позбавленням волі на строк від восьми до десяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією майна.

3. Дії, передбачені частинами першою або другою цієї статті, вчинені організованою групою чи в особливо великому розмірі, або якщо вони призвели до інших тяжких наслідків, - караються позбавленням волі на строк від десяти до дванадцяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією майна.

4. Особа, крім організатора або керівника терористичної групи (організації), звільняється від кримінальної відповідальності за дії, передбачені цією статтею, якщо вона добровільно до притягнення до кримінальної відповідальності повідомила про відповідну терористичну діяльність або іншим чином сприяла її припиненню або запобіганню злочину, який вона фінансувала або вчиненню якого сприяла, за умови, що в її діях немає складу іншого злочину.

Примітка. 1. Фінансування тероризму визнається вчиненим у великому розмірі, якщо розмір фінансового або матеріального забезпечення перевищує шість тисяч неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

2. Фінансування тероризму визнається вчиненим в особливо великому розмірі, якщо розмір фінансового або матеріального забезпечення перевищує вісімнадцять тисяч неоподатковуваних мінімумів доходів громадян.

Стаття 258-б. Перетинання державного кордону України з терористичною метою

1. Перетинання державного кордону України для здійснення діяльності, яка відповідно до закону є терористичною, - карається позбавленням волі на строк від чотирьох до шести років з конфіскацією майна або без такої.

2. Та сама дія, вчинена повторно або службовою особою з використанням свого службового становища, - карається позбавленням волі на строк від п'яти до восьми років з конфіскацією майна або без такої.

3. Дії, передбачені частинами першою або другою цієї статті, вчинені під час дії надзвичайного або воєнного стану, - караються позбавленням волі на строк від восьми до дванадцяти років з конфіскацією майна.

4. Особа звільняється від кримінальної відповідальності за діяння, передбачене частиною першою цієї статті, якщо вона добровільно відмовилася від подальшої злочинної діяльності, повідомила правоохоронний орган про цей злочин, сприяла запобіганню або припиненню терористичної діяльності, пов'язаної із вчиненим нею злочином.

7.4.5. Дії населення щодо запобігання терористичним акціям

Загальні положення

Мирне населення, як правило, не має спеціальних знань, умінь та споряджень для конкретної боротьби з терористами. Для цього існують спеціальні підрозділи. Проте люди мають такі унікальні властивості, якими не може похвалитися жодна спецслужба світу, а саме:

- знанням зовнішнього вигляду, а часто і прізвища, ім'я та по батькові багатьох сусідів, їхніх родичів, друзів та знайомих;
- знанням продавців прилеглих магазинів, кіосків та лотків;
- двірників, поштарів та інших посадових осіб свого кварталу, вулиці чи двору;
- всюдисущі володарі собак і кішок, вигулюючи або розшукуючи своїх вихованців, вдень і вночі оглядають навколишні двори;
- інваліди та хворі, позбавлені можливості пересуватися, іноді годинами дивляться з вікон на вулицю, запам'ятовуючи до дрібниць усе, що там відбувається;

- допитливі пенсіонери, прогулюючись на свіжому повітрі, докладно обговорюють усі новини свого двору: до кого прийшли? Що привезли? Куди вивантажили?
- серед мешканців чимало і справжніх професіоналів (співробітники спецслужб, військовослужбовці, військові пенсіонери, психологи тощо), які мають особистий досвід не лише у розпізнаванні злочинних намірів зловмисників, а й у боротьбі з ними.

Все це, говорячи мовою професіоналів, є потенційною системою спостереження у місцях проживання людей. Завдання полягає лише у тому, щоби інформацію своєчасно передати правоохоронним органам. Таке повідомлення, навіть незначне на перший погляд, може запобігти терористичному акту і врятувати життя багатьох людей, а насамперед – своє.

Серед нас не повинно бути байдужих до того, що відбувається – у магазині, метро чи власному під'їзді. Життя дається людині один раз, тому не можна безтурботно спостерігати, коли хтось намагається його у нас відібрати. Зупиніть зловмисника своїм повідомленням, перш ніж він зробить непоправне. У ряді випадків ми сприяємо злочинцеві у виборі об'єкта теракту:

- постійно відчинені двері підвалів, горищ і парадних, захарашені та неосвітлені сходові клітки;
- безпечність при відчиненні дверей квартири незнайомим людям, уявним сантехнікам та листоноші;
- довірливість у передачі листів, квітів та посилок від сторонніх;
- байдужість до подій у орендованій квартирі нашого під'їзду, у підвалі нашого будинку;
- діти, які гуляють без нагляду, у темний час доби чи далеко від дому;
- безліч інших прикладів злочинної байдужості стосовно самих себе, які можуть призвести до трагедії. Будьте пильні! Зловмисник може бути поруч із вами.

Події не трапляються там, де з ними борються до того, як вони сталися. Не будьте лише пасивними спостерігачами. Допоможіть іншим зрозуміти важливість цієї проблеми. Обговоріть у сім'ї, з родичами та друзями необхідність та можливість попередження терактів. Поясніть тугодумам, що зловмисника, часом, можна визначити задовго до того, як він встигне зробити задумане. Навчіть своїх дітей суворо дотримуватись елементарних правил безпеки:

- не розмовляти надворі з незнайомими людьми;
- не приймати від них жодних подарунків чи передач;
- не відчиняти двері квартири нікому, крім батьків та близьких родичів;
- не входити у відкриті підвали, технічні будинки тощо;
- не торкатися знайдених на вулиці безхазяйних іграшок та інших предметів.

Навчіть своїх дітей:

- відмовлятися від спокусливих пропозицій незнайомців, наприклад, покататися на розкішній автівці;
- чинити опір, кричати і кликати на допомогу у відповідь на примус будь-якої форми;
- розпізнавати зло в будь-якій формі і дзвонити при небезпеці сусідам та

поліції.

Одним із дієвих заходів підвищення особистої безпеки є створення колективних систем безпеки:

- потоваришуйте із сусідами і домовтеся про взаємовиручку, наприклад, про спільний нагляд за залишеними квартирами, за дітьми, які гуляють, тощо;
 - обговоріть способи передачі сигналу тривоги (стукіт у стіну, батареї тощо), порядок дій при отриманні такого сигналу;
 - зберіться усім під'їздом чи будинком, встановіть на вході залізні двері з надійним замком чи домофоном;
 - вимагайте надійного зачинення на замки дверей підвалів та інших приміщень.
- Це Ваш будинок – і Ви тут хазяїн.

Таким чином, населення, під яким найчастіше розуміють пасивну масу розрізнених людей, котрі живуть за своїми суто особистими інтересами, насправді виявляється колективом, об'єднаним найважливішою спільною метою – миру, спокою, життя.

Населення – це не безликий натовп. Це ми із вами. Це величезна сила, здатна запобігти тероризму.

7.4.6. Забезпечення безпеки при загрозі вчинення теракту

При надходженні загрози теракту телефоном керівнику, секретарю, диспетчеру необхідно:

- бути ввічливим, витриманим, не переривати того, хто зателефонував;
- включити звукозаписну апаратуру, зрозуміти звукове тло (шум, авто, поїзд, звуки телевізора, радіо, їх зміст, голос);
- обов'язково зафіксувати точний час початку розмови та її тривалість;
- якщо можливо у процесі розмови – повідомити керівника;
- постаратися домогтися максимально можливого проміжку часу для прийняття рішення;
- запропонувати повторити свої вимоги, поставити уточнюючі питання, повторити основні моменти розмови, сказати, що його вимоги передадуть адміністрації;
- записати певний номер телефону;
- за відсутності керівника повідомити правоохоронні органи;
- про загрозу повідомити осіб, кому про це необхідно знати відповідно до інструкції, щоб унеможливити паніку та непрофесійні дії;
- до контрольного листа спостереження під диктовку записати усі вимоги:
 - під час розмови визначити:
 - вік – підліток, молодий, середнього віку, літня людина;
 - стать – чоловік, жінка;
 - голос – гучний, тихий, низький, високий;
 - темп промови – швидка, повільна;
 - вимова – виразна, спотворена, із заїканням, з акцентом, діалектом;
 - манера мови – вирішальна, з глузуванням, спонукальна;
 - спроба змінити тембр;
 - психологічний стан: порушений, млявий, спокійний, неадекватний;
 - встановити міцний контакт та отримати відповіді на запитання:

- куди, кому, яким телефоном дзвонить ця людина;
- вимоги висуває: особисто, у ролі посередника чи представляє групу осіб;
- на яких умовах згоден відмовитись від задуманого;
- з'ясувати мотиви дій;
- запропонувати інші шляхи вирішення його інтересів;
- як і коли з ним зв'язатися;
- коли може бути здійснено вибух;
- де закладено ВВП, як зовні виглядає;
- навіщо закладено вибуховий пристрій.

При надходженні загрози теракту письмово:

- обережно покласти в поліетиленовий пакет та папку, сейф, не залишаючи відбитків пальців;
- за необхідності в рукавичках акуратно відрізати край конверта;
- обмежити коло осіб, які знають про надходження загрози та її зміст;
- зберегти конверт, вкладення, пакування, сам текст;
- у супровідному листі вказати:
 - конкретні ознаки (вид, кількість, яким способом та на чому виконані), обставини отримання, виявлення;
 - матеріал не зшивати, не склеювати, не робити підписи, не підкреслювати, не обводити окремі місця, не писати вказівки, не згинати та не м'яти, не залишати відтиску слідів під час виконання написів на супровідних документах.

Ознаки листів, які мають викликати підозру:

- кореспонденція несподівана;
- не мають зворотної адреси, неправильної адреси, неточності в написанні, неправильно вказано адресата;
- нестандартні за вагою, розміром, формою, нерівні з боків, заклеєні липкою стрічкою;
- позначені обмеженнями типу «особисто» та «конфіденційно»;
- мають дивний запах, колір, у конвертах промацуються вкладення, не характерні для поштових відправлень (порошок тощо);
- не відповідні марки або штампи поштових відділень.

У разі виявлення підозрілих ємностей, що містять невідомі речовини (у порошкоподібному, рідкому або аерозольному стані), рекомендується:

- не намагатися самостійно розкрити ємність, пакет, контейнер тощо;
- за можливістю не брати до рук підозрілий лист;
- повідомити про цей факт територіальні органи МВС, ДСНС, СБУ;
- переконатися, що пошкоджена чи підозріла пошта відокремлена від інших листів, а найближча до неї поверхня обмежена;
- у тих випадках, коли в приміщенні, де виявлена підозріла кореспонденція і при цьому порушена цілісність упаковки, є система вентиляції, вжити заходів щодо виключення можливості попадання невідомої речовини у вентиляційну систему будівлі;
- до приїзду фахівців помістити підозрілі ємності та контактуючі з ними предмети в герметичну тару (скляну посудину з щільною кришкою або

багатошарові пластикові пакети), при цьому слід користуватися підручними засобами індивідуального захисту шкіри (гумові рукавички, поліетиленові пакети) та дихальних шляхів (респіратор, марлева пов'язка);

- до приїзду фахівців герметично закрити тару, зберігати її у недоступному для дітей та домашніх тварин місці;
- скласти список усіх осіб, які безпосередньо контактували з підозрілою кореспонденцією (їх адреси, телефони);
- особам, які контактували з підозрілою кореспонденцією, неухильно виконати заходи особистої гігієни (вмити руки з милом, при можливості прийняти душ) та рекомендації медичних працівників щодо попередження захворювання.

У разі виявлення вибухових пристроїв, вибухонебезпечних предметів:

- негайно повідомити про знахідку в МВС, ДСНС та службу порятунку (прізвище того, хто виявив вибухонебезпечні пристрої, час, місце, обставини виявлення предмета, його зовнішні ознаки, наявність та кількість людей на місці його виявлення);
- вжити заходів щодо оточення небезпечної зони, недопущення до неї людей та транспорту, евакуації людей з приміщення;
- виконати огороження та вести спостереження через предмети, що забезпечують захист від уражаючих чинників;
- зустріти співробітників спецслужб, вказати місце, час, обставини виявлення, осіб, які виявили вибухонебезпечні пристрої;
- не повідомляти про загрозу вибуху нікому, крім відповідальних осіб, щоб не створювати паніку;
- за погодженням з керівниками спецслужб підготувати та направити співробітників для огляду об'єктів (приміщень, будівель, території, транспорту).

Категорично забороняється:

- підбирати на вулиці вартісні предмети, як би спокусливо вони не виглядали, чіпати і пересувати безхазяйні сумки, ящики, пакети, заглядати в них, а також предмети, що перебувають з ними в контакті;
- заливати рідинами, засипати ґрунтом або накривати тканиною чи іншими матеріалами;
- користуватися електро-, радіоапаратурою, переговорними пристроями поблизу виявленого предмета;
- здійснювати температурну, звукову, світлову, механічну та електромагнітну дію на виявлений предмет.

У більшості випадків вибухи лунають у місцях скупчення людей: на площах, на базарах, у підземних переходах, метро, на зупинках громадського транспорту тощо, при цьому використовують смертники (камікадзе). В цьому випадку необхідно:

- звертати увагу на осіб, які викликають підозру своєю нервовою поведінкою, неадекватною реакцією на появу нарядів поліції, що мають при собі сумки, рюкзаки, пакети, валізи, портфелі та інші предмети, особливо, якщо вони не гармонують з одягом, поведінкою та місцем перебування; людина нервує, оглядається на всі боки, метушиться, часто поправляє одяг тощо;

- якщо вдалося розпізнати терориста-смертника, не здіймаючи крику, треба непомітно відійти від небезпечної особи і якнайшвидше повідомити про неї представників правоохоронних органів;
- якщо вибух неминучий, треба швидше сховатися за колону, стіну, за кут будинку чи спробувати втекти за відсутності укриття.

При захопленні у заручники:

- візьміть себе до рук;
- не конфліктуйте із бандитами;
- підготуйтеся до фізичних та моральних випробувань;
- не робіть спроби тікати, якщо немає впевненості;
- намагайтеся якнайбільше запам'ятати інформації: кількість, зовнішність, мова спілкування, одяг, стать, статура, озброєння, тему розмови, темперамент, акцент, манеру поведінки;
- визначіть своє місце знаходження;
- знаходьтеся на відстані від бандитів, вікон, дверей;
- розмовляйте спокійно. Не використовуйте різких образливих висловлювань, які можуть спричинити гнів бандитів. Вам це не потрібне;
- питайте дозволу, не робіть різких рухів;
- не чиніть опір, не загрожуєте, не вступаєте в суперечку, виконуйте вказівки терористів;
- нічим не звертайте на себе увагу терористів, не показуйте своїх емоцій, не скаржтеся на незручності, не створюйте жодного шуму (не кашляйте, не сморкайтеся тощо, не зустрічайтеся поглядом ні з ким із терористів тощо);
- при отриманні травм або поранень не стогніть, не скаржтеся і, тим більше, не перебільшуйте тяжкість отриманого пошкодження, намагаючись викликати жалість. Терорист цілком здатний із «милосердя» вбити пораненого, щоб той не страждав;
- зберігайте розумову активність, не допускайте розпачу, неминучості;
- не доводьте себе до виснаження, вживайте будь-яку їжу, яку пропонують, зберігайте фізичну силу, не падайте духом;
- будьте впевнені, що вас неодмінно звільнять;
- при штурмі приміщення ляжте між вікнами обличчям вниз, голову закрийте руками;
- не кидайтеся з радістю назустріч визволителям, оскільки бійці спецпідрозділів цілком можуть відкрити вогонь по будь-якому об'єкту, що рухається;
- всі накази, які віддають співробітники спецслужб, треба виконувати одразу і беззаперечно, треба бути готовим до жорсткого поводження;
- не ображайтеся на дії бійців спецпідрозділів, вони діють строго за інструкцією, і не треба чинити опір. У подібній сутичці у вас немає шансів.

Якщо ви опинилися під завалом:

- насамперед, огляньте самого себе на наявність травм, а також вивчіть простір, що вас оточує. У шоківому стані втрачається відчуття болю і навіть дуже серйозна травма може не відчуватися (кровотеча, перелом);
- звільніть притиснуті руки і ноги не зверху, а знизу - підкопуючи і зрушуючи дрібні уламки так, щоб не зрушити інші, більші;

- запаліть сірники або вогник запальнички, щоб визначити місце надходження повітря, наявність порожнин, щілин, лазів;
- прислухайтеся і за відсутності шуму подавайте, наскільки можна, звукові сигнали;
- не торкайтеся електричних дротів, у якому б стані вони не знаходилися.

7.4.7. Заходи особистої безпеки

Якщо є або з'являються підстави побоюватися можливих терористичних чи інших насильницьких дій з боку злочинців, то в інтересах особистої безпеки доцільно скористатися такими рекомендаціями:

- уникайте виходити з дому і з місця роботи поодинці, пересуватися в групі завжди безпечніше;
- намагайтеся, за можливості, уникати постійних маршрутів під час поїздок на роботу та з неї. Досвід показує, що злочинці зазвичай тримають свою жертву під наглядом, щоб вибрати найбільш відповідне місце та час для нападу;
- намагайтеся їздити жвавими дорогами, уникати безлюдних вулиць та сільських доріг. Перевіряйте, чи не переслідує вас якийсь автомобіль. При русі багаторядним шосе займайте місце в середньому ряду, щоб не дати можливості притиснути ваш автомобіль до узбіччя;
- коли їдете в машині, закривайте усі двері на кнопки, залишайте відкритим лише вітровик. Якщо вас зупинили (наприклад, співробітники правоохоронних органів), не виходьте з машини, принаймні якщо місце безлюдне і темне. Тримайте увімкнену передачу, щоб мати можливість у будь-який момент дати газ;
- якщо вам здається, що за вами стежать з іншої машини і ваші підозри виправдовуються, негайно зв'яжіться з поліцією;
- у всіх випадках залишайте машину в такому місці, щоб вона була під наглядом: на стоянці, що охороняється, в полі зору з вікна квартири, у гаражі;
- повернувшись до машини після перерви, загляньте всередину, переконайтеся, що в ній нікого немає, ніхто не сховався на підлозі між сидіннями; огляньте, чи немає неподалік підозрілої компанії (іноді злочинці «ловлять» власників автомобілів саме в той момент, коли вони відчиняють двері, щоб сісти за кермо, особливо якщо місце безлюдне і темне);
- зробіть так, щоб ваші діти ходили до школи та зі школи у супроводі дорослих; попередьте вчителів, ваших дітей про те, що за жодних обставин їх не можуть зустрічати та відводити додому сторонні люди, у тому числі жінки;
- попередьте рідних і близьких вам людей, щоб вони не впускали в будинок незнайомих, нікому не повідомляли відомостей про вашу діяльність, місцезнаходження в даний момент, не приймали ніяких пакетів або предметів, якщо не знають, від кого вони надіслані;
- ставтеся насторожено до осіб, які видають себе за працівників міських комунальних служб, ремонтних робітників, роздрібних торговців, які раптом з'явилися в районі вашого будинку;
- підтримуйте дружні стосунки з сусідами, особливо з людьми похилого віку (саме пенсіонери, особливо жінки, які проводять цілі дні на лавочках біля будинків, можуть першими вас попередити про підозрілих типів, про те, що

хтось цікавився вами чи вашою машиною, вашими дітьми, намагався потрапити до вашої квартири тощо);

- обговоріть із сім'єю, що робити, якщо когось із вас викрадуть; зробіть необхідні розпорядження на цей випадок, вкажіть номери телефонів, за якими треба дзвонити, розробіть свій «кризовий план».

Основні шляхи проникнення злочинців у квартиру чи інші приміщення: двері, вікна, балкони, не рахуючи пробивання стін спрямованим вибухом чи іншим способом.

Двері слід робити з міцного матеріалу, товщиною не менше 7 см. Непогано покрити їх металевим листом. Метал треба замаскувати фарбою, синтетикою, рейками, шкірозамінником, щоб не звертати зайвої уваги. Ще краще ставити подвійні двері – з деревини та металеві.

У сучасних квартирах міцні двері легко вибиваються разом із дверною коробкою. Тому важливо ґрунтовно зміцнити цю коробку металевими штирями, забетонованими у стіни, стелю та підлогу.

Обов'язкова вимога: двері повинні відчинятися назовні, такі важко вибити. Якщо на них поставити ще й накладний замок, то їх складніше зламати, віджати ригель замку.

Зміцніть двері і лутку сталевими кутниками, щоб злочинець не міг вставити в щілину лом або сокиру.

Ставте на двері щонайменше два надійні замки різної конструкції. Вони повинні бути віддалені один від одного не менше ніж на 35-40 см. Замки треба ставити з механізмами високої таємності та міцності, наприклад, з хрестоподібними ключами або з цифровим набором. Перш ніж встановлювати замки на двері, дайте слюсарю (який не знає вас і вашої квартири) трохи ускладнити конфігурацію ключа, а також доопрацювати замки. Це робиться просто: в циліндровий замок вводиться упор, в сувальдний додатковий гвинт.

Поставте на зовнішні двері міцний металевий ланцюжок або надійний засув та оглядове вічко. Бажано, щоб замикаючий пристрій зовнішніх дверей не мав отворів для ключа (наприклад, електронний замок з дистанційним кодовим керуванням та автономною системою живлення). Справа у тому, що деякі злочинці впорскують через свердловину кислоти, що роз'їдає пристрій механічного замку.

