

**Зацарний В. В., Зацарна О. В.,
Землянська О. В., Праховнік Н. А.**

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчальний посібник

Київ – 2016

**Зацарний Виктор Васильович
Зацарна Олександра Вікторівна
Землянська Олена Василівна
Праховнік Наталія Артурівна**

Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. – Київ, НТУУ «КПІ», 2016.

Затверджено Навчально-методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ ім. І. Сикорського». Протокол № 10 від 27.05.2016р.

У посібнику розглядаються основи безпеки життєдіяльності як комплексу взаємозв'язків у системі «людина – життєве середовище», основні терміни та визначення, джерела небезпеки, причини виникнення, класифікація надзвичайних ситуацій та заходи, спрямовані на їх запобігання. Особлива увага приділяється природним, техногенним, соціальним та соціально-політичним загрозам, що ведуть до надзвичайних ситуацій, характеру їх проявів і дії на людей, тварин, рослин та об'єкти економіки, поведінковим реакціям населення у разі надзвичайних ситуацій.

Розглядаються питання застосування ризик-орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей виникнення то розвитку надзвичайних ситуацій, концепція прийняттого (допустимого) ризику, якісний та кількісний аналіз небезпек, на підставі чого вивчається менеджмент безпеки, ідентифікація небезпек, оцінка рівня ризику, декларування промислової безпеки, ліцензування діяльності об'єктів підвищеної небезпеки та страхування відповідальності за завдану шкоду. Розглядається порядок надання інформації про надзвичайну ситуацію, поведінка та дії в цих умовах, управління за умов надзвичайної ситуації, організація ліквідації надзвичайних ситуацій, надання першої долікарської допомоги потерпілому.

Розрахований на студентів та викладачів при вивченні дисциплін, пов'язаних з питаннями безпеки таких як «Безпека життєдіяльності», «Охорона праці», «Промислова безпека», «Цивільний захист» тощо. Може бути використаний на курсах підвищення кваліфікації представників галузевих міністерств, вчителів загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій.

ЗМІСТ

ВСТУП

Розділ 1. КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК

1.1. Терміни та визначення

1.2. Джерела небезпеки, небезпечні та шкідливі фактори

1.3. Системний аналіз в безпеці життєдіяльності

1.3.1. Системно-структурний підхід та системний аналіз — методологічна основа безпеки життєдіяльності

1.3.2. Система «людина-життєве середовище»

1.3.3. Природне середовище

1.3.4. Соціально-політичне (соціальне) середовище

1.3.5. Техногенне середовище

1.3.6. Рівні системи «людина - життєве середовище»

1.4. Надзвичайні ситуації

1.4.1. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій

1.4.2. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій

1.4.3. Класифікація надзвичайних ситуацій з метою взаємодії органів влади, відомств, підприємств та організацій

Розділ 2. ПРИРОДНІ, ТЕХНОГЕННІ, СОЦІАЛЬНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ ЗАГРОЗИИ, ЩО ВЕДУТЬ ДО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

2.1. Природні загрози, характер їх проявів і дії на людей, тварин, рослин та об'єкти економіки

2.1.1. Геологічні процеси та явища

2.1.2. Метеорологічні явища

2.1.3. Гідрологічні стихійні лиха

2.1.4. Біологічні небезпеки

2.1.5. Природні пожежі

2.2. Техногенні небезпеки, їхні причини та наслідки

2.2.1. Техносфера. Антропогенний вплив на навколишнє середовище

2.2.2. Хімічна безпека

2.2.3. Радіаційна безпека

2.2.4. Небезпека електричного струму

2.2.5. Пожежна безпека.

2.3. Соціальні та соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики.

Соціальні та психологічні фактори ризику. Поведінкові реакції населення у НС

2.3.1. Конфлікти

2.3.2. Небезпеки, викликані залежностями

2.3.3. Соціальні хвороби та епідемії

2.3.4. Екстремальні ситуації криміногенного характеру

2.3.5. Небезпеки сучасного урбанізованого середовища

Розділ 3. ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІМОВІРНІСНИХ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ ТО РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

3.1. Кількісна оцінка небезпек

3.2. Ідентифікація небезпеки

- 3.3. Концепція прийняттого (допустимого) ризику**
- 3.4. Ризик орієнтований підхід у забезпеченні безпеки**
- 3.5. Управління ризиком**
- 3.6. Якісний аналіз небезпек**
- 3.7. Кількісний аналіз небезпек**
- 3.8. Приклад побудови дерева відмов**
- 3.9. Індивідуальний та соціальний ризик**

Розділ 4. ПІДГОТОВКА ДО НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ТА ДІЇ В ЇЇ УМОВАХ

4.1. Менеджмент безпеки. Правове забезпечення та організаційно-функціональна структура захисту населення та територій у надзвичайній ситуації