Вікна є найбільш вразливим місцем для будь-якого приміщення. Скло легко розбити, видавити, вирізати склорізом. Що можна порадити для захисту вікон?

По-перше, на вікна у житлових приміщеннях ставте лише подвійні рами підвищеної міцності. Якщо вікна відчиняються, подбайте про те, щоб у них були міцні та надійні шпінгалети.

По-друге, вікна перших поверхів, засклені двері балконів та лоджій, вікна, розташовані поруч із пожежними сходами, з деревами, з дахами довколишніх будівель необхідно прикривати ґратами.

Балкони, незалежно від поверху, необхідно захищати декоративними ґратами достатньої міцності. Краще перетворювати їх на засклені лоджії, а скло обклеювати захисною плівкою (термін її експлуатації в наших погодних умовах не менше 10 років).

Доцільно укласти договір про технічну охорону квартири або обладнати своє житло системою сигналізації, тобто цілим комплексом приладів, а не єдиним пристроєм на дверях.

7.4.8. Безпека під час громадських заворушень

Ніхто з нас не застрахований від натовпу та громадських заворушень. Тому, щоб убезпечити себе під час громадських заворушень необхідно, дотримуватись наступних правил поведінки;

- якщо ви випадково, з цікавості або свідомо потрапили у натовп (мітинг, демонстрація і т.д.) і в ній почалися заворушення, то спробуйте триматися подалі від центру натовпу, від поліції, а також від скляних вітрин, ґрат, огорож та інших місць, де можна отримати травму;
- якщо ви щось упустили чи втратили, не намагайтеся знайти і, тим більше, підняти, оскільки це, по-перше, пов'язане з ризиком для життя, а по-друге, все одно марно;
- щосили утримуйте рівновагу намагайтеся не впасти. але якщо ви все ж таки впали, необхідно захистити голову руками і спробувати негайно встати. Для цього необхідно швидко підтягнути до себе ноги, згрупуватися та ривком піднятися, використовуючи рух натовпу. Звичайно, піднятися у натовпі дуже складно, але іноді це вдається;
- щоб уникнути випадкового удущення (удавлення), спробуйте зняти краватку, шарф, прибрати волосся під пальто чи куртку. Якщо є можливість, то застібніть одяг, підтягніть пасок;
- руки мають бути вільними, зігнутими у ліктях і притиснуті до тулуба. Поштовхи ззаду треба приймати на лікті. І головне – не втрачайте самовладання;
- якщо вас затримали співробітники поліції, не намагайтеся довести на місці випадковість вашої присутності або чинити опір. Будьте стримані та спокійні. Якщо вас доставлять у відділення поліції, попросіть оперативного чергового повідомити по телефону вашим родичам або друзям, де ви знаходитесь.

7.5. Екстремізм

Безпека життєдіяльності людини багато в чому залежить від її світогляду, від того, в кому вона бачить своїх однодумців. Дуже небезпечно не розуміти, що протиставлення себе, своїх поглядів навколишньому світу може спровокувати несприятливі та навіть небезпечні життєві ситуації. Така позиція веде людину до протестних рухів, груп та формувань, ворожих соціумів, які, у свою чергу, використовують для досягнення своїх цілей асоціальні методи.

Ці протестні організації майже завжди екстремістські. Екстремізм (від лат. *Extremus* – крайній) – прихильність до крайніх поглядів і, особливо, заходів (зазвичай у політиці).

Серед таких заходів можна назвати провокацію заворушень, терористичні акції, методи партизанської війни. Найбільш радикально налаштовані екстремісти часто заперечують будь-які компроміси, переговори, угоди. Зростання екстремізму зазвичай породжують: соціально-економічні кризи,

різке падіння життєвого рівня населення, тоталітарний політичний режим з придушенням владою опозиції, переслідуванням інакодумства.

До основних видів екстремізму відносяться:

- політичний екстремізм – крайні погляди щодо політичної системи, організації форми управління державою, пропаганда насильницьких або агресивних (заснованих на страху і підпорядкуванню силі) способів встановлення форми влади, що відстоюється, аж до політичного терору; непримиренність, безкомпромісність до інших політичних партій;
- націоналістичний екстремізм – радикальні ідеї та дії щодо представників іншої національності, етнічної групи; прагнення до політичного чи фізичного усунення не титульного населення; агресія, у крайніх формах – тероризм щодо людей іншої етнічної групи;
- релігійний екстремізм – жорстке неприйняття ідей іншої релігійної конфесії, агресивне ставлення та поведінка до іновірців, пропаганда «істинності» одного віросповідання; прагнення викорінення та усунення представників іншої віри аж до фізичного винищення;
- екологічний екстремізм – радикальні погляди щодо організацій та підприємств, що сприяють погіршенню екологічної ситуації. Проявляється в акціях проти винуватців екологічних злочинів, у пікетуванні та демонстраціях на захист навколишнього середовища. Представники екологічного екстремізму використовують крайні, навіть терористичні засоби для того, щоб звернути увагу громадськості найактуальніших та найболючіших екологічних проблем. Наприклад, радикальні заходи можуть виявлятися в нападі на осіб, що носять хутро тварин;
- моральний екстремізм – крайня нетерпимість до певного типу моральних норм та правил поведінки, допущення насильства для затвердження набору моральних вимог, заповідей, які пропагуються;
- підлітково-молодіжний екстремізм – погляди та тип поведінки молодих людей, засновані на культивуванні принципу сили, агресії щодо оточуючих, аж до насильства та вбивства. Він передбачає непримиренність до інакодумців (особливо до представників певних молодіжних рухів), а також прагнення створення тоталітарної спільноти, заснованої на підпорядкуванні.

Соціальну базу екстремізму найчастіше становлять малоосвічені маргінальні верстви населення, екзальтовані представники націоналістичних та релігійних рухів. До них іноді примикають невдоволені існуючим порядком представники інтелігенції та студентства, деякі групи військових.

Проте провідники екстремізму прагнуть шляхом демагогії, організації заворушень, актів громадянської непокори дестабілізувати та зруйнувати суспільні структури для створення хаосу та нестабільності в країні. Коли галасливі мітинги та заворушення не впливають на позицію основної маси населення, тоді екстремістами широко використовуються силові методи – терористичні акти, партизанська війна тощо. Екстремісти цим вирішують одразу кілька завдань: показати свою значущість, відпрацювати гроші замовників, налякати пересічних громадян своєю жорстокістю, дестабілізувати ситуацію. Але при правильній роботі державних та громадських структур суспільство, навпаки, може згуртуватися навколо своїх визнаних лідерів, а

екстремісти будуть розгромлені та жорстоко покарані, аж до їхньої ліквідації. Так ставлять завдання керівники багатьох країн, зокрема найдемократичніших і найрозвиненіших.

Протидія екстремістській діяльності здійснюється за такими напрямками:

- вжиття профілактичних заходів, спрямованих на запобігання екстремістській діяльності, у тому числі на виявлення та подальше усунення причин та умов, що сприяють здійсненню екстремістської діяльності;
- виявлення, попередження та припинення екстремістської діяльності громадських та релігійних об'єднань, інших організацій, фізичних осіб.

Заходи кримінально-правового впливу на різні форми екстремізму – це діяльність правоохоронних органів щодо запобігання, припинення злочинів екстремістського толку та реалізації кримінальної відповідальності правопорушників.

Неформальні молодіжні організації та екстремізм у молодіжному середовищі

Молодіжний екстремізм як масове явище кінця ХХ – початку ХХІ ст. виявляється у зневазі до діючих у суспільстві правил і норм поведінки чи їх запереченні.

Актуальність проблеми профілактики негативних явищ у молодіжному середовищі визначається тим що, в суспільстві відбувається певні негативні чинники, а саме: втрачаються зрозумілі життєві перспективи, додається збіднення духовної культури, існуючі негативні економічні проблеми в суспільстві, – все це і багато іншого призводить до того що асоціальні проблеми в суспільстві торкнулись найбільш вразливої частини суспільства – молоді. Значна кількість підлітків та молоді стають жертвами шкідливих звичок та установок, які обумовлені відсутністю певних навиків для вдалого переходу від дитинства до дорослого життя. Негативна поведінка в підлітковому віці дуже часто тягнуть за собою інші проблеми: небажання вчитися, крадіжки, вандалізм, вживання алкоголю, наркотичних та психотропних речовин тощо.

Сучасна молодь стикається з безліччю проблем, соціальними, економічними та іншими. Відбувається скорочення молодого населення та відбувається старіння дорослого, знижується роль молоді як трудового ресурсу, збільшується кількість розлучень. Відмічається погіршення здоров'я серед дітей та підлітків, у сучасної молоді існують певні проблеми як з фізичним так і з психологічним здоров'ям. Значною потребою серед молоді є безробіття, молоді люди відчувають відчуття тривоги щодо поповнення рядів безробітних громадян країни. Втрачається соціальна цінність праці, втрачається повага до ряду важливих професій для суспільства. Останні соціальні опитування вказують на те, що молодь віддає перевагу тим професіям на яких вони матимуть значну матеріальну вигоду.

Сучасна молодь зростає в умовах значного контрасту матеріального забезпечення, у деяких він занадто великий у деякого занадто низький. Все це може впливати на асоціальну поведінку підлітків, тому вони потребують постійної уваги зі сторони батьків, педагогів, психологів, соціальних робітників та робітників ювенальної превенції.

Розглянемо основні поняття та визначення екстремізму та радикалізму. Екстремізм (в перекладі з лат. *extremus* – крайній) – прихильність до крайніх поглядів та дій. В залежності від ідеологічної спрямованості та практичної діяльності виділяють такі напрямки: релігійні, політичні, етнонаціональні та інші. Інколи вони можуть взаємодіяти один з одним та в подальшому об'єднуватись. Екстремістська діяльність – діяльність фізичної особи або (та) юридичної особи, або (та) об'єднання громадян щодо планування або (та) організації, або (та) підготовки, або (та) здійснення дій, що охоплюються видами екстремістської діяльності. Екстремістська організація – юридична особа або об'єднання громадян, відносно яких є рішення суду, що набрало законної сили про ліквідацію чи заборону діяльності у зв'язку зі здійсненням екстремістської діяльності.

До видів екстремістської діяльності належать: сприяння діям та самі дії, вчинені з метою насильницької зміни основ конституційного ладу та порушення територіальної цілісності та суверенітету держави; публічне виправдання тероризму чи публічні заклики до здійснення терористичної діяльності; розпалювання соціальної, расової, національної, етнічної, мовної чи релігійної ворожнечі та ненависті; вчинення злочинів з мотивів політичної, ідеологічної, расової, національної, етнічної, мовної чи релігійної ненависті чи ворожнечі, або з мотивів ненависті чи ворожнечі відносно якої-небудь соціальної групи, а також з помсти за правомірні дії інших осіб, з метою приховати інший злочин чи полегшити його вчинення тощо.

Екстремістська діяльність може бути виражена у наступних формах: виготовлення, зберігання з метою масового поширення або розповсюдження, безпосереднє розповсюдження та збут друкованих матеріалів (наприклад, написів, листівок), аудіо та аудіовізуальних та інших матеріалів, що містять ідеї екстремізму, в тому числі в громадських місцях; розповсюдження через засоби масової інформації екстремістських матеріалів; використання Інтернет-ресурсів для екстремістської діяльності; публічні висловлювання екстремістського змісту; фінансування екстремістських діянь або інше сприяння їхній організації, підготовці та здійсненню, в тому числі шляхом надання фінансових коштів, нерухомості, навчальної, поліграфічної та матеріально-технічної бази, телефонного, факсимільного та інших видів зв'язку, а також надання інформаційних послуг тощо.

Радикалізм (англ. *radicalism*, від лат. *radix* – «коріння») – духовна настанова та спосіб мислення, наслідком якого є рішуча дія, що послідовно і прямолінійно прямує до наміченої мети, відкидаючи будь-який компроміс. Радикалізм проявляється в різних сферах: політиці, філософії, етиці, релігії, тощо, як напрям, який повністю не погоджується з панівними поглядами. Молодь – соціально-демографічна група, відокремлена на основі сукупності вікових характеристик і особливостей соціального стану. Молодість як певна визначена фаза, етап життєвого циклу біологічно універсальна, але її конкретні вікові рамки, пов'язаний з нею соціальний статус і соціально-психологічні особливості мають соціально-історичну природу і залежать від суспільного ладу, культури та властивих даному суспільству закономірностей соціалізації.

Сучасна молодь довше навчається в школі та, відповідно, пізніше

починає самостійне трудове життя. Ускладнилися й самі критерії соціальної зрілості. Початок самостійного трудового життя, завершення навчання та набуття стабільної професії, одержання політичних прав, матеріальна незалежність від батьків, вступ у шлюб і народження першої дитини – усі ці події, такі, що в своїй сукупності надають людині почуття повної дорослості, та відповідний соціальний статус, настають не одночасно, й сама їхня послідовність і символічне значення кожного з них не однакові в різних соціальних прошарках. Звідси й дискусійність хронологічних, абсолютних вікових границь: нижню границю молодості встановлено між 14 і 15, а верхню – між 30 і 35 роками.

Молодіжні угруповання – об'єднання громадян віком від 14 до 35 років, метою якої є здійснення та захист своїх прав і свобод і задоволення політичних, економічних, соціальних, культурних та інших спільних інтересів. На відміну від звичайних молодіжних груп підлітків, які здійснюють хуліганські дії, молодіжні угруповання здійснюють свої протиправні дії спираючись на певні ідеологічні спрямованості. Їхня поведінка мотивована певними ідеями, має конкретну сувору орієнтацію, яка може бути націлена конкретно на іншу національність або релігію, ненавистю до влади тощо. І це не повний перелік ідей, які стають фундаментом для створення неформальних молодіжних угруповань

Система поглядів, яку сповідують молодіжні угруповання, приваблюють молодих людей. Бажання побачити результат власних дій, а інколи агресивних дій, внаслідок особистісної простоти, соціально – психологічних особливостей – все це призводить до потрапляння молодих людей у неформальні молодіжні угруповання.

Значну кількість злочинів, серед молодіжних угруповань, скоюють неповнолітні. Тому в цілях запобігання скоєння злочинів молодіжними угрупованнями було б доцільно посилити профілактичну роботу серед неповнолітніх та осіб юнацького та молодого віку, яка може відбуватися у межах виховного та профілактичного характеру. Робота з підлітками потребує прищеплювання основ толерантності, шляхом просвітницьких програм, семінарів з питань толерантності тощо.

Молодь, перебуває в ситуації можливого потрапляння до екстремістських організацій, у більшості випадків це так звана молодь у «зоні ризику», до неї належать: діти з неблагополучних сімей, з низькими соціально – економічними можливостями, недостатнім інтелектуальним розвитком, молодь яка має певні девіації – фізичне та психологічне насильство, алкоголізм, наркоманія. Також до «зони ризику» можуть потрапляти і діти з благополучних сімей, які мають великі соціально – економічні можливості, до них належать: підлітки які схильні до булінгу, агресивної поведінки, молодь, яка вирішує проблеми за допомогою сили, учасники неформальних угруповань та схильні до девіацій вуличних компаній тощо.

З метою протидії екстремізму компетентні органи державної влади та органи місцевого самоврядування, інститути громадянського суспільства, юридичні особи в пріоритетному порядку здійснюють профілактичні, в тому числі виховні, роз'яснювальні, пропагандистські заходи, спрямовані на його

попередження. Профілактична робота щодо попередження злочинів серед молодіжних угруповань повинна здійснюватися з боку органів державної влади, правоохоронної системи та органами місцевого самоврядування. В межах своєї компетенції пріоритетним напрямком має бути профілактична, виховна робота, пропагандистські заходи, які спрямовані на попередження загрози неформальними молодіжними угрупованнями. Заздалегідь виявлені та прийняті профілактичні заходи в значній мірі дозволяють запобігати формуванню у підлітків стійкої направленості щодо скоєння протиправних дій.

До основних завдань профілактики екстремізму належать: виховання у підлітків додержання та захисту прав і свобод людини, дотримання законів; формування норм соціальної поведінки та толерантності; виховання законослухняних громадян тощо. Профілактична робота повинна враховувати соціально – економічні та вікові особливості різних періодів життя людини.

Найбільш небезпечним віком для потрапляння екстремістські угруповання є вік від 14-до 25 років. Характерним для цього віку є розвиток самопізнання, загострення почуття справедливості, пошук цінності життя тощо. В цей період підліток має нестабільну психіку, легко піддається навіюванню та маніпуляціям. Профілактична робота може здійснюватися на таких рівнях: усього суспільства, окремого регіону, адміністративно-територіальної одиниці (рівень громади); окремого закладу, організації, установи (рівень групи); окремого індивіда чи його сім'ї (індивідуальний рівень). На рівні громади – шляхом виконання затверджених профілактичних програм, у яких передбачається, зокрема, проведення кампаній із залученням засобів масової інформації, масових заходів. На рівні групи – шляхом виконання профілактичних програм, розроблених для закладів, організацій та установ. На індивідуальному рівні – шляхом виконання індивідуальних програм, розроблених для окремих осіб та сімей. Вид профілактичного втручання обирається відповідно до стадії розвитку проблеми або ж негативного явища.

Первинна профілактика застосовується, якщо проблема/негативне явище у отримувачів послуг не сформовані; вторинна – за наявності високого ризику розвитку проблеми/ негативного явища; третинна – проблема/ негативне явище існує та завдає негативних наслідків/збитків. Первинна профілактика – здійснення комплексу заходів, що мають інформаційно-роз'яснювальний, просвітницький характер та спрямовані на підвищення обізнаності з певних питань, формування цінності здоров'я та відповідних якостей особистості, а також навичок, що допоможуть їй відмовитися від певних стандартів поведінки та негативних звичок.

Завдання первинної профілактики полягають у: виявленні та усуненні причин та умов, що сприяють виникненню проблем, негативних явищ, складних життєвих обставин; покращенні поінформованості особи щодо загальних питань здоров'я та здорового способу життя, задоволення власних потреб конструктивним шляхом, можливості отримання широкого спектра необхідної допомоги; підвищенні рівня обізнаності безпосередньо щодо питань, які є найбільш актуальними для особи; формуванні цінності здоров'я та здорового способу життя; формуванні відповідальної поведінки.

Первинна профілактика спрямована на формування соціально прийнятної, законослухняної поведінки та є найбільш масовою, орієнтованою на широкі групи дітей і молоді. Важливими умовами ефективної первинної профілактики є своєчасність, повнота й постійність щодо запобігання порушень у поведінці людини.

Вторинна профілактика передбачає здійснення комплексу заходів та реалізацію програм з метою обмеження поширення певних негативних явищ, що мають місце у суспільстві, соціальній групі чи на рівні особистості, попередження загострення таких явищ та їх наслідків, запобігання поглибленню соціальної дезадаптації осіб, яким властива асоціальна чи ризикована поведінка. Заходи з вторинної профілактики мають бути забезпечені тоді, коли вже відбуваються прояви протиправної поведінки або реєструється адміністративне правопорушення. На вторинному рівні профілактичні заходи мають бути спрямовані не лише на зміну поведінки, а й на обставини, що таку поведінку спричиняють. До завдань вторинної профілактики відносяться: формування знань, умінь та навичок, необхідних для подолання проблеми, негативного явища, складних життєвих обставин у представників цільової групи; розширення можливостей для самостійного задоволення потреб, подолання проблеми/негативного явища, складних життєвих обставин, повноцінної життєдіяльності (підвищення соціальних ресурсів); подолання особистісних факторів, які чинять вплив на виникнення та загострення проблеми, негативного явища, складних життєвих обставин, чи ж заважають їх ранньому подоланню; підвищення особистісних ресурсів, здібностей особистості адекватно реагувати на проблеми, долати їх та задовольнити потреби; формування знань, умінь та навичок для зменшення ризику загострення проблеми, негативного явища, складних життєвих обставин і шкоди для представників цільової групи; мотивування до зміни ризикованої поведінки на більш безпечну та супроводження цього процесу; посилення підтримуючого середовища – розвиток підтримуючих мереж з числа найближчого соціального оточення підлітка (батьків, опікунів чи піклувальників, родичів тощо), закладів освіти, відповідних служб.

Третинна профілактика передбачає здійснення комплексу заходів з метою попередження рецидивів негативних явищ, асоціальної або ризикованої поведінки осіб, яким була властива така поведінка раніше, а також на ресоціалізацію учасників проблемних ситуацій та осіб, які постраждали від наслідків негативних явищ, та їх адаптацію до вже існуючої у них проблеми за умови відновлення особистісного і соціального статусу такої особи, сім'ї, групи. Завдання третинної профілактики: реабілітація алко- і наркозалежних та осіб, які мають інші види залежностей, сприяння у вирішенні отримувачами послуг інших проблем з фізичним та психічним здоров'ям; соціальна та психологічна реабілітація, відновлення психологічного та соціального статусу; ресоціалізація; сприяння покращенню якості життя, особам які мають хронічні захворювання (зокрема, ВІЛ-інфікованих та хворих на СНІД); попередження рецидивів шляхом мотивування до зміни способу життя через формування відповідної системи цінностей, а також знань, умінь та навичок.

7.6. Сепаратизм

Сепаратизм (від лат. *separatio* – відділення) – прагнення до відділення. У багатонаціональних державах прагнення національних меншин до відділення, створення самостійної держави. Сепаратизм в Україні – явище, спричинене прагненням деяких етнічних та субетнічних груп, які мешкають у межах визнаних кордонів України, до незалежності чи автономії.

Найчастіше причиною сепаратизму у політиці є культурно-етнічний поділ. У межах політичної партії чи руху сепаратизм відображає прагнення опозиційної частини реалізувати власні інтереси та цілі, які не збігаються з офіційно визнаними та декларованими політичною партією чи рухом. Водночас, причини сепаратизму дуже часто бувають пов'язані з грубим порушенням прав людини та народів, національних, расових та релігійних груп (меншин). Позитивна сторона сепаратизму може відіграти істотну роль, як це мало місце, наприклад, у боротьбі проти ярма колоніалізму, за утворення нових молодих національних держав.

Сепаратизм прийнято розділяти на два види: релігійний та етнічний. У першому випадку – рух релігійної меншини за відділення, у другому – етнічної. Також сепаратизм відрізняється за процесом протікання у розвинених країнах та країнах, що розвиваються. Як правило, майже завжди основна маса страйкуючих у країнах, що розвиваються – це люди нижчих верств, а причинами їхнього невдоволення, як правило, економічно не успішний розвиток регіону. У таких країнах сепаратизм зазвичай пригнічується силовим шляхом. У розвинених країнах настрої, навпаки, менш екстремістські, виражені ідеї зазвичай у наданні більшої автономії, а не відділенням, і часто рухи представлені партією, яка захищає ці вимоги. А пригнічується такий сепаратизм м'яким шляхом без застосування сили.

Також виділяють види сепаратизму за групами страйкуючих та їх висунутими вимогами. Наприклад, існує 3 типи вимог: вимога ущемлених політичних та економічних вигод, вимога незалежності, боротьба корінних народів за права та землю. Якщо розділити страйкуючих на 3 групи за своїм соціальним станом, може вийти, що виступи еліт обумовлені потребою у владі, середніх верств – національною дискримінацією, а нижчих верств – економічними чинниками, як правило, це розрив між соціальним становищем.

Злочини проти основ національної безпеки України

Стаття 109 Кримінального кодексу України встановлює кримінальну відповідальність за дії, спрямовані на насильницьку зміну чи повалення конституційного ладу або на захоплення державної влади, публічні заклики до таких дій, а також дії, вчинені особою, яка є представником влади, або повторно, або організованою групою, або з використанням засобів масової інформації – караються позбавленням волі на строк до 10 років.

Стаття 110-2. Фінансування дій, вчинених з метою насильницької зміни чи повалення конституційного ладу або захоплення державної влади, зміни меж території або державного кордону України

1. Фінансування дій, вчинених з метою зміни меж території або

державного кордону України на порушення порядку, встановленого Конституцією України, - карається позбавленням волі на строк від трьох до п'яти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до двох років та з конфіскацією майна.

2. Фінансування дій, вчинених з метою насильницької зміни чи повалення конституційного ладу або захоплення державної влади, - карається позбавленням волі на строк від п'яти до семи років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до двох років та з конфіскацією майна.

3. Дії, передбачені частинами першою або другою цієї статті, вчинені повторно або з корисливих мотивів, або за попередньою змовою групою осіб, або у великому розмірі, або якщо вони призвели до заподіяння значної майнової шкоди, - караються позбавленням волі на строк від шести до восьми років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією майна.

4. Дії, передбачені частинами першою або другою цієї статті, вчинені організованою групою чи в особливо великому розмірі, або якщо вони призвели до інших тяжких наслідків, - караються позбавленням волі на строк від восьми до десяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк до трьох років та з конфіскацією майна.

5. Особа, крім керівника організованої групи, звільняється від кримінальної відповідальності за дії, передбачені цією статтею, якщо вона до повідомлення їй про підозру у вчиненні нею злочину добровільно заявила про те, що сталося, органу, службова особа якого наділена законом правом повідомляти про підозру, про відповідну незаконну діяльність або іншим чином сприяла її припиненню або запобіганню злочину, який вона фінансувала або вчиненню якого сприяла, за умови, що в її діях немає складу іншого злочину.

Стаття 111. Державна зрада

1. Державна зрада, тобто діяння, умисно вчинене громадянином України на шкоду суверенітетові, територіальній цілісності та недоторканності, обороноздатності, державній, економічній чи інформаційній безпеці України: перехід на бік ворога в період збройного конфлікту, шпигунство, надання іноземній державі, іноземній організації або їх представникам допомоги в проведенні підривної діяльності проти України, - карається позбавленням волі на строк від дванадцяти до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Ті самі діяння, вчинені в умовах воєнного стану, - караються позбавленням волі на строк п'ятнадцять років або довічним позбавленням волі, з конфіскацією майна.

3. Звільняється від кримінальної відповідальності громадянин України, якщо він на виконання злочинного завдання іноземної держави, іноземної організації або їх представників ніяких дій не вчинив і добровільно заявив органам державної влади про свій зв'язок з ними та про отримане завдання.

Стаття 111-1. Колабораційна діяльність

1. Публічне заперечення громадянином України здійснення збройної агресії проти України, встановлення та утвердження тимчасової окупації частини території України або публічні заклики громадянином України до

підтримки рішень та/або дій держави-агресора, збройних формувань та/або окупаційної адміністрації держави-агресора, до співпраці з державою-агресором, збройними формуваннями та/або окупаційною адміністрацією держави-агресора, до невизнання поширення державного суверенітету України на тимчасово окуповані території України - караються позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років.

2. Добровільне зайняття громадянином України посади, не пов'язаної з виконанням організаційно-розпорядчих або адміністративно-господарських функцій, у незаконних органах влади, створених на тимчасово окупованій території, у тому числі в окупаційній адміністрації держави-агресора, - карається позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

3. Здійснення громадянином України пропаганди у закладах освіти незалежно від типів та форм власності з метою сприяння здійсненню збройної агресії проти України, встановленню та утвердженню тимчасової окупації частини території України, уникненню відповідальності за здійснення державою-агресором збройної агресії проти України, а також дії громадян України, спрямовані на впровадження стандартів освіти держави-агресора у закладах освіти, - караються виправними роботами на строк до двох років або арештом на строк до шести місяців, або позбавленням волі на строк до трьох років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років.

4. Передача матеріальних ресурсів незаконним збройним чи воєнізованим формуванням, створеним на тимчасово окупованій території, та/або збройним чи воєнізованим формуванням держави-агресора, та/або провадження господарської діяльності у взаємодії з державою-агресором, незаконними органами влади, створеними на тимчасово окупованій території, у тому числі окупаційною адміністрацією держави-агресора, - караються штрафом до десяти тисяч неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або позбавленням волі на строк від трьох до п'яти років, з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна.

5. Добровільне зайняття громадянином України посади, пов'язаної з виконанням організаційно-розпорядчих або адміністративно-господарських функцій, у незаконних органах влади, створених на тимчасово окупованій території, у тому числі в окупаційній адміністрації держави-агресора, або добровільне обрання до таких органів, а також участь в організації та проведенні незаконних виборів та/або референдумів на тимчасово окупованій території або публічні заклики до проведення таких незаконних виборів та/або референдумів на тимчасово окупованій території - караються позбавленням волі на строк від п'яти до десяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна або без такої.

6. Організація та проведення заходів політичного характеру, здійснення

інформаційної діяльності у співпраці з державою-агресором та/або його окупаційною адміністрацією, спрямованих на підтримку держави-агресора, її окупаційної адміністрації чи збройних формувань та/або на уникнення нею відповідальності за збройну агресію проти України, за відсутності ознак державної зради, активна участь у таких заходах - караються позбавленням волі на строк від десяти до дванадцяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна або без такої.

7. Добровільне зайняття громадянином України посади в незаконних судових або правоохоронних органах, створених на тимчасово окупованій території, а також добровільна участь громадянина України в незаконних збройних чи воєнізованих формуваннях, створених на тимчасово окупованій території, та/або в збройних формуваннях держави-агресора чи надання таким формуванням допомоги у веденні бойових дій проти Збройних Сил України та інших військових формувань, утворених відповідно до законів України, добровольчих формувань, що були утворені або самоорганізувалися для захисту незалежності, суверенітету та територіальної цілісності України, - караються позбавленням волі на строк від дванадцяти до п'ятнадцяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна або без такої.

8. Вчинення особами, зазначеними у частинах п'ятій - сьомій цієї статті, дій або прийняття рішень, що призвели до загибелі людей або настання інших тяжких наслідків, - карається позбавленням волі на строк п'ятнадцять років або довічним позбавленням волі, з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна або без такої.

Стаття 111-2. Пособництво державі-агресору

1. Умисні дії, спрямовані на допомогу державі-агресору (пособництво), збройним формуванням та/або окупаційній адміністрації держави-агресора, вчинені громадянином України, іноземцем чи особою без громадянства, за винятком громадян держави-агресора, з метою завдання шкоди Україні шляхом: реалізації чи підтримки рішень та/або дій держави-агресора, збройних формувань та/або окупаційної адміністрації держави-агресора; добровільного збору, підготовки та/або передачі матеріальних ресурсів чи інших активів представникам держави-агресора, її збройним формуванням та/або окупаційній адміністрації держави-агресора - караються позбавленням волі на строк від десяти до дванадцяти років з позбавленням права обіймати певні посади або займатися певною діяльністю на строк від десяти до п'ятнадцяти років та з конфіскацією майна або без такої.

Стаття 112. Посягання на життя державного чи громадського діяча

Посягання на життя Президента України, Голови Верховної Ради України, народного депутата України, Прем'єр-міністра України, члена Кабінету Міністрів України, Голови чи члена Вищої ради правосуддя, Голови чи члена Вищої кваліфікаційної комісії суддів України, Голови чи судді Конституційного Суду України або Верховного Суду, або вищих спеціалізованих судів, Генерального прокурора, Директора Національного

антикорупційного бюро України, Директора Бюро економічної безпеки України, Директора Державного бюро розслідувань, Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини, Голови або іншого члена Рахункової палати, Голови Національного банку України, керівника політичної партії, вчинене у зв'язку з їх державною чи громадською діяльністю, - карається позбавленням волі на строк від десяти до п'ятнадцяти років або довічним позбавленням волі з конфіскацією майна або без такої.

Стаття 113. Диверсія

1. Вчинення з метою ослаблення держави вибухів, підпалів або інших дій, спрямованих на масове знищення людей, заподіяння тілесних ушкоджень чи іншої шкоди їхньому здоров'ю, на зруйнування або пошкодження об'єктів, які мають важливе народногосподарське чи оборонне значення, а також вчинення з тією самою метою дій, спрямованих на радіоактивне забруднення, масове отруєння, поширення епідемій, епізоотій чи епіфітотій, - карається позбавленням волі на строк від десяти до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Ті самі діяння, вчинені в умовах воєнного стану або в період збройного конфлікту, - караються позбавленням волі строк п'ятнадцять років або довічним позбавленням волі, з конфіскацією майна.

Стаття 114. Шпигунство

1. Передача або збирання з метою передачі іноземній державі, іноземній організації або їх представникам відомостей, що становлять державну таємницю, якщо ці дії вчинені іноземцем або особою без громадянства, - караються позбавленням волі на строк від десяти до п'ятнадцяти років з конфіскацією майна або без такої.

2. Звільняється від кримінальної відповідальності особа, яка припинила діяльність, передбачену частиною першою цієї статті, та добровільно повідомила органи державної влади про вчинене, якщо внаслідок цього і вжитих заходів було відвернено заподіяння шкоди інтересам України.

Стаття 114-1. Перешкоджання законній діяльності Збройних Сил України та інших військових формувань

1. Перешкоджання законній діяльності Збройних Сил України та інших військових формувань в особливий період - карається позбавленням волі на строк від п'яти до восьми років.

2. Те саме діяння, яке призвело до загибелі людей або інших тяжких наслідків, - карається позбавленням волі на строк від восьми до п'ятнадцяти років.

Стаття 114-2. Несанкціоноване поширення інформації про направлення, переміщення зброї, озброєння та бойових припасів в Україну, рух, переміщення або розміщення Збройних Сил України чи інших утворених відповідно до законів України військових формувань, вчинене в умовах воєнного або надзвичайного стану

1. Поширення інформації про направлення, переміщення зброї, озброєння та бойових припасів в Україну, у тому числі про їх переміщення територією України, якщо така інформація не розміщувалася (не поширювалася) у відкритому доступі Генеральним штабом Збройних Сил України,

Міністерством оборони України, Головним управлінням розвідки Міністерства оборони України чи Службою безпеки України або в офіційних джерелах країн-партнерів, вчинене в умовах воєнного або надзвичайного стану, - карається позбавленням волі на строк від трьох до п'яти років.

2. Поширення інформації про переміщення, рух або розташування Збройних Сил України чи інших утворених відповідно до законів України військових формувань, за можливості їх ідентифікації на місцевості, якщо така інформація не розміщувалася у відкритому доступі Генеральним штабом Збройних Сил України, Міністерством оборони України або іншими уповноваженими державними органами, вчинене в умовах воєнного або надзвичайного стану, - карається позбавленням волі на строк від п'яти до восьми років.

3. Дії, передбачені частиною першою або другою цієї статті, вчинені за попередньою змовою групою осіб або з корисливих мотивів, або з метою надання такої інформації державі, що здійснює збройну агресію проти України, або її представникам, або іншим незаконним збройним формуванням, або якщо вони спричинили тяжкі наслідки, за відсутності ознак державної зради або шпигунства - караються позбавленням волі на строк від восьми до дванадцяти років.

7.7. Природно-соціальні небезпеки

У суспільстві з несприятливими соціально-економічними умовами виникають та поширюються епідемії інфекційних захворювань, венеричні хвороби, СНІД, туберкульоз та ін. В Україні щороку фіксується до 9 млн. випадків інфекційних захворювань.

Найбільшого поширення має вірусна інфекція – грип, що виникає щорічно як епідемія. Перша епідемія грипу була у 1889 році, друга охопила майже усю Європу в 1918-1920 роках, при цьому загинуло 20 млн. чоловік.

Вірус грипу – дуже мінливий, має типи А, В, С, Д та інші підтипи. Найбільшого поширення має вірус А (гонконзький чи китайський). Ефективною та доступною формою профілактики грипу є постійна активізація захисних сил організму. Комплексні гомеопатичні препарати, такі як Афлубін та Імунал, можуть надати в цілому неоціненну допомогу.

Іншим способом захисту від вірусних захворювань є вакцинація, що забезпечує захист від хвороб до 90-98%.

В останні роки найпоширенішим інфекційним захворюванням є хвороба Боткіна або вірусний гепатит. Відомо близько семи збудників захворювання – А, В, С, D, E, G та TTV, різних за симптоматикою та серйозністю наслідків.

Найбільш поширеним та найменш небезпечним є гепатит А. Його іноді називають хворобою «брудних рук». Збудник гепатиту А потрапляє до організму людини також із вживанням забрудненої води та їжі. Цей гепатит, як правило, не викликає сильних ускладнень та хронічних форм. Хвороба виліковується за три тижні.

Вірус гепатиту С, який спеціалісти називають «лагідний вбивця», – дуже підступний. Тривалий час хвороба протікає безсимптомно, але здебільшого

закінчується серйозними ушкодженнями печінки. Найчастіше цією формою гепатиту заражаються при медичних маніпуляціях, наприклад, під час переливання крові.

Дуже небезпечним є гепатит В, який досі важко розпізнається, характеризується тривалим інкубаційним періодом і важкими наслідками. Причини захворювань – застуда, грип, невиправданий прийом антибіотиків тощо.

Щороку в Україні на гепатит хворіють близько 150 тис. осіб, але це не повна картина, оскільки більшість хвороб протікає безсимптомно, і такі хворі до лікарів не звертаються.

Основні правила запобігання хворобі – це дотримання особистої гігієни, кип'ятіння води, обливання окропом фруктів та овочів, використання презервативів при сексуальних контактах. Захист від гепатиту В – вакцинація.

Варто зупинитися на такому захворюванні, як туберкульоз, оскільки епідемія туберкульозу в Україні стала реальністю. Оскільки туберкульоз вважається соціальною хворобою, причини загострення епідемічної ситуації в нашій країні загалом зрозумілі: низький життєвий рівень переважної більшості населення – низькі зарплати та пенсії, побутові умови, якість харчування, стреси, шкідливі звички, і, нарешті, стан екологічної ситуації. За прогнозами ВООЗ, кількість хворих у найближчі роки може зрости до 90 млн., 30 млн. з них можуть померти в цьому десятилітті. Ще 1993 року ВООЗ оголосила цю хворобу «Глобальною небезпекою для людства».

У 2020 році в Україні зареєстрували 17 593 випадки захворювання на активний туберкульоз, включно з рецидивами. Це на 29,8% нижче, ніж у 2019 році, тоді зареєстрували 25 237 випадків (рис. 7.9). У розрахунку на 100 000 населення показник захворюваності знизився із 60,1 до 42,2.

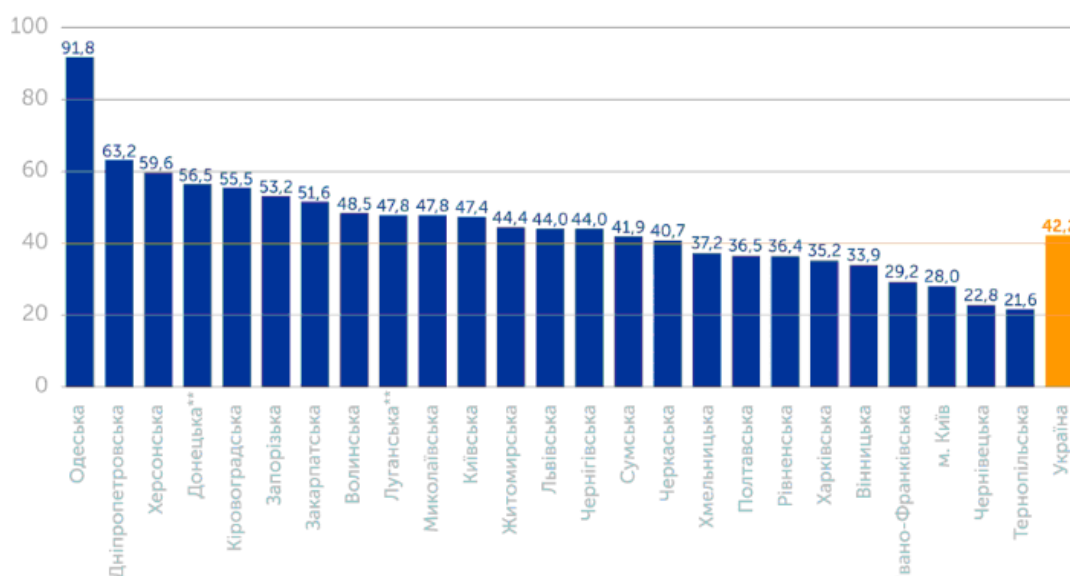


Рис. 7.9. Захворюваність на туберкульоз в Україні (включно з новими випадками та рецидивами, 2020 рік)

Найвищі рівні захворюваності на туберкульоз зареєстровано серед населення Одеської (2 171 випадок), Дніпропетровської (2 005), Львівської

(1 098) областей та підконтрольної Україні частини Донецької (1 065) області.

Водночас, у Тернопільській області зафіксували найбільше зниження захворюваності — на 48,9%. Також помітне зниження в Чернівецькій (43,8%), Івано-Франківській (41,9%), Вінницькій (39,4%) областях та м. Київ (37,8%).

Ускладнює ситуацію і те, що захворювання передається здебільшого повітряно-краплинним шляхом від хворої людини до здорової. Тому, якщо ви маєте слабкий імунітет – немає жодної гарантії того, що ви випадково не підчепите цю хворобу в тому ж громадському транспорті. Мікробактерія туберкульозу не боїться холоду та нетривалого впливу високих температур і може тривалий час зберігатися у навколишньому середовищі: у пилу, у ґрунті, у снігу, у кризі.

Одним із найбільших відкриттів для медиків стало те, що на туберкульоз, в основному, хворіють зовсім не безпритульні люди (бомжі), відсоток захворюваності серед них надзвичайно низький. Вони загартовані і звикли жити надворі, на відміну від нас, «тепличних людей». Найчастіше на туберкульоз хворіють люди 20-45 років, які втратили роботу, перебувають у стані стресу і починають погано харчуватися. Адже стрес – це завжди втрата імунітету.

Насамперед, у групах ризику перебувають хворі на ВІЛ-інфекцію, цукровий діабет, виразкову хворобу, онкопатології. Але ризикують захворіти на туберкульоз і здорові люди, які свідомо відмовляються від м'яса та молочних продуктів, сидять на малобілкових дієтах і постійно худнуть, а також ті, хто проживає у закладах закритого типу на зразок інтернатів.

Стовідсоткового рецепту, як захистити себе від туберкульозу, на жаль, немає. Однак вживання білкової їжі, повноцінний сон, відсутність стресів, вживання вітамінів і прогулянки на свіжому повітрі, регулярне обстеження та флюорографія допоможуть уберегти вас від туберкульозу.

Туберкульоз – дуже підступна хвороба, яка тривалий час розвивається непомітно. Всім відомі кровохаркання та кашель з'являються вже на тій стадії, коли легені серйозно уражені. А до того часу людина може не звертати жодної уваги на підвищену стомлюваність і нічну пітливість, адже легені самі по собі не болять. І єдиним способом вчасно помітити хворобу та зупинити її є лише регулярне обстеження.

7.7.1. Захворювання, що передаються статевим шляхом

Інфекції, що передаються статевим шляхом (ІПСШ) – це захворювання, що передаються при статевому контакті з інфікованим партнером. Причиною захворювань є мікроорганізми, які проникають в організм здорової людини разом із кров'ю, спермою або вагінальними виділеннями хворого.

За класифікацією ВООЗ до них відносять до 30 захворювань, які поділяються на декілька груп:

- вірусні (генітальний герпес, СНІД тощо);
- паразитарні;
- бактеріальні (сифіліс, гонорея, уретрити тощо);
- грибкові (кандидоз).

Чимало з них за певних умов є причиною запальних процесів статевої

системи. Серед цих інфекцій найбільшу небезпеку у плані розвитку безплідності становлять: гонококова інфекція – викликає гонорею, хламідійна – хламідіоз, уреоплазмова – уреоплазмоз.

Гонорея – одна з найчастіших інфекцій у світі. Щорічно понад 200 000 людей заражається гонореєю при випадковому статевому контакті. Збудником гонореї є мікроорганізм гонокок.

У чоловіків через 2-4 дні після зараження з'являється відчуття печіння та лоскотання в сечівнику. Потім стінки каналу запалюються та злипаються. Із зовнішнього отвору з'являються гнійні виділення, турбують різь і біль при сечовипусканні. Запалення може поширюватися на внутрішню поверхню крайньої плоті та головку статевого члена.

У жінок через 3-5 днів після статевого контакту з хворим на гонорею з'являються гнійні виділення з піхви, невелика різь і печіння при сечовипусканні. Іноді з'являються почуття тяжкості внизу живота та біль у попереку.

Усе частіше трапляються випадки захворювання, коли вищезгадані ознаки «свіжої» гонореї виражені дуже слабко. Хворі не звертають на них уваги, заражають при статевих контактах інших і наражають себе на небезпеку розвитку хронічної гонореї та її ускладнень.

Хламідіоз – одна з найпоширеніших інфекцій, що передається статевим шляхом. Збудником інфекції є незвичайний внутрішньоклітинний мікроорганізм – хламідія.

Хламідіозом сечостатевих органів зазвичай заражаються при першому статевому контакті з інфікованим партнером або через постільну білизну і рушник, забруднене його виділеннями. Від хворої матері інфекція передається під час пологів і дитині, загрожуючи запаленням легенів і очей.

Запалення сечостатевих органів при хламідіозі самостійно не проходить і стає хронічним. Більше того, хламідіоз підриває імунітет, роблячи хворого сприйнятливим до різних інфекцій.

Особливість хламідіозу в тому, що половина інфікованих жінок не виявляє у себе будь-яких ознак інфекції до того моменту, коли хвороба викликає вже незворотні ураження.

Інші жінки, через місяць після зараження, помічають у себе слизово-гнійні виділення зі статевих шляхів. Вони зникають через деякий час без лікування, але знову повторюються при загостреннях хвороби. Ознаками зараження хламідіозом можуть бути також болі внизу живота, кров'яністі виділення зі статевих шляхів між місячними та біль у глибині піхви при статевому контакті.

Висхідне поширення інфекції призводить до тяжкого запалення матки та її придатків.

Серед пацієнтів, які звернулися до клініки з приводу безплідності, більшість коли-небудь перенесли інфекцію і, як наслідок, запальний процес внутрішніх статевих органів.

Не усі інфекції протікають гостро, із рясними виділеннями зі статевих шляхів, свербінням, печінням, дискомфортом. Часто пацієнти після зараження нічого не помічають, ведуть звичайний спосіб життя, будучи джерелом

інфекції, заражають статевих партнерів. Тим часом хвороба прогресує, часто призводячи до незворотних наслідків. У чоловіків це хронічний простатит, який супроводжується зниженням кількості та якості сперматозоїдів та, як наслідок, безпліддям. У жінок – хронічне запалення маткових труб та яєчників, що призводить до розвитку спайкового процесу. У матковій трубі внаслідок запалення відбувається склеювання стінок і труба стає непрохідною для яйцеклітини.

У важких випадках, якщо інфекція протікає бурхливо, можливе гнійне запалення труб. Іноді єдиною можливістю врятувати життя і здоров'я жінки є операція та видалення маткових труб. Частково прохідна труба є причиною позаматкової вагітності, результат якої – майже завжди втрата труби в результаті оперативного видалення.

Уреаплазмоз – захворювання, що передається статевим шляхом і викликається бактеріями уреаплазмами (*Ureaplasma urealyticum*), позбавленими клітинної стінки. Специфікою цих бактерій є вміст особливого ферменту, здатного гідролізувати сечовину, а також їх відносно швидке зростання.

Ці бактерії виявляються в сечостатевій системі у чоловіків та жінок, у вагітних та новонароджених. Уреаплазми можуть розмножуватися не тільки в організмі людини, а й у спермі та статевих органах мавп, великої рогатої худоби, кіз, овець, собак, кішок, мишей, хом'яків, птахів.

До 69% уреаплазми виявляється у прямій кишці. Існує ймовірність того, що уреаплазми «поселяються» у прямій кишці, а після статевого дозрівання «переселяються» у статеві органи.

Іноді уреаплазмоз розглядають разом з мікоплазмозом, через те, що обидва ці мікроорганізми (уреаплазма і мікоплазма), займаючи проміжне положення між вірусами та бактеріями, відносяться до внутрішньоклітинних організмів і передаються статевим шляхом. Ці бактерії досить стійкі до низки антибіотиків, які припиняють зростання інших видів мікоплазм.

До чинників ризику розвитку уреаплазмозової інфекції відносять:

- ранній початок статевого життя (до 18 років)
- безладне статеве життя
- перенесені гінекологічні захворювання та ті, що передаються статевим шляхом
- вікові групи 14-19 років та 20-29 років.

Інфікування уреаплазмозом (мікоплазмозом) відбувається при статевих контактах. Інкубаційний період може тривати 2-4 тижні. Початок захворювання може проходити абсолютно безсимптомно, а згодом можуть з'явитися ознаки уретриту. У чоловіків уреаплазмозовий уретрит часто супроводжується баланопоститом. Це проявляється у таких симптомах:

- виділення з сечівника вранці,
- печіння при сечовипусканні,
- підвищена температура тіла та погіршено загальний стан.

Уреаплазмоз у чоловіків і жінок часто не супроводжується серйозними симптомами, іноді навіть за відсутності клінічних проявів і суб'єктивних відчуттів. Проте, 80% чоловіків з не гонококовим уретритом є носіями уреаплазм.

У деяких випадках уреоплазмоз протікає безсимптомно. Однак якщо його не лікувати, то бактерії уреоплазми можуть стати збудниками запальних процесів у сечостатевої системі, спричинивши низку серйозних захворювань:

- запальні захворювання органів малого тазу (ендометрит, сальпінгіт);
- камені сечового міхура та нирок;
- не гонококовий уретрит;
- цистит;
- простатит;
- пієлонефрит;
- запальні захворювання органів малого тазу;
- безпліддя.

Уреоплазмозова інфекція має хронічний характер, до певного часу не викликаючи проблем. Але при цьому модифікується загальне тло, на якому легко розвивається будь-яка інша інфекція - дуже часто зустрічаються хронічні простатити, хронічні уретрити.

Викликане уреоплазмами чоловіче безпліддя може бути результатом не тільки запального процесу в статевих органах, а й впливу уреоплазм безпосередньо на сперматозоїди.

Захворюванню на уреоплазму в основному схильні молоді люди, що часто змінюють статевих партнерів, жінки, які користуються оральною контрацепцією. В основному це захворювання спостерігається у жінок віком 20-30 років і вагітних, у яких надмірне розмноження мікроорганізмів стимулюється естрогенами. Іноді інфекція уреоплазмозу зустрічається у людей, які страждають трихомоніазом, гонореєю, різними гінекологічними захворюваннями (у жінок), у дітей (у респіраторному тракті), народжених від інфікованої матері. Однак уреоплазмоз може бути виявлений при лабораторному аналізі також у клінічно здорових чоловіків та жінок.

Дані сучасних досліджень не залишають сумнівів у тому, що неконтрольовані ПСШ несуть пряму загрозу репродуктивному та сексуальному здоров'ю нації. Поширенню ПСШ сприяють соціальні та поведінкові чинники: ризикова сексуальна поведінка, урбанізація, збільшення міграції, недоліки у наданні спеціалізованої медичної допомоги.

У ситуації, що склалася в Україні щодо поширення цих захворювань, слід пам'ятати, що найважливіше значення при цьому має профілактика, а також слід уникати випадкових зв'язків, використовувати презервативи, дотримуватися санітарно-гігієнічних правил.

7.7.2. Онкологічні захворювання

Кожна четверта людина у світі має шанс захворіти на рак, який посідає друге місце серед причин смертності. За темпами поширення раку Україна перебуває на другому місці серед усіх країн Європи (рис. 7.10). Щорічно у країні фіксується до 160 тис. нових випадків захворювання. За офіційними даними, в Україні проживає близько одного мільйона людей, які вже перенесли якесь онкологічне захворювання. Щороку в країні від раку помирає 90 тисяч населення, половина з яких – працездатного віку.

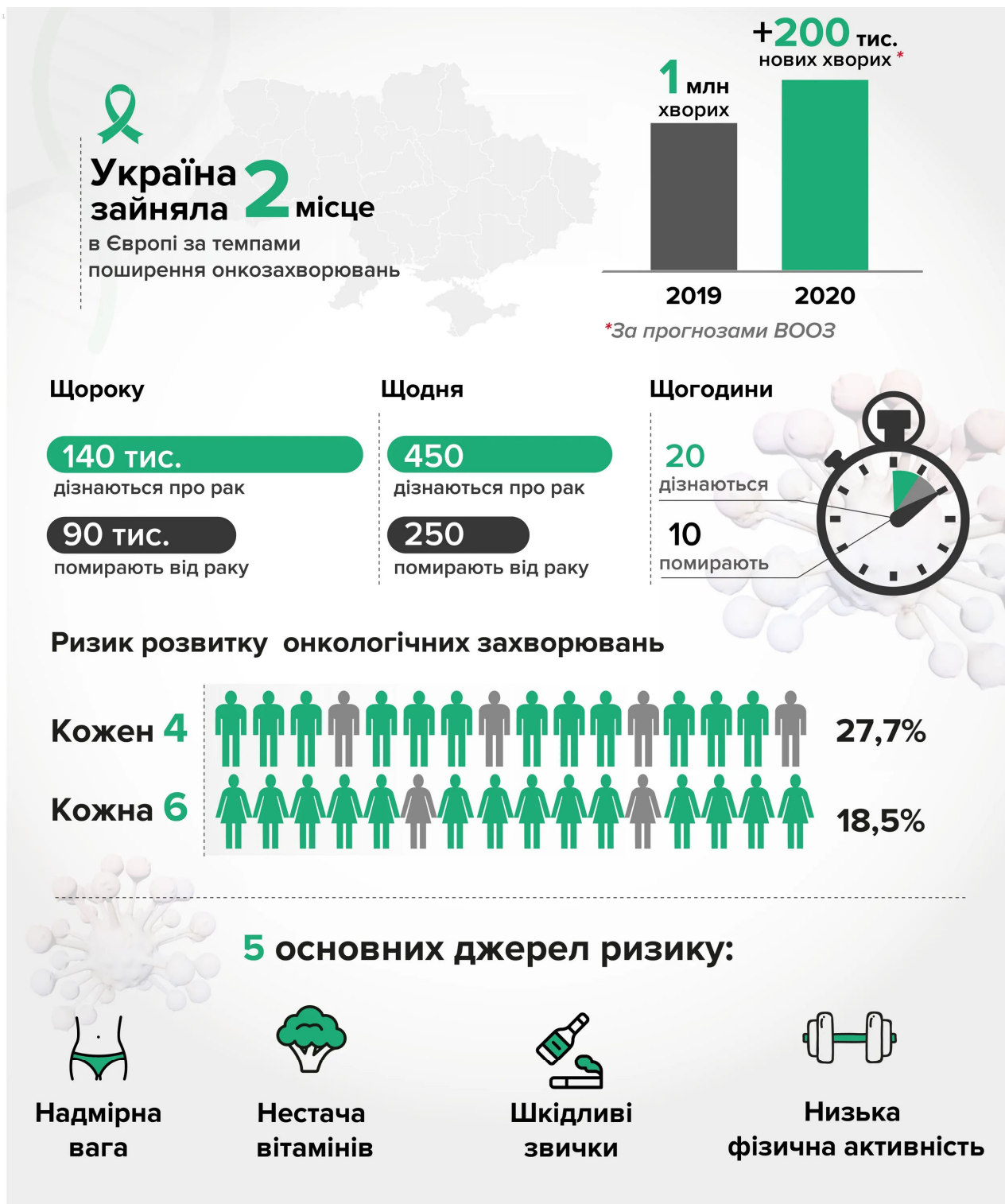


Рис. 7.10. Статистика поширення раку в Україні

Чоловіки більше схильні до розвитку раку, ніж жінки (рис. 7.11). Злоякісні пухлини вражають кожного четвертого українця та кожную шосту українку. За даними Національного інституту раку у віці від 18 до 29 років чоловіки найчастіше страждають на хворобу Ходжкіна (злоякісне захворювання лімфатичної системи) та злоякісні новоутворення яєчка. Жінки у цьому віці також піддані хворобі Ходжкіна та злоякісним новоутворенням шийки матки. У віці від 30 до 74 років серед чоловіків найбільш поширені злоякісні пухлини легень та шлунка, а серед жінок – молочної залози. У віковій

групі після 75 років чоловіки і жінки найчастіше страждають на рак легенів та шкіри.

Сутність природи раку полягає у тому, що клітини тканин перероджуються і можуть поширюватись на інші органи. Ракова клітина, зазвичай, виходить з-під контролю управління організмом, її зростанням організм не управляє.

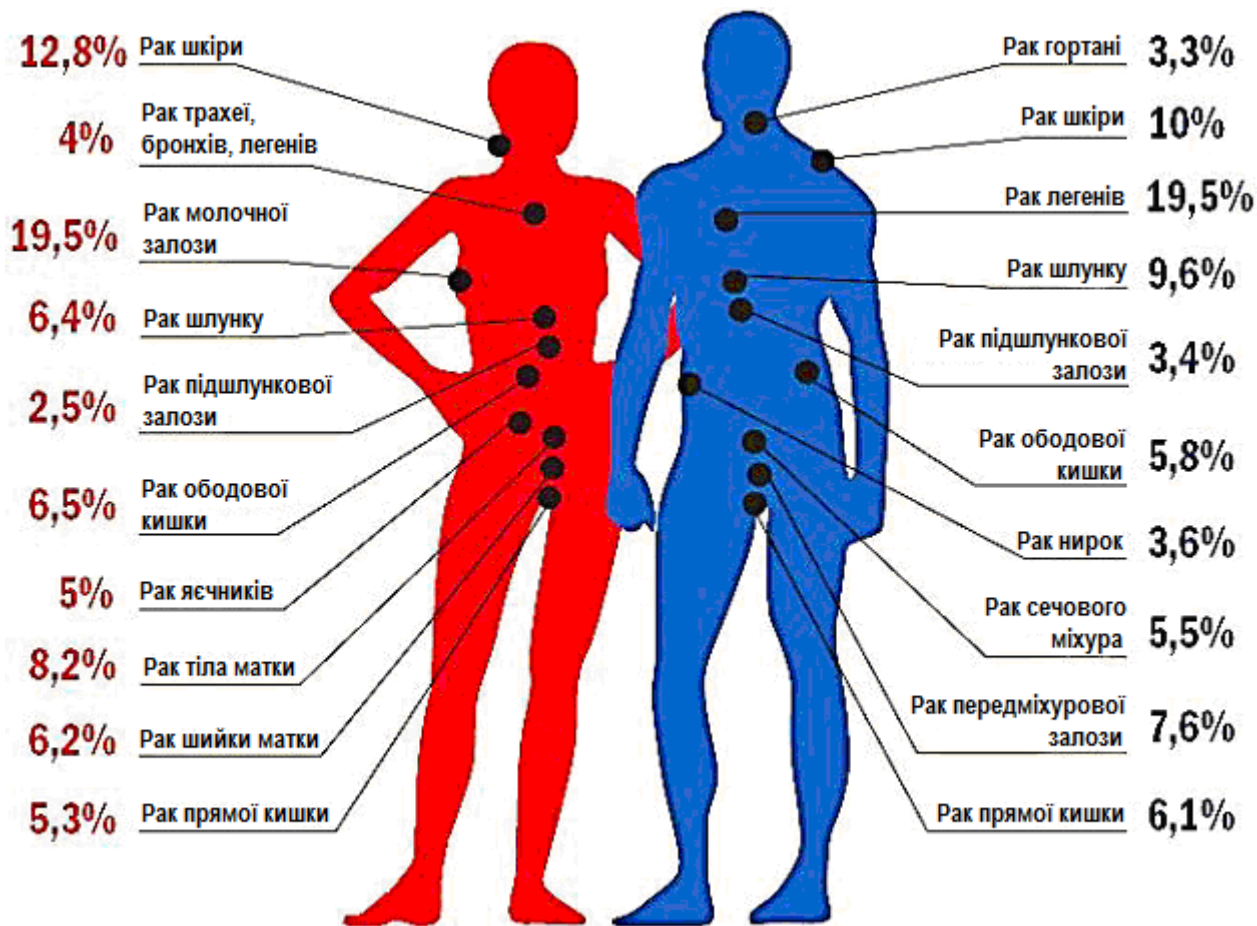


Рис. 7.11. Найпоширеніші типи онкологічних захворювань в Україні, згідно з даними Національного інституту раку

Причин зростання онкозахворювань багато. Найголовніша причина – це бурхливий розвиток нашої цивілізації, пов'язаний з появою величезної кількості нових механізмів, полів випромінювань, хімічних сполук та іншого, що, як з'ясувалося, здебільшого робить шкідливий, а часто саме канцерогенний вплив на організм людини. Мало того, цивілізація послідовно і невблаганно порушує екологічний баланс, що склався, який дозволяв природі «самоочищатися», тому забруднення навколишнього середовища стало ще більш виражене і потужне. Те, чим ми дихаємо, що п'ємо і їмо, містить безліч канцерогенів, про які не знали наші предки.

Найбільш значущими є різні хімічні речовини.

Як зовнішні чинники, пов'язані з хімічним забрудненням, можна назвати такі:

- присутність в атмосфері забруднюючих речовин;
- водопровідна вода, яка недостатньо очищена, протікаючи іржавими трубами,

- забруднюється ще й сполуками заліза, що підвищує онкологічний ризик;
- при хлоруванні питної води утворюються речовини, здатні викликати рак, а при кип'ятінні гинуть тільки хвороботворні мікроби, але основні забруднювачі залишаються в тій же кількості;
 - пестициди, що надходять в організм із продуктами харчування, з повітрям та пилом;
 - куріння, зловживання алкоголем.

До внутрішніх чинників, пов'язаних з хімічним забрудненням, можна віднести такі:

- хімічні препарати, які вживають для лікування тієї чи іншої хвороби, найчастіше є канцерогенними речовинами, що провокують появу клітин зі зміненою структурою ДНК;
- несвоєчасне очищення організму може бути причиною виникнення раку, оскільки скупчення і тривалий застій калових мас призводить до того, що в товстому кишечнику починаються активні процеси гниття і бродіння, в результаті яких виділяється до 200 видів отрут, такі як індол, скатол, феноли, здатні викликати розвиток пухлин. А система товстого кишечника, що всмоктує гази, канцерогени, шлаки, продукти гниття, тим часом отрує нашу кров і лавиноподібно увесь організм;
- стрес та депресії;
- в основі процесів, які викликають рак, також лежать руйнівні речовини, що утворюються в ході використання клітинами організму кисню, для спалювання їжі та одержання енергії. Процес окислення органічних речовин призводить до утворення вільних радикалів, які, своєю чергою, здатні пошкоджувати клітини, викликаючи небажані біохімічні реакції, які провокують рак.

Радіація, про яку зараз дуже модно говорити, займає куди скромніше місце порівняно із хімією.

Основними видами специфічного протипухлинного лікування раку є операція, променева терапія, хіміотерапія та гормонотерапія. Медики б'ються над проблемою зниження токсичності та побічних ефектів такого лікування раку.

Основний критерій ефективності в онкології зветься п'ятирічне виживання. Якщо за цей період хвороба не дає рецидивів, рак вважаєтьсявилікуваним, однак після 5 років рецидиви бувають у незначної кількості пацієнтів онкологічних хворих.

Наприклад, ефективність лікування онкологічних хвороб із 5-річним виживанням становить: легень – 13%, підшлункової залози – 3%, молочних залоз – 79%, крові – 38%, нирок – 55%, матки – 67-83%, лімфатичної системи – 52-58% та ін.

7.7.3. ВІЛ, СНІД

Трагедією людства, з якою ми увійшли у ХХІ століття, є СНІД – синдром набутого імунodefіциту. Перші випадки СНІДу було зареєстровано у середині 1981 року у Центрі контролю над захворюваннями США. Спочатку вважали, що це хвороба винятково гомосексуалістів, але незабаром з'ясувалося, що ця

хвороба поширена також серед наркоманів.

Вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ) можна захворіти при статевих контактах з інфікованим партнером; при переливанні крові чи пересадці органів; при багаторазовому використанні голочок, шприців, нанесення татувань, медичними інструментами, зараженими вірусом та ін.

У серпні 2023 року в Україні офіційно зареєстровано 1 032 нові випадки ВІЛ-інфекції, у 278 пацієнтів діагностовано СНІД, а 112 людей померли від СНІДу (рис. 7.12).



Рис. 7.12. Шляхи інфікування ВІЛ

З 1987 року від СНІДу в Україні померло 33 149 людей, з них 397 випадків – це дитяча смертність.

Україна залишається лідером у Європі за масштабами поширення ВІЛ-інфекції. За оцінками експертів UNAIDS, в Україні з ВІЛ-інфекцією мешкає до 270 тисяч людей. І лише кожен другий знає про свій діагноз.

Починаючи з 2000-х щороку кількість ВІЛ-позитивних людей в Україні зростала, але з 2005 року приріст нових випадків ВІЛ (прискорення епідемії) щорічно зменшувалося. У 2012 році вперше в історії України епідемія ВІЛ/СНІДу сповільнилася – за даними офіційної статистики темпи поширення ВІЛ-інфекції (кількість нових випадків ВІЛ) виявилися нижчими, ніж у 2011 році. Це стало результатом роботи національних програм з уразливими групами і масштабних інформаційних кампаній з профілактики ВІЛ/СНІДу.

За оцінкою експертів з 2014 року епідемічна ситуація у нашій країні знову стрімко погіршувалася. Один з основних індикаторів, за якими відслідковується розвиток епідемії, – це кількість нових випадків ВІЛ-інфекції. Вже за 2017 рік цей показник виріс на 6,6 відсотка у порівнянні з 2016 роком – це відповідає динаміці епідемії, якою вона була близько 10 років тому. У 2018 році вперше було зафіксовано зниження темпів епідемії (на 0,52 відсотка)

вже на новій статистичній базі – без урахування даних з Криму та непідконтрольних Україні районів Донецької та Луганської областей. За 2020-й і 10 місяців 2021 року – темпи поширення знизилися.

Останніми роками найвищі рівні поширеності ВІЛ-інфекції зареєстровано в Одеській, Дніпропетровській, Миколаївській областях, м. Київ, Київській, Херсонській та Чернігівській областях.

Центром поширення ВІЛ залишилася Африка: третина всіх нових випадків торік припала на Південну Африку, Мозамбік, Нігерію, Танзанію і Уганду (рис. 7.13), впливає з даних ЮНЕЙДС і ECDC. Загальна кількість заражень виявилася на 1 млн вищою за прогнози експертів, які 2020 року очікували зафіксувати тільки 500 000 нових випадків по всьому світу.

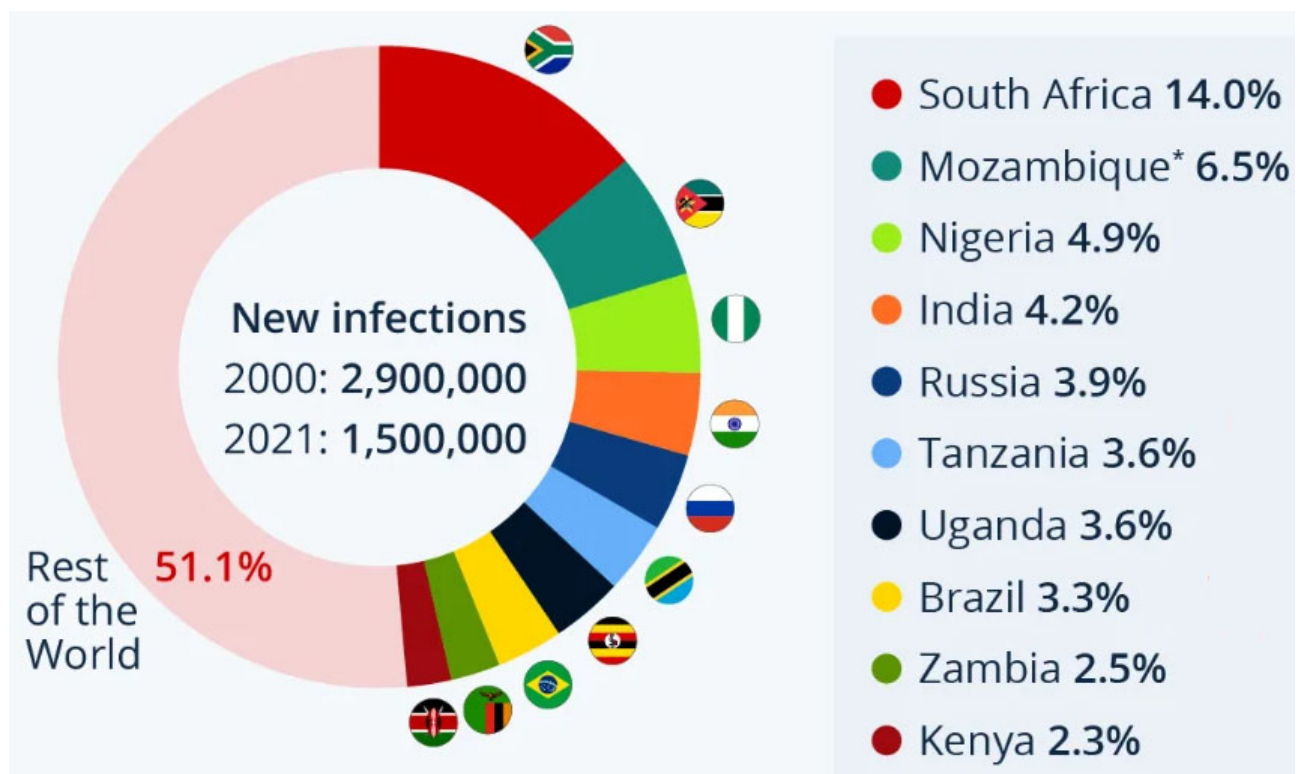


Рис. 7.13. Країни з найбільшою кількістю нових зареєстрованих випадків ВІЛ-інфекції у 2021 р.

Необхідно пам'ятати, що вирішення проблеми запобігання СНІДу залежить від кожного з нас. Здоровий спосіб життя, критичне ставлення до себе та свого оточення у плані інтимних статевих відносин, відповідальне ставлення до своїх обов'язків тих, чия трудова діяльність пов'язана з ризиком передачі інфекції (медики, перукарі тощо).

7.7.4. Наркоманія

Учені припускають, що людина пізнала наркотики в ранньому палеоліті (40-10 тис. р. до н. е.). Першою рослиною, про психоактивну дію якої згадується в історичних документах, є мак. Його використовували шумери 5 тисяч років тому. Пізніше знання про лікувальні властивості маку були перенесені в Персію, Єгипет, Індію та Китай. Наркоманія (грец. *narkotikos* – приголомшуючий і *mania* – безумство, шаленство) – хворобливий потяг до

вживання наркотиків, що спричинює важкі порушення фізичних і психічних функцій організму. Про гашиш як ліки від кашлю й проносу йдеться в лікувальнику китайського імператора Шен-Нуна (2737 р. до н. е.). У Давньому Китаї його використовували як знеболювальний препарат під час хірургічних операцій.

Проблема наркоманії на сучасному етапі характеризується різким зростанням немедичного зловживання наркотичних засобів громадянами, які належать до середнього класу суспільства, а також становляться помітними негативні тенденції, охоплення більш молодого населення, навіть дітей. При цьому характерне зловживання кокаїну, героїну, марихуани як раз серед молоді у віці від 18 до 25 років (22%), ніж серед інших груп населення (6%). 1938 рік став дуже важливим в історії наркоманії. Цього року швейцарському хіміку Альберту Хофману вдалося синтезувати лізергінову кислоту (ЛСД-25), що стало початком розвитку масового вживання наркотиків в обсягах, які до цього не мали прецеденту в історії людства. Гашиш у загальній структурі захворюваності на наркоманію займає від 20 до 30%, а в мусульманських країнах, де традиційно заборонене спиртне, його використовує до 60% чоловіків віком від 20 до 40 років.

Унаслідок передозування препаратами коноплі виникає вегетативне перезбудження, свідченням якого є різке розширення зіниць, відсутність реакції на світло, почервоніння обличчя, пересихання губ і порожнини рота, прискорення серцебиття до 100-120 ударів за хвилину, підвищення артеріального тиску до 150-170 мм рт. ст., порушення координації рухів, гіперрефлексія, надмірне самозаглиблення.

Психотичний стан (розлад психіки) триває від кількох годин до кількох днів, а вихід із нього – до 2-3 тижнів, як правило, через тривалий сон і слабкість. Порушення стану здоров'я проявляються після трьох місяців вживання наркотиків, що виражається ураженням центральної нервової системи (депресії, психічна залежність, гострі психози), зниженням імунітету, ураженнями репродуктивної системи (у жінок припиняються місячні, настає безпліддя, у чоловіків розвивається імпотенція). Ще через деякий час втрачається еластичність шкіри, пропадає блиск очей, волосся, відбувається розшарування нігтів, випадання волосся, загальне схуднення.

Група експертів ВООЗ визначила наркоманію як «стан епізодичного або хронічного отруєння, викликаний багаторазовим введенням наркотику».

Комітет експертів ВООЗ розрізняє в наркоманії, як в хворобі, два стани – залежність та звикання.

Психічна залежність – це форма взаємовідносин між наркотиком і особистістю, і ці взаємовідносини залежать як від специфічності ефекту наркотику, так і від потреб особистості, які цей наркотик задовольняє. Чим швидше наркотик задовольняє ці потреби та викликає очікуваний емоційний стан, тим складніше перебороти звичку вживання цього наркотику. В умовах сильної психічної залежності позитивний психологічний стан особистості залежить тільки від того, чи є наркотик під рукою. Врешті-решт він стає необхідною умовою нормального стану особистості. Відсутність наркотику, до якого людина звикла і від якого стала психологічно залежною, може

найдраматичнішим чином вплинути на все його життя. Психічна залежність, згадки про приємні відчуття є головними факторами, пов'язаними з хронічним отруєнням психотропними наркотиками, а в окремих випадках ці фактори можуть бути єдиними.

Фізична залежність – це стан адаптації, який виражається в явних порушеннях фізіології у випадку припинення вживання наркотиків. Це явище перебуває в безпосередньому зв'язку з фармакологічною дією наркотику на живу клітину. Класичною ознакою виникнення фізичної залежності є поява абстинентного синдрому, який фактично свідчить про «наркотичний голод».

Абстинентний синдром характеризується низкою проявів у психічній та фізичній сферах, специфічних для кожного окремого виду наркотику. Цей стан полегшується або зникає після введення того самого наркотику або речовини, яка має такі ж психофармакологічні властивості.

Толерантність є адаптаційним станом, проявляється в зниженні інтенсивності реакції організму на ту саму кількість наркотику або виникає потреба в збільшенні дози для досягнення ефекту, котрий раніше досягався при дії меншої кількості того самого наркотику. Залежність характеризують:

- ✓ сильне бажання або непереборна потреба (нав'язливий стан) подальшого прийому наркотику, а також спроби отримати його за будь-яку ціну;

- ✓ тенденція збільшення дозування через розвиток залежності;

- ✓ психічна (психологічна або емоційна) залежність від ефекту наркотику;

- ✓ згубні наслідки для особистості і суспільства.

Звикання характеризують:

- ✓ бажання подальшого прийому наркотику з метою поліпшення настрою;

- ✓ незначна тенденція (або її відсутність) до збільшення дозування;

- ✓ деякий ступінь психічної залежності від ефекту наркотику, але відсутність фізичної залежності (відсутність абстинентного синдрому);

- ✓ негативні наслідки стосуються тільки особистості наркомана.

Опіум – це психоактивна речовина, яка має найдовшу історію. Опіум це молочний сік, який отримують з надрізаних головок опіумного маку. Мак вирощують у всьому світі, але за вмістом морфіну найкращим вважається балканський і малоазіатський мак. Вміст морфіну є головним фактором, який визначає ефективність та якість опіуму. Спосіб вживання опіуму з метою отримання наркотичного сп'яніння залежить від географічних та культурних особливостей, а також традицій. В Ірані і Туреччині опіум їдять, китайці його найчастіше курять, а європейці та американці вводять шляхом ін'єкцій. Від способу вживання залежить інтенсивність дії препарату та яскравість відчуттів. Найбільш швидко і сильно діє опіум, який вводиться шляхом ін'єкцій. Цей спосіб вживання діє більш в фізичному, а не в психологічному плані. Після уколу настає фізичне оніміння та спокій, стан характеризується повним розслабленням. Функція інтелекту наближається до нуля. Ці ефекти опіуму притягують напружених, емоційно незрілих людей, які намагаються штучно

розслабитись та досягнути стану спокою. Знаючи склад опіуму, можна зрозуміти, що його дія є сумарним ефектом всіх алкалоїдів, які входять до його складу (морфін, кодеїн, тебаїн, папаверин).

Протягом перших декількох місяців прийому опіуму переважають позитивні ефекти, і наркомани, прагнучі до їх повторення, приймають опіум досить часто. Цей період є вступом до психологічної залежності. Пізніше, через розвиток толерантності, щоб досягнути попереднього ефекту, необхідно збільшувати дози. Незважаючи на те, що приємні ефекти слабшають, наркоман вже не може відмовитись від наркотику, тому що потрапляє в фізичну залежність. Він приймає наркотик не для задоволення, а прагне уникнути абстинентної кризи.

Найбільш частими ускладненнями хронічного зловживання опіумом є:

- ✓ опіумна гарячка;
- ✓ вірусне запалення печінки;
- ✓ гнійні інфекції шкіри та тканин, запалення та затвердіння вен.

Морфін – найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 р. Це білий кристалічний порошок, який не має запаху, його легко розпізнати за терпким смаком. Він використовується як знеболювальний засіб у медицині. До морфіну швидко виникає толерантність, і хронічні морфіністи можуть приймати наркотик в дозах, більших за терапевтичні в 20-200 разів. Але необхідно пам'ятати, що толерантність ніколи не є абсолютною, а це означає, що існує межа, за якою доза стає смертельною. Толерантність розвивається протягом приблизно трьох тижнів щоденного вживання.

Наркомани найчастіше приймають морфін шляхом ін'єкцій, щоб швидше досягнути ефекту. Найбільш розповсюдженим ефектом впливу морфіну є його пригнічена дія на центральну нервову систему. У невеликих кількостях морфін викликає ейфорію та приємну сонливість, яка супроводжується відчуттям розслабленості й безтурботності. Людина відчуває себе впевнено і безпечно. Думки можуть бути багатими і змістовними, але ними неможливо керувати. Довготривала концентрація уваги зазвичай стає неможливою, повністю зникає прагнення до активних дій. Людина стає апатичною, цікавиться тільки собою, не відчуває потреби в спілкуванні. Гострота зору знижується, настає стан летаргії. Досить частим ускладненням при прийомі морфіну є смерть через передозування препаратом, а також підвищену чутливість до нього. Про вживання морфіну можуть свідчити такі симптоми: важкі запори, які чергуються з проносом; шрами та гнійні запалення від недотримання правил стерильності при ін'єкціях; звужені зіниці і головний симптом – розвиток абстинентного синдрому при раптовому припиненні прийому морфіну. Морфін – наркотик, до якого дуже швидко звикають. Вже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

Героїн – це напівсинтетичний похідний морфіну, вперше отриманий в Німеччині в 1898 р. Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну. Героїн у 20-25 разів сильніший за морфін і вдвічі сильніший в плані звикання. В хімічно чистому вигляді він являє собою сіро-коричневий порошок. Нелегальні торговці додають до нього кофеїн, лактозу, лимонну кислоту і навіть таку отруту, як стрихнін, котрі підсилюють його дію, водночас

збільшуючи його вагу. Героїн сам по собі має слабку фармакологічну дію, але він дуже швидко перетворюється у мозку в морфін, тобто ефект героїну насправді є ефектом морфіну. Чистий морфін не в змозі подолати гематоенцефалічний бар'єр і в великих кількостях потрапити в головний мозок, в той час як молекули героїну без перешкод проходять цей бар'єр і тільки в мозковій тканині трансформуються в молекули морфіну.

Героїн – наркотик, який найшвидше викликає звикання. Вже через кілька днів може виникнути сильна фізична залежність. З цієї причини героїн не використовується у медицині. Героїн в організм вводиться шляхом ін'єкцій. Після уколу героїну зазвичай виникає дрімота, зіниці максимально звужені, пульс та дихання вповільнені. Наркоман, який перебуває під впливом героїну, безпечний. Вживання героїну блокує сексуальні подразники та гасить сексуальні потреби.

Найпоширенішою причиною смерті наркоманів є передозування наркотиків. Навіть відносно невеликі дози героїну можуть стати причиною смерті наркомана внаслідок набряку легень та шоку. Серед психічних ускладнень найчастіше трапляється звикання на всіх рівнях. Спочатку переживає бажання повторити приємне відчуття, пізніше – страх перед абстинентною кризою. Наслідком вживання наркотиків, крім психічної і фізичної залежності, порушення життєдіяльності організму, є і соціальна деградація людини.

За даними незалежних експертів кількість наркозалежних в Україні — 1,5-2 мільйона осіб, що в десятки разів перевищує різні офіційні цифри. Кількість людей, які вживають наркотики ін'єкційно, в Україні становить від 278 до 387 тисяч осіб. Оціночна кількість жінок, які вживають наркотики ін'єкційно, становить понад 115 тис. осіб (рис. 7.14).

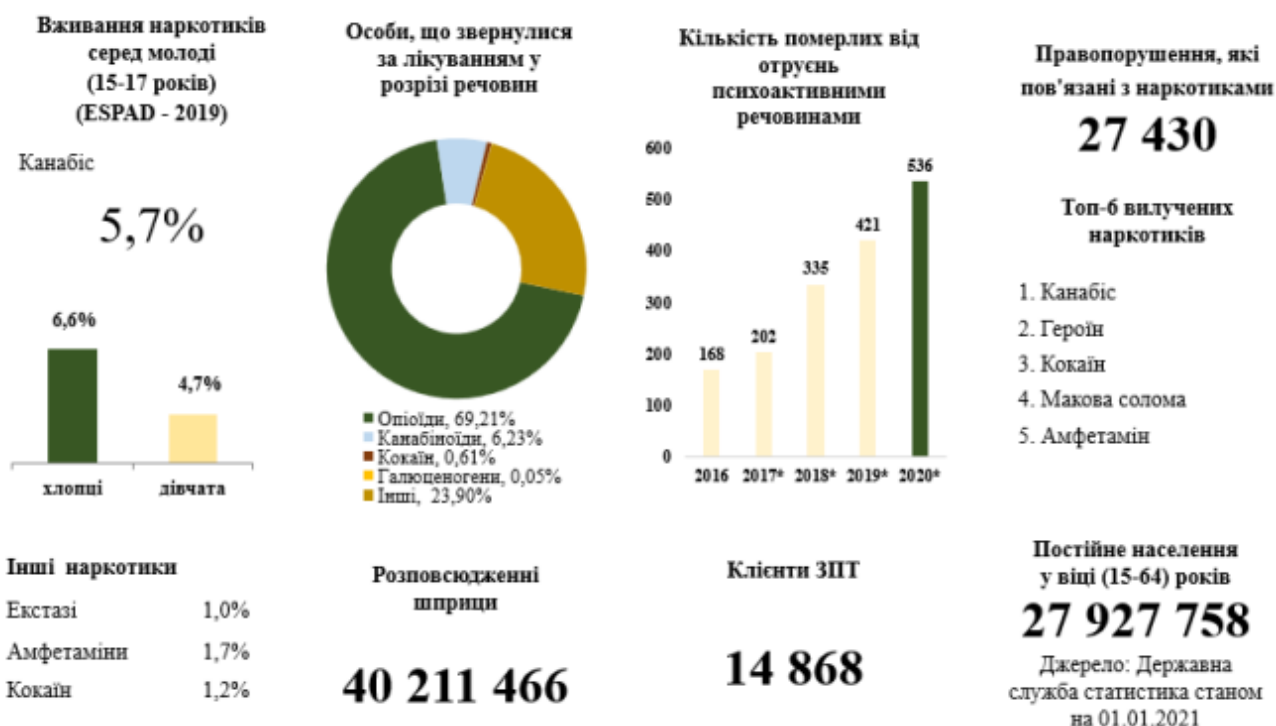


Рис. 7.14. Дані про наркоманію по Україні (ЗПТ - замісна підтримувальна терапія)

В Україні за рівнем поширеності – кількість випадків захворювання на 100 тисяч населення, через зловживання наркотичними речовинами найбільш ураженими є Запорізька область (406), м. Київ (279), Донецька (277), Кіровоградська (251), Одеська (230) і Херсонська (211). В той же час на кожні 100 тисяч населення країни припадає 144 наркозалежних громадянина.

Близько 275 мільйонів осіб у всьому світі вживали наркотичні речовини з немединою метою.

У період пандемії COVID-19 спостерігалось зростання немединого використання фармацевтичних препаратів.

Країни – лідери по вживанню:

1 місце — Іран. Номер один з використання опіуму.

2 місце — Великобританія. Великобританія має такі ж проблеми з алкогольною залежністю, як і Росія.

3 місце — Франція. Поширене вживання лікарських препаратів, що викликають звикання. Залежність від знеболюючих, антидепресантів встановлена у 13,2% населення.

Хронічне отруєння організму наркотичними препаратами, що зумовлює зміни у центральній нервовій системі, призводить до руйнації особистості. Наркоманам властиві зухвалість, нечесність, втрата родинних стосунків тощо. Наркотична залежність постійно потребує збільшення дози препарату, що змушує наркоманів ставати на шлях злочину (крадіжки, розбещеності, підробки рецептів та ін.). З наркоманією пов'язане виснаження організму, що стає причиною багатьох хвороб, особливо печінки і нирок. Ускладнення в організмі відбуваються від застосування нестерильних голочок при ін'єкціях (запалення вен, тромбози, інфекційні захворювання тощо). Захищеність людей від зловживання наркотиками та алкоголем залежить від рівня цивілізованості суспільства, традицій народу, законодавчої практики держави.

Наркоманія – це епідемія сучасного світу. 70% хворих на СНІД вживають наркотики. Наркоманія – це важке захворювання, яке завдає серйозної шкоди здоров'ю, призводить до деградації особистості, інвалідності та смерті у молодому віці. Діти наркоманів, як правило, мають фізичні та психічні відхилення. Зберігання, транспортування та торгівля наркотиками карається законом.

7.7.5. Суїцид

Історія людства свідчить про те, що насильство, агресивність, жорстокість поширені серед людей так само, як любов, доброта, милосердя.

Особлива жорстокість – це агресія, спрямована на себе (аутоагресія). Вона проявляється в актах самоприниження, самозвинувачення, у завданні собі тяжких ушкоджень та у самогубстві – суїциді. Особливість самогубства в тому, що смерть є справою рук самого потерпілого і завжди є насильницьким актом. Слід однозначно визнати, що завжди є обставини, що доводять людину до самогубства.

Самогубство залишається однією з основних причин смерті в усьому світі. Саме суїциди щороку забирають більше життів, аніж ВІЛ, малярія чи рак грудей, чи навіть військові дії і вбивства.

За даними ВООЗ, у 2019 році внаслідок самогубств пішло з життя більше 700 тис людей. Тобто кожна сота людина вчинила суїцид.

Пандемія COVID-19 ще погіршила цю ситуацію. Адже дуже багато людей зіткнулися з втратою роботи, фінансовою скрутою й соціальною ізоляцією, які є факторами ризику для вчинення суїциду.

В Україні, за даними Держстату у 2020 році самогубство стало причиною смерті 6103 людей. Станом на червень 2021 року від навмисних самоушкоджень померли 2988 людей.

Суїцидальні настрої та власне суїцид можуть виникати в людини, яка відчуває сильний душевний або фізичний біль, не може впоратися із ситуацією, що склалася, не має більше сил та бажання жити. Людина, яка має суїцидальні думки, відчуває настільки сильний біль, що не бачить іншого виходу.

Спільною ознакою людей, схильних до самогубства, є складнощі в побудові близьких стосунків, тотальне почуття самотності, необумовлене почуття провини, схильність до співзалежних відносин, занижена самооцінка, екзистенційні та духовні кризи.

Зазвичай немає єдиної причини, через яку хтось вирішує померти внаслідок самогубства. Суїцидальні думки можуть з'являтися на тлі психічних розладів, зокрема депресії, але також можуть виникати й у людини, яка досі не стикалася з ментальними проблемами. Наприклад, якщо вона зазнала сильного стресу чи перебуває в стані психічного та фізичного виснаження.

Причинами самогубства можуть стати також залежності від алкоголю та наркотичних речовин, фізичні вади — неврологічні, онкологічні захворювання, ВІЛ інфекція тощо.

Для попередження самогубства дуже важливо визначити потенційно вразливу людину, яка належить до групи ризику, та зрозуміти, які саме обставини впливають на поведінку самознищення.

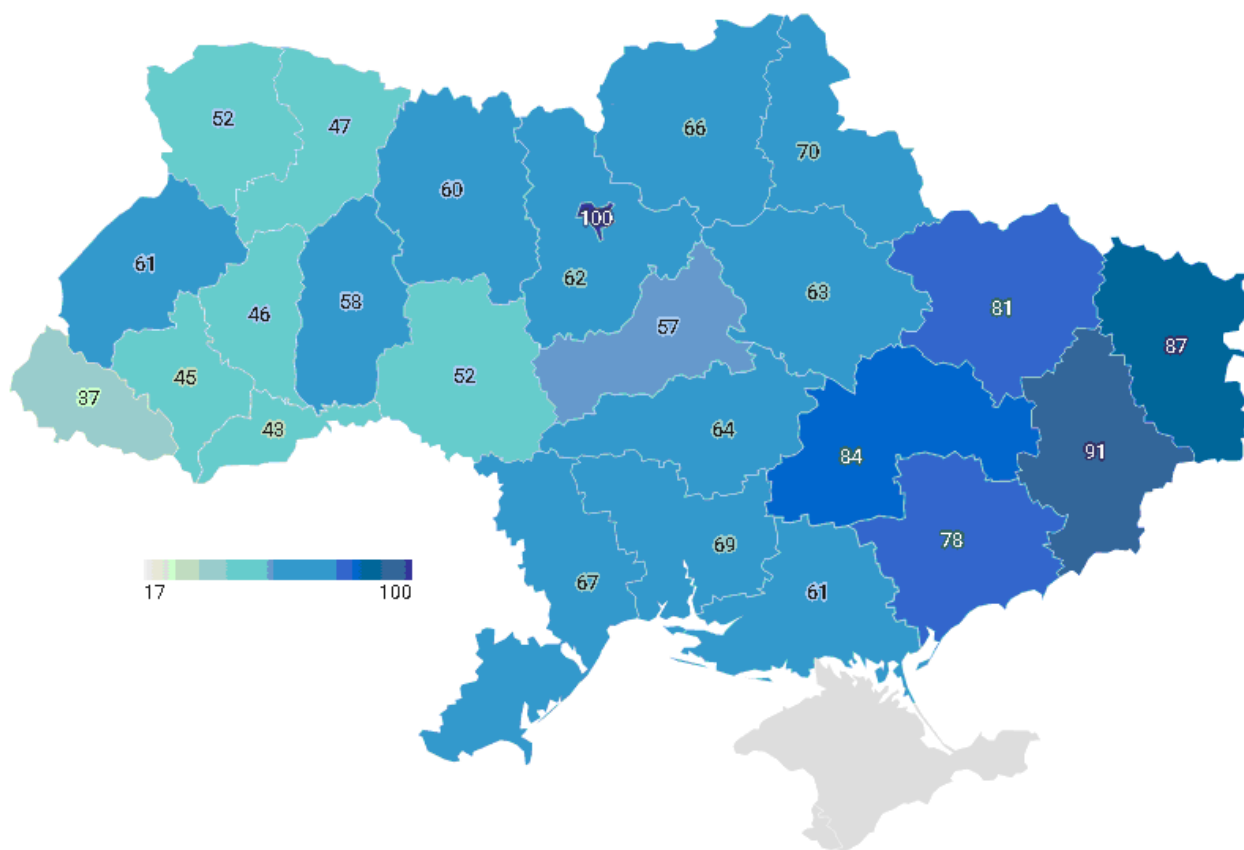
8. НЕБЕЗПЕКИ СУЧАСНОГО УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ

8.1. Групи несприятливих чинників житлового середовища людини

Життя в промислово розвиненому суспільстві зіштовхує нас із багатьма небезпеками, причому одні з них очевидні, наприклад, як ризик автомобільної катастрофи, інші – більш важко помітні, далекі від нашої свідомості і не мають моментального ефекту. А якщо до цього додати, що поведінка сучасної людини все більше стає непередбачуваною, аномальною, а найчастіше соціально небезпечною, то проблема безпеки у повсякденному житті набуває особливої гостроти.

Урбанізація – це процес зростання міст і міського населення та підвищення їхньої ролі в соціально-економічному та культурному житті суспільства.

Вона значно прискорилося у 20 столітті. Так, якщо в 19 столітті в містах жило близько 10% населення, то в 1960 році – уже 34%. Сьогодні міських мешканців 57% населення планети (рис. 8.1), а до 2050 року його частка, за прогнозами, виросте до 80%.



*Рис. 8.1. Частка міського населення за областями у 2021 р., %
(данні по АРК відсутні)*

В Україні урбанізація відбувалася дещо швидше, ніж в цілому у світі – так, уже наприкінці 1990-х майже 70% українців жили в містах (фактично, можливо, більше, оскільки не вся міграція є зареєстрованою).

Між 1990 та 2021 роками найшвидше урбанізувалися Хмельницька та Чернігівська області, а в Закарпатській області частка міського населення навіть трохи скоротилася.

Війна спричинила значне переміщення людей між містами та регіонами України. Можливо, вона прискорить зростання міст у західних областях, які до 2022 року були відносно менш урбанізованими. Але будемо сподіватися, що люди, які були змушені виїхати у 2014-2015 роках, зможуть повернутися до своїх міст.

Факт урбанізації в останні десятиліття виявився настільки стрімким, а концентрація та інтенсифікація виробничої та невиробничої діяльності настільки високою, що навколишнє середовище (природне, соціальне) багатьох міст вже не в змозі задовольняти багато біологічних і соціальних вимог людини.

Сучасне місто давно вже перестало бути просто місцем, де живе багато людей. Велике місто змінює майже всі компоненти природного середовища – атмосферу, рослинність, ґрунт, рельєф, підземні води тощо, і навіть клімат. У містах змінено гравітаційне, термічне, електричне, магнітне та інші фізичні поля Землі; шумові та вібраційні навантаження, транспортні та житлово-побутові проблеми, вплив електричних, магнітних та іонізуючих полів тощо.

Фізичні умови у великих містах гірші, ніж у маленьких. У них на 15% менше сонячної радіації, на 10% більше дощу, граду та снігу; на 10% більше хмарних днів, на 30% більше туману влітку та на 100% узимку.

Ступінь поширення багатьох хвороб, причому тільки інфекційних, у великих містах помітно вищий, а також венеричних хвороб, наркоманії, підвищена криміногенна небезпека.

В умовах великого міста загострюються всі сторони життєзабезпечення людей:

- постачання достатньої кількості повноцінних продуктів харчування та питної води;
- контроль та попередження забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунтів;
- утилізація та поховання виробничих та побутових відходів;
- соціальні проблеми, пов'язані з різким зменшенням вільного та життєвого простору, зростання міст у висоту, зростання чисельності захворювань, обумовлених забрудненням середовища та ін.

Разом з тим сучасне місто забезпечує своїм мешканцям значні переваги економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме:

- наявність робочих місць та можливість вибору роботи; забезпечення висококваліфікованої медичної допомоги;
- можливість створити найкращі житлові та соціально-побутові умови життя;
- зосередження основ науки та культури, а також розвитку міжнародної та регіональної культури.

Поняття житла, за визначенням ВООЗ, не обмежується стінами будівлі, виходить за його рамки та включає не лише прибудинкову територію, а й мікрорайон, житловий район з усіма установами обслуговування, тобто при вирішенні проблем гігієнічної оптимізації житла необхідно розглядати систему «людина – житловий осередок – мікрорайон – житловий район міста», як

єдиного комплексу, який отримав найменування житлового (побутового) середовища.

Житлове (побутове) середовище у цьому понятті сприймається як сукупність умов і чинників, які дозволяють людині біля населених місць здійснювати свою безпосередню діяльність.

Для житлового середовища характерні:

- штучність, оскільки певну роль у створенні середовища має цілеспрямована діяльність людини;
- розширення числа потреб, що задовольняються у цьому середовищі (трудова та громадська, діяльність, навчання та самоосвіта, культурний розвиток, спілкування, розваги, спортивний відпочинок тощо);
- створення нових комунікацій та споруд, що забезпечують задоволення сучасних та майбутніх потреб людей;
- безперервна мінливість середовища, його динамізм, що породжує нові проблеми;
- наявність позитивних та негативних факторів.

Термін «житлове середовище» означає складну за складом систему, в якій об'єктивно виявляються три взаємопов'язані рівні.

Перший рівень. Житлове середовище насамперед формується конкретними будинками.

Однак будівля сама по собі, взята окремо, поза зв'язками з іншими об'єктами міста не визначає стану середовища. Тому на рівні міського середовища як основний об'єкт дослідження слід розглядати не окремі будівлі, а просторово відокремлену ділянку середовища, тобто систему споруд та міських просторів, що утворюють єдиний містобудівний комплекс – житловий район (вулиці, площі, двори, парки, дитячі та шкільні установи, центри громадського обслуговування тощо).

Другий рівень. Як елементи системи тут виступають окремі містобудівні комплекси. Система в цілому є взаємопов'язаною єдністю міських об'єктів і територій, в якій реалізується весь комплекс трудових, споживчих і рекреаційних зв'язків населення. Такою одиницею «міського організму» є певний регіон міста. Критерієм цілісності системи цих зв'язків є замкнутий цикл «праця – побут – відпочинок».

Третій рівень. Рівень міських агломерацій, окремі райони міста виступають як елементи, які порівнюються між собою за якістю житлового середовища.

Встановлено, що пристосування людського організму до житлового середовища в умовах великого міста не може бути безмежним. Основною характерною рисою всіх несприятливих впливів житлового середовища на здоров'я людини є їхня комплексність та синергізм (посилення, потенціювання взаємної дії чинників на організм людини).

За ступенем небезпеки чинники житлового середовища поділяються на дві групи: чинники, які є дійсними причинами захворювань та чинники, які є умовами розвитку захворювань, що викликаються іншими причинами.

Найчастіше чинники житлового середовища є чинниками малої інтенсивності. Вони можуть бути умовами розвитку низки захворювань, і саме

у цьому їх небезпека. Не будучи причиною захворювання, вони здатні викликати передпатологічні неспецифічні зміни в організмі. Насправді це проявляється у підвищенні загальної захворюваності населення під впливом, наприклад, несприятливих житлових умов.

За останні роки значно зросла кількість повідомлень про так званий синдром «хворих» будівель. Погіршення здоров'я людей, які проживають у таких будинках, мають низку загальних факторів: головний біль, розумову перевтому, підвищену частоту повітряно-капілярних інфекцій та простудних захворювань, подразнення слизових оболонок очей, носа, нудоту, запаморочення та ін.

Розрізняють дві категорії «хворих» будівель. Перша категорія – тимчасово «хворі» будівлі – включає нещодавно побудовані чи реконструйовані будівлі, у яких інтенсивність появи зазначених симптомів з часом слабшає й у більшості випадків приблизно через півроку вони зникають зовсім. У будинках другої категорії – постійно «хворих» – зазначені симптоми спостерігаються протягом багатьох років, і навіть широкомасштабні оздоровчі заходи можуть не дати необхідного ефекту.

8.2. Квартира як джерело небезпеки

8.2.1. Вплив на здоров'я людини складу повітря житлових та громадських будівель

Сучасна людина проводить у житлових та громадських будинках залежно від її способу життя та умов трудової діяльності від 52% до 85% добового часу. Тому внутрішнє середовище приміщень навіть за відносно невисоких концентрацій токсичних речовин є небезпечним для людини і може впливати на його самопочуття та здоров'я. Крім того, у будинках токсичні речовини діють на організм людини у поєднанні з іншими факторами: температурою, вологістю повітря, іонно-озонним режимом приміщень, радіоактивним тлом та ін.

Основні джерела забруднення повітряного середовища приміщень умовно можна поділити на чотири групи:

- речовини, що надходять у приміщення із забрудненим атмосферним повітрям;
- продукти деструкції полімерних матеріалів;
- антропоксини – продукти життєдіяльності людини;
- продукти згоряння побутового газу та побутової діяльності.

На якість повітряного середовища приміщень міського середовища впливає атмосферне повітря, оскільки всі будівлі мають постійний повітрообмін, який не захищає своїх мешканців від забрудненого атмосферного повітря. Міграція пилу, токсичних речовин у внутрішнє середовище приміщення обумовлена їх природною та штучною вентиляцією, і тому речовини, присутні в зовнішньому повітрі, виявляються в приміщеннях, причому навіть у тих, в які подається повітря, що пройшло обробку в системі кондиціонування.

На жаль, приладів, доступних кожному громадянину, щодо перевірки якості повітря немає. Якщо ви хочете визначити чистоту зовнішнього повітря,

повісьте в отворі відкритого вікна чисту вологу марлю. Увечері, знявши марлю, понюхайте її і порівняйте її колір з первозданим, білим, а потім зробіть висновки.

В окремих випадках ступінь забруднення внутрішнього повітря приміщень у кілька разів вищий, ніж зовнішнього, тому що у приміщеннях є предмети домашнього користування, виготовлені з полімерних матеріалів.

Полімерні матеріали, що застосовуються при будівництві житлових та громадських будівель, мають ряд позитивних властивостей: полегшують їх використання, покращують якість будівництва, естетичність, експлуатацію, а також знижують вартість будівництва та ін. Разом з тим, усі полімерні матеріали виділяють ті чи інші токсичні речовини, які шкідливо впливають на здоров'я людини.

Так, наприклад, полівінілхлоридні матеріали виділяють бензол, толуол, ксилол, етиловий спирт та інші вуглеводні. Склопластики, що застосовуються при звуко- та теплоізоляції виділяють ацетон, фенол, стирол, формальдегіди та ін. Деревно-стружкові плити на фенолформальдегідній та сечовиноформальдегідній основі забруднюють повітря фенолом, формальдегідом, аміаком. Килимові вироби з хімічних волокон виділяють стирол, сірчистий ангідрид, ізофенол. Лакофарбові покриття та клейовмісні речовини також є джерелами забруднення повітря.

У приміщеннях з великою насиченістю полімерами схильність населення до алергічних, простудних захворювань, неврастенії, вегето-судинної дистонії, гіпертонії вище, ніж у приміщеннях, де полімерні матеріали використовувалися в меншій кількості. Наприклад, особливо отруйне повітря в закритих шафах, ящиках столів, кухонних шафках; забруднення повітря в них у 3000-6000 разів перевищує ГДК. Неодноразово відзначалися тяжкі отруєння у дітей, які під час гри ховалися у шафах. Зараз промисловість випускає різноманітні засоби побутової хімії для прання та миття посуду, виведення плям та дезінфекції, для догляду за підлогами та меблями, препарати для боротьби з комахами та гризунами, для «підгодовування» рослин та дерев тощо.

При правильному використанні всі препарати побутової хімії є безпечними, але в той же час можна сміливо стверджувати, що абсолютно безпечних сполук взагалі не існує. Можна легко занести своє здоров'я, зловживаючи звичайними видами – ліками, жирною їжею, надлишком в їжі солі, не кажучи вже про алкоголь і куріння.

За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я, нині кількість нещасних випадків від контакту людини з отруйними речовинами різко зростає. Їх причинами стали сильнодіючі сполуки сірчаної та оцтової кислоти; на другому місці – отруєння ліками; третьому – алкоголь, четвертому – препарати побутової хімії.

За ступенем небезпеки для людини препарати побутової хімії можна умовно поділити на чотири групи:

- безпечні (на упаковці відсутні попереджувальні написи) синтетичні миючі речовини, що підсинюють, підкромалюють, засоби для чищення, мінеральні добрива;
- відносно безпечні (на упаковці є попереджувальні написи, наприклад

- «Берегти від потрапляння в очі») – відбілюючі, дезінфікуючі деякі засоби догляду за автомобілями;
- отруйні (написи на упаковці «Отрута» та ін.) – багато засобів боротьби з побутовими комахами та гризунами, деякі засоби для виведення плям та засоби догляду за автомобілями;
 - вогнебезпечні (на упаковці написи «Вогнебезпечно», «Не розпорошувати поблизу відкритого вогню» та ін.) – препарати в аерозольній упаковці, багато розчинників (бензин, спирти, ацетон), рідкі засоби захисту рослин та боротьби з побутовими комахами тощо.

Які основні правила, дотримання які забезпечують і гарантують безпеку при використанні препаратів побутової хімії?

Усі засоби побутової хімії повинні зберігатися лише у недоступних для дітей місцях, окремо та віддалено від харчових продуктів, ліків, обов'язково мати заводську упаковку та етикетку.

Не слід заощадливо закуповувати велику кількість препаратів побутової хімії (ППХ), оскільки після закінчення термінів зберігання користуватися ними вже не можна, крім того в продаж надходять нові ППХ – кращі і ефективніші за колишні.

ППХ підлягають обов'язковому знищенню, якщо пройшов термін зберігання, а також при втраті етикетки з назвою та терміном зберігання, якщо змінилися зовнішній вигляд та запах препарату. Дозуючі та мірні ємності мають бути чистими та зберігатися з ППХ.

Не можна зберігати харчові продукти в тарі з-під засобів побутової хімії, як би ретельно ви її не вимили.

При обробці приміщень токсичними та отруйними засобами проти тарганів, клопів та інших комах, а також гризунів, необхідно надіти марлеву пов'язку (у 2-3 шари). Перед початком обробки з кімнати винести акваріум з рибками і клітини з птахами, видалити домашніх тварин і дітей, посуд і продукти прибрати в шафу і полиці, що закриваються. Після закінчення обробки приміщень добре вимити руки з милом, закрити вікна, а потім піти самому, зачинивши двері. Через 2 години приміщення слід добре провітрити, а поверхню кухонного та обіднього столів помити теплою водою з милом.

Не меншої акуратності вимагають хімічні та біологічні речовини для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин. Для роботи в саду, на городі треба виділити спеціальний одяг – чоботи, халат або фартух, гумові рукавички. Ніс та рот захищають респіратором, марлевою пов'язкою або протигазом; очі – окулярами.

Особливу увагу вимагають до себе аерозольні балончики, їх не можна давати до рук дітям, навіть якщо вони пусті, не зберігати біля газових та електричних плит, батарей та інших джерел тепла. Не можна працювати з ними, якщо поблизу є осередок відкритого вогню.

Крім ППХ у будинках та квартирах зберігаються, використовуються й інші хімічні речовини: ацетон, бензин, желатин, лимонна кислота, каніфоль, марганцевокислий калій (марганцівка), нашатирний спирт, перекис водню, скипидар, сода, оцет, формалін та інші. Це побутові хімічні речовини, які найбільш широко застосовуються, при поводженні з якими також слід

дотримуватися запобіжних заходів.

У цілому ППК при правильному поводженні з ними не становлять небезпеки для здоров'я. Однак у житті може статися все, тому стисло про деякі заходи надання першої допомоги при отруєннях.

Звичайно, при будь-яких отруєннях треба негайно звертатися до лікаря, але до його приходу необхідно надати допомогу потерпілому, яка сприяє видаленню або знешкодженню отруйного продукту з організму.

Часто ефективними засобами для виведення отрути є промивання шлунка – 4-5 промивань по 3-4 склянки підсоленої (2 чайні ложки на 1 склянку води, або з додаванням харчової соди (1 чайна ложка на 1 склянку води) – при отруєнні отрутохімікатами «Карбофос», «Хлорофос», інсектицидами, після чого штучно викликати блювання. Після промивання шлунка потерпілому дати проносне (1 столову ложку глауберової солі на 1 склянку води).

При отруєнні нашатирним спиртом, каустичною содою та препаратами, що містять каустичну соду (наприклад «Крот»), кислотами, оцтовою есенцією (перетворювачі іржі, рідкі засоби для чищення унітазів), органічні окислювачі, засобами для виведення плям, змивки фарб – промивати шлунок марганцівкою не можна. Щоб розбавити кислоту або луг, що потрапили всередину, можна дати випити 2-3 склянки (не більше!) води.

Не можна намагатися нейтралізувати кислоту слабким розчином лугу та навпаки. Необхідно потерпілому дати випити розведені у воді яєчні білки (6 білків на 0,5 л води), а також кисіль, желе, рисовий або вівсяний відвар.

При отруєнні йодом потрібно випити розведений у воді крохмаль або пшеничне борошно.

При отруєнні метиловим спиртом необхідно зробити промивання шлунка з додаванням у воду питної соди (1 чайна ложка на 1 склянку води).

При отруєнні отруйними рослинами – промити шлунок розчином марганцівки (перманганат калію) – розчин повинен мати рожевий колір.

Багато хто вважає, що при отруєнні корисно пити молоко, проте при більшості отруєнь молоко тільки сприяє всмоктуванню отрут. Молоко рекомендується при отруєннях кислотами та препаратами, що їх містять.

Не менш потужним джерелом забруднення середовища приміщень є і продукти життєдіяльності людини – антропоксини, у процесі свого життя людина виділяє близько 400 хімічних сполук. У звичайних умовах експлуатації житлових та громадських будівель у негерметичних приміщеннях накопичення антропоксинів до рівнів, здатних викликати чітко виражену токсичну дію, не відбувається.

Однак повітряне середовище приміщень, що не вентилуються, погіршується пропорційно числу осіб і часу їх перебування в приміщенні. Хімічний аналіз повітря дозволив ідентифікувати у них ряд токсичних речовин: диметиламін, сірководень, двоокис азоту, окис етилену, бензол (другий клас небезпеки – високонебезпечні речовини); оцтова кислота, фенол, метилстирол, толуол, метанол (третій клас небезпеки – малонебезпечні речовини). П'ята частина виявлених антропоксинів належить до високонебезпечних. При цьому вміст метиламіну та сірководню, аміаку, двоокису та окису вуглецю перевищували ППК для атмосферного повітря.

Газифікація житлових будинків міст та сільських населених пунктів, безперечно, підвищує рівень благоустрою квартир. Однак практика показує, що повітряне середовище газифікованих квартир при відкритому спалюванні газу супроводжується значним забрудненням повітря хімічними речовинами (окису вуглецю та азоту, бензолу, формальдегіду тощо) та погіршенням мікроклімату приміщень. Газ разом з повітрям утворює вибухо-і пожежонебезпечні суміші.

Якщо ви при вході в під'їзд будинку або в квартиру відчули запах газу, ні в якому разі не вмикайте світло, не запалюйте сірник або запальничку, а пройдіть в кухню, перекрийте кран на газопроводі (він повинен перекриватися при виході з квартири), відкрийте вікно і перевірте приміщення, а потім уже самостійно (або викличте телефоном працівників газового господарства) визначте місце витоку газу.

Ретельно дотримуйтесь правил експлуатації газового водонагрівача. Перш ніж запалити газ у колонці, перевірте тягу в димарі, яка залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосфери, а також від чистоти димоходу. Якщо полум'я пальника залишається нерухомим або відхиляється всередину приміщення – користуватися водонагрівачем в цей час не можна.

Правила користування побутовими газовими приладами викладено у технічних паспортах до цих приладів, а також у договорах, що укладаються між мешканцями будинків та адміністрацією газового господарства населеного пункту (району). Знати ці правила і суворо дотримуватись їх повинен кожен, хто користується газовими побутовими приладами.

8.2.2. Фізичні фактори житлового середовища (світло, шум, вібрація, електромагнітні поля)

та їх значення у формуванні умов життєдіяльності людини

Стрімке зростання міст змінює інтенсивність та спектральний склад сонячної радіації біля поверхні землі внаслідок забруднення атмосферного повітря, знижується його прозорість та суттєве затінення території щільної багатоповерхової забудови. Обмежена прозорість скління світлопроектів, їх затінюваність, а найчастіше і невідповідність їх розмірів площі та глибини приміщень викликає підвищений дефіцит природного світла в приміщеннях.

Нестача природного світла погіршує умови зорової роботи та створює передумови для розвитку у міського жителя синдрому «сонячного (або світлового) голодування», що знижує стійкість організму до впливу несприятливих факторів хімічної, фізичної та бактеріальної природи. У зв'язку з цим у великих містах особливе значення має якість світлового середовища всередині приміщення, де людині має бути забезпечений не тільки зоровий комфорт, а й необхідний біологічний ефект від освітлення.

Останній визначається здебільшого умовами освітлення приміщень природним світлом, під яким розуміється розсіяне світло небосхилу, що проникає через світлопроекти, та прямими сонячними променями – інсоляцією. Ці природні чинники значною мірою впливають на самопочуття людини у замкнутому просторі, в приміщеннях житлових будинків.

Для забезпечення повноцінного світлового середовища в житлових будинках діючими нормами та правилами регламентується мінімальна

величина коефіцієнта природного освітленості (КПО), режим та тривалість інсоляції. Відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення величина КПО для основних приміщень житлових будівель у середній кліматологічній зоні встановлена не нижче 0,5, а для зони зі стійким сніговим покривом не нижче 0,4. Що розуміють під коефіцієнтом природного освітлення? КПО є Відношення освітленості, що утворюється в точці на заданій площині світлом, одержаним безпосередньо або опосередковано від неба, до одночасної освітленості на горизонтальній площині внаслідок освітлення всією півсферою небосхилу.

Поряд із загальнобіологічним впливом природне освітлення надає виражену психологічну дію на організм людини. Вільний зоровий контакт із зовнішнім світом через світлові отвори достатнього розміру і мінливість денного освітлення дуже впливають на психіку людини. Тому в приміщеннях, де не можна забезпечити достатнє природне освітлення, необхідно встановити для працюючих час перебування просто неба, в години з природним освітленням, наприклад, в обідню перерву.

Велике значення для людини та мікроклімату житлового приміщення має інсоляція – це пряма дія сонячних променів, які забезпечують надходження до приміщення додаткової сонячної енергії, тепла та ультрафіолетового випромінювання сонця, впливають на самопочуття та настрій людини, на мікроклімат квартири та на зниження її обсіменіння мікроорганізмами.

Проте прагнення містобудівників до збільшення щільності забудови житлових районів та підвищення поверховості житлових та адміністративних будівель призводить до зменшення тривалості інсоляції та до уривчастості сонячного опромінення приміщень, що знижує оздоровчу дію інсоляції, насамперед її бактерицидний ефект.

Дефіцит природного освітлення доповнюється штучним, зокрема за допомогою суміщеного освітлення.

При суміщеному освітленні доцільно застосовувати люмінесцентні лампи білого та денного світла, що вибираються з урахуванням орієнтації приміщення, а на великих об'єктах (вокзалах, спортзалах, будівельних та охоронних майданчиках та ін.) – ртутні лампи високого тиску.

У багатьох сучасних квартирах залежно від орієнтації вікон (північна, північно-східна, північно-західна), навіть у денний час доводиться користуватися штучним освітленням. Для цього використовуються лампи двох видів: лампи розжарювання та люмінесцентні («денного світла»). Для роботи в домашніх умовах більше підходять світильники з лампами розжарювання. Мікропульсація світлового потоку ламп «денного світла» впливає на очі, викликає мігрень, а в деяких випадках – підвищене серцебиття.

Найкраща освітленість досягається при одночасному використанні як загального освітлення кімнати, так і місцевого освітлення робочого місця за допомогою настільної лампи, бра або спеціального світильника. Обладнуючи штучне освітлення у квартирі, необхідно керуватися такими рекомендаціями нормативних вимог: на 1 м² підлоги потрібно 10-12 Вт, тобто для кімнати площею 15 м² потрібна лампа 150 Вт.

Виходячи з цього, люмінесцентні світильники рекомендується

використовувати здебільшого для освітлення допоміжних приміщень з короткочасним перебуванням у них людей (передпокій, ванни, санітарні вузли тощо). Встановлювати їх у кухні також небажано, оскільки вони змінюють спектральний склад та природний вид продуктів.

Сьогодні шум не менш небезпечний, ніж забруднення повітря чи води. «Колись людині доведеться заради свого існування так само вперто боротися з шумом, як він бореться зараз з холерою і чумою», – пророкував понад сто років тому бактеріолог Роберт Кох.

Існуючі джерела шуму за умов міського житлового середовища можна поділити на дві групи: розташовані у вільному просторі (поза будинками) і ті, що знаходяться всередині будівель. Джерела шуму, розташовані у вільному просторі, за своїм характером поділяються на рухливі та стабільні, тобто постійно або довгостроково встановлені у будь-якому місці.

Постійне зростання автопарку в містах та інтенсивність транспортних потоків, розширення вулично-дорожньої мережі, музичне оформлення місць відпочинку городян (парки, сквери, розважальні центри) призводять до значного збільшення площі міських територій із несприятливими акустичними режимами та погіршення умов проживання у житлових будинках.

Внутрішні джерела шуму можна розділити на кілька груп:

- технічне оснащення будівель (ліфти, пральні, трансформаторні підстанції, теплообмінні станції, звукотехнічне обладнання тощо);
- технологічне оснащення будівель (морозильні камери магазинів, машинне обладнання невеликих майстерень тощо);
- санітарне оснащення будівель (водопровідні мережі, мережі для розподілу теплої води, водопровідні крани, зливні крани туалетів, душові тощо);
- побутові прилади (холодильники, пилососи, міксери, пральні машини, одиночні агрегати опалення та кондиціонування тощо);
- апаратура для відтворення музики, радіоприймачі та телевізори, музичні інструменти.

Суб'єктивна реакція людини на шум залежить від ступеня розумової та фізичної напруги, віку, статі, стану здоров'я, тривалості впливу та рівня шуму. Серед населення завжди є люди, більш чутливі до шуму (жінки та особи старших вікових груп). Чутливість до шуму пов'язана з неврастенічністю людини. Люди, які проживають у галасливих районах, будинках частіше скаржаться на дратівливість, головний біль, біль у серці. Об'єктивно виявлено тенденції до підвищення артеріального тиску, зміну окремих показників ЕКГ, функціональні порушення центральної та вегетативної нервової системи, зниження слухової чутливості.

У цивілізованих країнах відсоток осіб, які мають «відмінний» слух, серед молоді та дорослих набагато нижчий, ніж 20 років тому. Зміна у органі слуху відбувається в період статевого дозрівання. Причиною є насичене технікою життєве середовище, а в молоді, крім того, гучна музика.

Вплив шуму на людину можна умовно поділити на:

- специфічні (слухові) – впливи на слуховий аналізатор, які виражаються у слуховій втомі, короткочасній та постійній втраті слуху, розладах чіткості мовлення та сприйняття акустичних сигналів;

- системні (позаслухові) – впливи на окремі системи та організм у цілому (на захворюваність, сон, психіку).

Рівні комунального шуму майже завжди значно нижчі за межу, встановлену для робочої зони (85-90 дБА). Діапазон коливань між фоновими та максимальними рівнями звуку, що характеризують шумовий режим примігстральної території, вдень становить у середньому 20 дБ (рис. 8.2). У нічний час доби розмах коливань максимальних рівнів звуку щодо фону збільшується.

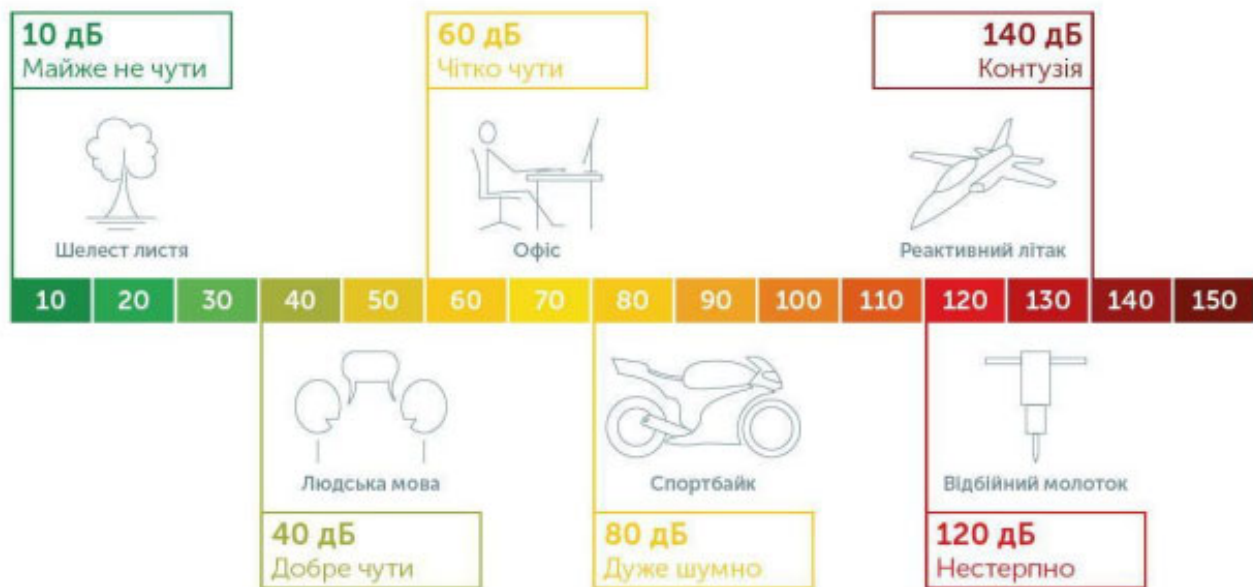


Рис. 8.2. Вплив рівнів шуму на людину

Відповідно до санітарно-гігієнічних вимог, рівень шуму в нічний час не повинен перевищувати 35 дБА. Приміром, на шум 35-40 дБА реагує 13% сплячих, а на 45 дБА – 35%. Пробудження настає зазвичай за рівні шуму 50,3 дБА.

Для зниження шуму на житловій території необхідно дотримуватися таких принципів:

- поблизу джерел шуму розміщувати малоповерхові будинки;
- шумозахисні об'єкти будувати паралельно транспортній магістралі;
- групувати житлові об'єкти у закритих чи напівзакритих кварталах;
- будівлі, що не вимагають захисту від шуму (склади, гаражі, деякі майстерні тощо) використовувати як бар'єри, що обмежують поширення шуму.

Зменшенню транспортного шуму (до 25 дБА) сприяє застосування типових конструкцій вікон з підвищеною звукоізоляцією за рахунок збільшення товщини скла та повітряного простору між ними, потрійного скління, ущільнених притворів, використання звукопоглинаючої прокладки по периметру віконних рам. Іншим прийомом є облицювання будівель шумопоглинаючими матеріалами, оформлення лоджій та балконів та ін.

Як правило, перебуваючи у своїй квартирі, людина найбільш гостро реагує на шуми, що проникають із сусідніх квартир, ніж на звуки за вікном. Тільки тоді, коли кожен, перебуваючи вдома, дотримуватиметься правил гуртожитку і весь шум, що заважає мешканцям, проникатиме в будинок лише

зовні, можна буде вимагати від місцевої влади заходів боротьби з транспортним шумом.

Вібрація як фактор довкілля людини поруч із шумом належить до одного з видів його фізичного забруднення, яке погіршує умови проживання міського населення. У ряді випадків реакція людей визначається не так сприйняттям самих механічних коливань, скільки вторинними зоровими і слуховими ефектами, наприклад, деренчання посуду, брязкіт дверей, розгойдування люстри і т.д.

Суб'єктивне сприйняття вібрації залежить не тільки від її параметрів, але й від інших факторів: стану здоров'я, тренованості організму, індивідуальної переносливості, емоційної стійкості, нервово-психологічного статусу суб'єкта, що піддається дії вібрації. Має значення також спосіб передачі вібрації, тривалість експозиції та пауз. Чим спокійніша робота, тим інтенсивніше людина сприймає вібрацію.

Колівання у будинках можуть генерувати зовнішні джерела (підземний та надземний транспорт, промислові підприємства), внутрішньо будинкове обладнання самих будинків та інженерно-технічне обладнання вбудованих підприємств торгівлі та комунально-побутового обслуговування населення.

Вібрація у квартирі часто викликана експлуатацією ліфта, а також під час будівельних робіт поблизу житлових будинків (вдавлювання паль, демонтаж та знесення будівель, дорожні роботи). Проблема боротьби з вібрацією у житлових будинках набула особливої актуальності у зв'язку з будівництвом метрополітенів дрібного закладення. Нормами передбачається встановлення 40-метрової зони розриву між житловою забудовою та тунелями метрополітену малого закладення.

Найважливішим напрямом вирішення проблеми обмеження несприятливого впливу у житлових умовах є гігієнічне нормування її допустимих впливів.

Зовнішніми джерелами електромагнітних полів (ЕМП) у міському середовищі є лінії електропередач, станції супутникового зв'язку, радіорелейні установки, телепередавальні центри, відкриті розподільчі пристрої, електротранспорт. До джерел ЕМП усередині приміщень належать комп'ютери, стільникові та радіотелефони, побутові мікрохвильові печі, аудіо та відеотехніка та інші побутові прилади.

ЕМП, що розповсюджуються в простір, умовно ділять на дві зони: зону індукції (знаходиться поблизу антенних пристроїв) і хвильову зону (дальню), що лежить за межами антенного поля. Тому в умовах населених місць люди найчастіше можуть зазнавати опромінення в хвильовій зоні електромагнітного випромінювання. При впливі на людину малоінтенсивного ЕМП виникають порушення електрофізіологічних процесів у центральній нервовій та серцево-судинній системах, функціях щитовидної залози, генеративної функції організму.

Для запобігання несприятливому впливу ЕМП на населення встановлено гранично допустимі рівні (ГДР) напруженості електромагнітного поля, кВ/м: усередині житлових будівель – 0,5; на території зони житлової забудови – 1,0; у населеній місцевості поза зоною житлової забудови – 10; у населеній місцевості

(часто відвідуваної людьми) – 15.

Основними способами захисту від ЕМП у житловій зоні є захист відстанню, що забезпечується шляхом створення спеціальних санітарно-захисних зон навколо радіотехнічних об'єктів. До заходів, що знижують щільність потоку енергії, відносять раціональну забудову, застосування спеціальних будівельних конструкцій, озеленення. Фасади будівель, розташованих у бік антен, необхідно покривати захисними складами, що поглинають радіохвилі, або закладати сітки в лицьовий або штукатурний шар на стінах. Дахи будинків бажано виконувати з покрівельного чи оцинкованого заліза. Віконні прорізи можна екранувати спеціальним склом із металізованим шаром.

Істотним джерелом ЕМП є відеодисплейні термінали та персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ) комп'ютери, що отримують усе більш ширше використання в побуті та на роботі. Як показали дослідження, значна частина моніторів персональних комп'ютерів, що експлуатуються, не відповідає сучасним гігієнічним вимогам за енергетичними характеристиками ЕМП і зумовлює необхідність захисту користувача та оточуючих, оскільки випромінювання поширюється за всіма напрямками у радіусі 2,5 м.

Слід зазначити, що велику роль зі зниження низькочастотної електричної складової ЕМП відеомонітора грає ефективність заземлення (занулення) комп'ютера та його периферійних пристроїв, включаючи локальну мережу.

Нерідко трапляються випадки, коли захисні засоби, що використовуються в комп'ютерах, абсолютно неефективні, тому що, або не призначені для захисту від ЕМП за своєю природою, або використовуються неправильно. Більше половини захисних екранів, що знаходяться в експлуатації, або взагалі не послаблюють напруженість поля, або збільшують її у півтора рази, викликаючи протилежний ефект.

Таким чином, впровадження різноманітних досягнень науки і техніки у виробничій та невиробничій сферах діяльності людини супроводжується підвищенням електромагнітної небезпеки та вимагає забезпечення надійного захисту населення сучасних міст від несприятливого впливу електромагнітних випромінювань.

8.3. Питна вода як чинник здоров'я людини

Вода – один із найважливіших чинників довкілля, від якого залежить здоров'я населення, його нормальна життєдіяльність. Людський організм потребує води навіть за умов спокою. Порівняно невеликий дефіцит води в організмі призводить до серйозних порушень у стані організму: при втраті 20-22% води в організмі його існування неможливе, без води людина може прожити 5 діб. Це пов'язано з тим, що процеси травлення, синтез живої речовини та обмінні реакції відбуваються лише у водному середовищі.

Важливе значення води не вичерпується лише її фізіологічною роллю.

Велика кількість води потрібна для господарсько-побутових потреб, створення належного санітарно-технічного режиму лікувально-профілактичних установ, підприємств харчової промисловості та громадського харчування, для

проведення оздоровчих та фізкультурних заходів. У містах багато води йде на миття вулиць та полив зелених насаджень.

Проте бездумний розвиток промисловості, транспорту, перенаселення низки регіонів планети призвело до значного забруднення гідросфери. Близько 80% інфекційних захворювань пов'язано із незадовільною якістю питної води та порушеннями санітарно-гігієнічних норм водопостачання.

Основними джерелами забруднення гідросфери є: промислові стічні води, господарсько-побутові, дренажні води зі зрошуваних земель, організований та неорганізований стік із територій населених пунктів та промислових майданчиків, сільськогосподарські поля, великі тваринницькі комплекси, водний транспорт.

Усі стічні води перед скиданням їх у природні водоймища повинні пройти цикл спеціальної обробки – механічну, хімічну та фізико-хімічну, а також біологічну очистку в біофільтрах, в аеротенках, в біотенках тощо.

Вміст у воді хімічних сполук, що надходять у водойми з промисловими, сільськогосподарськими, побутовими забрудненнями, нормуються в межах допустимих концентрацій хімічних речовин у воді водних об'єктів (понад 800 сполук).

Водопостачання сучасних міст і сільських населених пунктів повинне забезпечити якість і кількість води, що подається населенню відповідно до встановлених гігієнічних нормативів, підтримувати високий рівень громадського здоров'я, виключаючи небезпеку поширення різних захворювань.

Відповідно до вимог Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість води повинна забезпечуватися протягом усієї водопровідної мережі та не залежати від виду джерела водопостачання та системи обробки води. Вимоги стандарту, що забезпечують безпеку питної води в епідемічному відношенні, ґрунтуються на непрямих показниках – кількості сапрофітів (рослини, бактерії, гриби – які здійснюють розкладання трупів та виділень тварин) у 1мл води (до 100) та індекс бактерій групи кишкової палички в 1 літрі води (не більше 3-х).

Вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10 до хімічного складу води включають 20 показників для речовин, що зустрічаються в природних водах або додаються до неї при обробці на очисних спорудах водопроводів. При цьому одна група показників повинна забезпечувати безпеку води в токсикологічному відношенні (алюміній миш'як, нітрати, свинець, стронцій, фтор і т. д. – усього десять показників), інша група – не допускати порушення органолептичних властивостей води (водневий показник, залізо, марганець, мідь, поліфосфати, сульфат, сухий залишок, хлориди, цинк).

Санітарними правилами визначено прямі показники допустимого ступеня зміни органолептичних властивостей води, які не перешкоджають її використанню для питних цілей – запах (бал); кольоровість та присмак (бал); кольоровість (градус); мутність за стандартною шкалою (мг/л).

Основними способами поліпшення якості води є: освітлення, видалення зважених частинок і речовин; знебарвлення – видалення забарвлених колоїдів або істинно-розчинених речовин; знезараження – знищення патогенних

мікробів, бактерій та вірусів.

Розрізняють два види водопостачання: місцеве (колодязі, джерела, свердловини); централізоване – воду забирають із поверхневих чи підземних джерел механічним шляхом та водопровідною мережею доставляють під тиском споживачам.

У порядку гігієнічної надійності з урахуванням якості води та стійкості її складу вододжерела бувають: міжпластові напірні води, міжпластові безнапірні, ґрунтові, поверхневі.

Підземні міжпластові, тріщинувато-карстові води найбільш придатні для цілей питного водопостачання, оскільки вони мають постійний хімічний склад і менш схильні до антропогенного забруднення. Єдиним обмеженням їх вибору як вододжерела є недостатня водорясність горизонтів підземного залягання.

Як основне джерело водопостачання використовуються поверхневі води відкритих водойм, які забезпечують постійний дебіт (витрату) води, але ускладнюють процеси водопідготовки. Властивість поверхневих вод: низька мінералізація, велика кількість завислих речовин, високий рівень мікробного забруднення тощо.

Залежно від благоустрою району житлової забудови середньодобове водоспоживання на одного мешканця (літрів на добу) складає:

- у будинках з внутрішнім водопроводом та каналізацією без ванн – 125-160 л/с;
- те ж із ванними та місцевими водонагрівачами – 160-230 л/с;
- те ж із централізованим гарячим опаленням – 250-350 л/с.

Сучасні технології очищення води, особливо зараз, не завжди гарантують високу якість питної води. На жаль, на сьогодні доступних приладів та апаратів для перевірки якості в домашніх умовах немає. У домашніх умовах оцінити якість води можна відстоюванням у прозорій склянці протягом кількох годин. На поверхні води не повинно бути плівки, а на стінках та дні – осаду. Другий спосіб – склянку з водою накрийте листом паперу, злегка підігрійте і швидко приберіть листок – наявність різкого запаху говорить про те, що вода недоброякісна.

Як знешкодити та частково очистити воду для пиття у домашніх умовах? Застосувати побутові фільтри для очищення води в домашніх умовах. Вони продаються в роздрібній мережі з різними характеристиками. Очищену воду необхідно витримати не менше трьох годин у відкритій ємності для видалення залишкового хлору. Потім воду прокип'ятити протягом 20 хв.

У деяких випадках для знезараження води у домашніх умовах використовують срібло. Але срібло – це метал, який здатний накопичуватися в організмі, особливо у нирках. Можна використовувати таку воду тільки з лікувальною метою і нетривалий час.

Одна порада. Пийте талу воду, де значно менше нітратів, хлоридів та інших хімічних сполук. Для отримання такої води можна скористатися народним рецептом. У морозильну камеру холодильника поставити широку каструлю із холодною водою, зверху накрити кришкою. Коли вода замерзне на половину, злити забруднену воду, що залишилася в середині посуду (розчини солей замерзають при температурі нижче 0 °С). Лід сполоснути холодною

водою, розтопити та талу воду можна використовувати для приготування їжі і як питну воду.

8.4. Натовп та безпека

Натовп – контактна зовні не організована спільність, що відрізняється вищим ступенем конформізму її індивідів, що діє вкрай емоційно та одноставно, а часом і агресивно. Поведінка груп людей, що виникає внаслідок психічної взаємодії між ними поза колективами та доцільною колективною діяльністю, називають позаколективною. Люди, що становлять ці групи, зберігають свою індивідуальність, але їх вчинки багато в чому схожі.

Іноді, піддавшись простій людській цікавості, люди приєднуються до групи, що розглядає появу пожежних машин біля будинку, з якого валить дим. Зростаючи кількісно, заражаючись загальним настроєм, люди, які становлять цю групу, поступово перетворюються на «нестійке, неорганізоване скупчення людей» чи натовп.

За характером поведінки можна виділити кілька класів натовпу:

- випадковий натовп, який становлять роззяви, що зібралися біля місця вуличної події;
- експресивний натовп, що є групою людей, що спільно виражають радість, горе або протест;
- чинний натовп, який здійснює активні дії щодо конкретного об'єкта.

Натовп, у свою чергу, може бути агресивним (погромники, учасники націоналістичних виступів), таким, що рятується і, нарешті, екстатичний натовп, що доводить себе до несамовитості в спільних діях як це, наприклад, відбувається в молодіжних аудиторіях під час виступу «королів, зірок» сучасної естради.

Під впливом чинників, що сукупно впливають, натовп одного виду може трансформуватися в натовп іншого виду.

Будучи схвильованим якоюсь подією, індивід, який приєднався до групи присутніх, вже готовий втратити деяку частину свого звичайного самовладання та отримувати збудливу інформацію від об'єкта інтересу. Починається циркулярна реакція, що спонукає присутніх до прояву більш-менш однакових емоцій і задоволення нових емоційних потреб через психічну взаємодію. Циркулярна реакція становить перший етап формування натовпу.

Другий етап починається разом із початком процесу кружляння, під час якого почуття ще більше загострюються, і виникає стан готовності реагувати на інформацію, що надходить від присутніх. Внутрішня напруга індивідів, збуджених подією, спонукають їх до руху та розмов один з одним. У процесі кружляння на основі циркулярної реакції, що триває та інтенсифікується, збудження зростає. Люди виявляються схильними не лише до спільних, а й до негайних дій.

Процес кружляння готує третій етап формування діючого натовпу. Цей етап – поява нового спільного об'єкта уваги, у якому фокусуються імпульси, почуття та уява людей.

На цьому етапі новим об'єктом стає образ, створений у процесі

кружляння у розмовах учасників натовпу. Цей образ є продуктом групової творчості; він поділяється всіма, дає індивідам загальну орієнтацію і виступає як об'єкт спільної поведінки, стає чинником, що згуртовує натовп в єдине ціле.

Останній етап у формуванні діючого натовпу становить активізація індивідів через додаткове стимулювання шляхом збудження імпульсів, що відповідають загальному уявному об'єкту. Таке – на основі навіювання – стимулювання відбувається найчастіше як результат керівництва лідера і спонукає індивідів, які становлять натовп, розпочати конкретні, часто агресивні дії.

У індивіда, який опинився в натовпі, змінюється психічний стан убік: підвищення емоційності сприйняття всього, що він бачить і чує; підвищення навіюваності та відповідного зменшення ступеня критичності ставлення до самого себе та здатності раціональної переробки інформації, що сприймається; придушення почуття відповідальності за власну поведінку; появи почуття сили та свідомості анонімності. У різних видах натовпу ступінь зміни психічного стану індивіда змінюватиметься залежно від ситуаційних, суб'єктивних та соціальних факторів.

Як забезпечити себе під час перебування в натовпі?



Рис. 8.3. Рекомендації з безпеки під час перебування у натовпі

- якщо ви опинилися тут випадково, постарайтеся не привертати до себе уваги, висловлюючи свою думку про те, що відбувається. Не користуйтеся фотоапаратом і тримайтеся подалі від центру натовпу, стін, ґрат та інших місць, де можна травмуватися в тисняві. За наявності небезпеки негайно йдіть, приготувавши документи для перевірки при оточенні співробітниками

поліції місця збору натовпу. Уникайте спробу паркувати машину під час масових хвилювань на головних вулицях, поблизу магазинів, відділень поліції, щоб не наразити її на небезпеку бути перевернутою або спаленою;

- тримайтеся подалі від груп екстремістські налаштованих людей чи працівників поліції, проти яких, найчастіше буває, спрямоване невдоволення натовпу (ви можете випадково постраждати). Небажано також перебувати біля трибуни або мікрофона, сміттєвих контейнерів, залишених речей, у яких можуть бути вибухові пристрої для організації провокації;
- при виникненні заворушень та паніки міцно тримайтеся на ногах, намагаючись не впасти. Позбавтеся краватки, довгого шарфу, щоб уникнути ядухи, застібніть на одязі всі «блискавки», гудзики, щоб бути «обтічним» у натовпі. Впавши на землю, згорніться клубком на боці, захищаючи голову передпліччям, а руками прикриваючи потилицю;
- якщо натовп побіг і захопив вас - дозвольте нести себе. Глибоко зітхніть, зігніть руки у ліктях і направте їх у сторони, оберігаючи груди від стискання. За будь-якої можливості постарайтеся вибратися з натовпу;
- якщо вас затримують співробітники поліції, не намагайтеся доводити на місці випадковість вашої присутності або чинити опір затриманню, виконуйте усі їхні вказівки, не тікайте, висловлюйте всім своїм виглядом нейтралітет.

Отже ,натовп представляє собою небезпечне соціальне явище, в якому людина втрачає свою індивідуальність і може нести небезпеку для життя і здоров'я оточуючих.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / В. В. Березуцький та ін. Харків : Факт, 2005. 348 с.
2. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / М. І. Ворожбіян та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2016. 250 с.
3. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / С. В. Дембіцька та ін. Вінниця : Кушнір Ю. В. : ВНТУ, 2022. 154 с.
4. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. / Я. П. Яворський та ін. - 2-ге вид., змін. та допов. Львів : Левада, 2022. 271 с.
5. Безпека життєдіяльності: навч. посіб.; за ред. Є. П. Желібо. 6-е вид. Київ : Каравела, 2011. 344 с.
6. Безпека життєдіяльності: підручник. / О. І. Запорожець та ін. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 448 с. URL: <https://kpmu.km.ua/upload/medialibrary/8ca/ВУЕІТУЕНAzykhkhzhkyaoersfkhk-latsuszyeshch.pdf>.
7. Безпека життєдіяльності. Практикум для здобувачів освітнього ступеня Бакалавр: практикум / С. В. Дембіцька та ін. Вінниця : ВНТУ, 2021. 149 с.
8. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник / В. В. Сокурєнко та ін.; за заг. ред. д-ра юрид. наук, проф., чл.-кор. НАПрН України В. В. Сокурєнка, Харків : ХНУВС, 2021. 307 с.
9. Безпека життєдіяльності та цивільний захист: навч. посіб. / О. І. Губачов та ін. - Кременчук : НОВАБУК, 2022. 269 с.
10. Безпека людини у сучасних умовах: монографія / В. В. Березуцький та ін.; за заг. ред. проф. В.В. Березуцького. Харків : ФОП Мезіна В.В., 2018. 208 с., С.8-22 URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/34933>.
11. Бегун В. В., Науменко І. М. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): навч. посіб. Київ, 2004. 328 с.
12. Бужанська М. В., Василечко В. О. Управління безпекою життєдіяльності та охороною праці: навч. посіб. Львів : Растр-7, 2020. 203 с.
13. Вайда Т. С. Долікарська допомога: навч. посіб. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 874 с.
14. Грибан В. Г., Казначєєв Д. Г., Бойко О. І. Безпека життєдіяльності та охорона праці у схемах: навч. посіб. Дніпро : ДДУВС, 2019. 208 с.
15. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. Київ : Мінрегіон України, 2014. – 85 с.
16. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 137 с.
17. ДК 019:2010. Класифікатор надзвичайних ситуацій. На заміну ДК 019-2001 ; Чинний від 2011-01-01. // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va457609-10#Text>.
18. ДСТУ ISO 2631-1:2004 Вібрація та удар механічні. Оцінка впливу загальної вібрації на людину. Частина 1. Загальні вимоги. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 42 с.

19. ДСТУ ISO 2631-2:2004 Вібрація та удар механічні. Оцінка впливу загальної вібрації на людину. Частина 2. Вібрація в будівлях . Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с.
20. ДСТУ-Н Б В 1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. – 127 с.
21. Желібо Є. П., Сагайдак І. С. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Ірпінь : УДФСУ, 2020. 256 с.
22. Зацарний В. В., Зеркалов Д. В., Землянська О. В. Безпека життєдіяльності. навч. посіб. Київ : «Основа». 2015. 326 с.
23. Зеркалов Д. В. Наукові основи безпеки людини: монографія. Київ : «Основа». 2015. 846 с.
24. Іванова І. В., Заплатинський В. М., Гвоздій С. П. Безпека життєдіяльності. Київ : Саміт-книга, 2005. 148 с.
25. Інтелектуальний словник термінів з безпеки життєдіяльності, охорони праці та цивільного захисту : навч. посіб. / Л. О. Янова та ін. Кривий Ріг : Роман Козлов , 2021. 206 с.
26. Кіт Л. Я., Наливайко Н. В. Основи рятування і збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 132 с.
27. Ковжого С. О., Малько О. Д., Полежаєв А. М. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків : Право, 2012. 220 с.
28. Кодекс цивільного захисту: Закон України від 02.10.2012 за № 5403-VI. // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
29. Конституція України : прийнята на V сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
30. Кошель В. І., Сав'юк Г. П., Дзундза Б. С. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Івано-Франківськ : НАІР, 2015. 107 с. URL: https://kbg.pnu.edu.ua/wpcontent/uploads/sites/51/2018/04/Kurs_Lektsij_BGD_2015_-_new.pdf.
31. Кривенко Г. М., Семчук Я. М., Савчук Л. Я., Камаєва І. О. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. 461 с.
32. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини: навч. посіб. - 7-е вид., переробл. і допов. Київ : Знання, 2011. 334 с.
33. Нечипорук М. В., Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. - Харків : ХАІ, 2011. 305 с.
34. Основи законодавства України про охорону здоров'я: Закон України від 19.11.1992. №2801-XII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2801-12>.
35. Основи охорони праці: підручник, [А. С. Беліков, Б. В. Болібрех, В. А. Шаломов та ін.] ; під заг. ред. А. С. Белікова.– Дніпро: ПП «Кулик В. В.», 2019. - 449 с.
36. Основи професійної безпеки та здоров'я людини : підручник / В. В. Березуцький [та ін.] ; під ред. проф. В. В. Березуцького. Харків : НТУ «ХП», 2018. – 553 с.

37. Плахтій Д. П., Савчук А. М., Підгорний В. К., Бурдейний І. М. Безпека життєдіяльності в запитаннях і відповідях: навч. посіб. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2010. 247 с.
38. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 (Офіційний вісник України, 2004 р., № 12, ст. 740; 2009 р., № 24, ст. 800; 2013 р., № 41, ст. 1477). // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/368-2004-%D0%BF#Text>.
39. Про боротьбу з тероризмом : Закон України від 20.03.2003. Відомості Верховної Ради України, 2003, № 25, ст. 180.
40. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України від 24.02.1994. 4004-12 URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/4004-12>.
41. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій: Наказ МВС України від 06.08.2018 № 658р. № 1400. // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0969-18#Text>.
42. Про затвердження Положення про єдину державну систему запобігання, реагування і припинення терористичних актів та мінімізації їх наслідків : постанова Кабінету Міністрів України від 18.02.2016 № 92. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/92-2016-%D0%BF#Text>.
43. Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти: Наказ МОН України від 26.12.2017 р. № 1669. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-18#Text> [Звернення 26.12.2023 р.].
44. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями : постанова Кабінету Міністрів України від 24.03.2004 № 368. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/368-2004-%D0%BF#Text>.
45. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань : Закон України від 14.01.1998. Відомості Верховної Ради України. 1998. № 22. Ст. 115.
46. Про захист населення від інфекційних хвороб : Закон України від 06.04.2000. Відомості Верховної Ради України, 2000, № 29, ст. 228.
47. Про Національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018. Відомості Верховної Ради України, 2018, № 31, ст. 241.
48. Серіков Я. О., Коженевські Л. Ф., Хворост М. В. Безпека життєдіяльності та охорона праці. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова ; Краків : ЄАС, 2021. 254 с.
49. Скобло Ю. С., Соколовська Т. Б., Мазоренко Д. І., Тіщенко Л. М., Троянов М. М. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Київ : Кондор, 2003. 424 с.
50. Скобло Ю., Цапко В., Мазоренко Д., Тіщенко Л. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. 4-е вид., перероб. і доп. Київ : Знання, 2006. 397 с.
51. Стищенко Т. Є., Пронюк Г. В., Сердюк Н. М., Хондак І. І. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків : ХНУРЕ, 2018. 336 с. URL: https://os.nure.ua/wp-content/uploads/2019/05/posibnik-bgd_2018_p.1.pdf.

52. Толок А. О., Крюковська О. А. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2012. 234 с.

53. Халмурадов Б. Д. Безпека життєдіяльності. Перша допомога в надзвичайних ситуаціях: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 138 с.

54. Чирва Ю. О., Баб'як О. С. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Київ : Атіка, 2001. 304 с.

Internet-джерела

1. <http://www.president.gov.ua/> - Офіційне інтернет-представництво Президента України.

2. <http://www.rada.kiev.ua> - Верховна Рада України.

3. <http://www.kmu.gov.ua/> - Кабінет Міністрів України.

4. <http://www.mon.gov.ua>, www.osvita.com. - Міністерство освіти і науки України.

5. <http://www.menr.gov.ua> .- Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.

6. <http://dsns.gov.ua> – Офіційний сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС).

7. <http://www.rainbow.gov.ua/> - Рада національної безпеки і оборони України

8. <http://www.uamission.org/> - Постійне представництво України при ООН.

9. <http://www.erriu.ukrtel.net/index.htm>. - Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України.

10. <http://www.nbuv.gov.ua> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.

Навчальне видання

Беліков Анатолій Серафімович
Шаломов Володимир Анатолійович
Подкопаєв Сергій Вікторович
та інші

Безпека життєдіяльності

Підручник