- 4.1.1. Менеджмент безпеки
- 4.1.2. Ідентифікація небезпек та оцінка рівня ризику
- 4.1.3. Декларування промислової безпеки, ліцензування діяльності об'єктів та страхування відповідальності за завдану шкоду
- 4.1.4. Технологія прийняття управлінських рішень

4.2. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайної ситуації

- 4.2.1. Інформація про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації, поведінка та дії в цих умовах
- 4.2.2. Оперативне управління за умов надзвичайної ситуації
- 4.2.3. Пункти управління в надзвичайній ситуації
- 4.2.4. Сили і засоби постійної готовності та сили і засоби ліквідації надзвичайних ситуацій
- 4.2.5. Організація ліквідації надзвичайних ситуацій
- 4.2.6. Рятувальні та інші невідкладні роботи
- 4.2.7. Карантинні та інші санітарно-протиепідемічні заходи

4.3. Надання першої долікарської допомоги потерпілому

- 4.3.1. Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання
- 4.3.2. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності
- 4.3.3. Перша допомога при кровотечах та ушкодженнях м'яких тканин
- 4.3.4. Перша допомога при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок та при переломах кісток
- 4.3.5. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках
- 4.3.6. Допомога при отруєннях
- 4.3.7. Допомога при ураженні електричним струмом та блискавкою
- 4.3.8. Надання першої допомоги при утопленні

ВСТУП

Низка катастроф техногенного та природного походження, зростання числа соціальних небезпек, пов'язаних з економічними і політичними суперечностями і негараздами характерні для останніх років ХХ і початку ХХІ століття, а проблема безпеки людини і всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти й актуальності. Питання безпеки обговорюється на сторінках газет і журналів, ученими, представниками громадськості, політичними діячами, тобто є об'єктом уваги всіх прошарків суспільства та держави. Вчені давно почали турбуватися про небажані та негативні наслідки антропогенного впливу на природу й навколишнє середовище. Футурологи різних країн світу розробляли різноманітні моделі майбутнього нашої планети, збалансування розвитку людського суспільства з навколишнім середовищем в умовах величезних техногенних навантажень на біосферу.

За даним Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) смертність внаслідок нещасних випадків займає третє місце у світі після серцево-судинних та онкологічних захворювань. Якщо від загальних захворювань вмирають переважно літні люди, то від нещасних випадків переважно гине працездатна молодь. Статистика свідчить про те, що травматизм є основною причиною смерті людини у віці від 15 до 41 року.

На останньому етапі розвитку набувають великої гостроти проблеми соціальної напруженості суспільства в країнах з перехідною економікою. Причинами соціальної напруженості в суспільстві є незадовільні умови життя, праці, незадовільний матеріальний та культурний стан, зіткнення інтересів релігійного, ідеологічного характеру, система розподілу матеріальних благ, низький рівень освіти.

Таким чином, актуальність проблем безпеки життєдіяльності (БЖД) в теперішній час визначається рядом причин, серед яких виділяються три основні:

- 1) порушення екологічної рівноваги природного середовища внаслідок надмірного антропогенного навантаження на біосферу;
- 2) зростання числа техногенних аварій і катастроф при взаємодії людини зі складними технічними системами;
- 3) соціально-політична напруженість у суспільстві.

Порушення екологічної рівноваги природного середовища внаслідок надмірного антропогенного навантаження на біосферу

Протягом усієї історії існування людство завжди прагнуло дбати про свою безпеку. З появою людей на Землі почався вплив їх діяльності на навколишнє середовище. За допомогою кам'яних знарядь первісні люди почали перетворювати об'єкти і процеси природи з їх натурального стану на штучний. У цей час взаємодія людини з природою обмежувалась тільки біологічним обміном речовин. На цій стадії людське суспільство та біосфера у сукупності являли собою функціонально незамкнену глобальну соціоекосистему, в якій слабкі антропогенні впливи не могли викликати помітних змін у навколишньому середовищі.

На другій стадії взаємодії суспільства та природи, що тривала близько 40 тис. років від початку пізнього палеоліту і до кінця другої світової війни, тобто до середини ХХ ст., людство вже відчутно впливало на навколишнє середовище. При цьому антропогенний тиск на природу неухильно зростав разом із розвитком суспільства, удосконаленням виробничих відносин та знарядь праці. Людська діяльність спричинила вимирання багатьох видів тварин і рослин, викликала деградацію природних екосистем, але ще не порушила природного кругообігу речовин та енергетичних потоків на планеті, тобто динамічної рівноваги біосфери.

Третя стадія взаємодії суспільства та природи почалася в середині ХХ ст., після другої світової війни, яка стимулювала різкий стрибок у розвитку науки й техніки, започаткувавши нову науково-технічну революцію. У цей період антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище досягло, з точки зору більшості вчених, гранично дозволеного рівня, який ставить під загрозу саме існування людини як біологічного виду, найвищої точки.

Величезне виробництво зброї, збільшення кількості атомних електростанцій, урбанізація, колосальна насиченість інфраструктурою, гіпертрофічний розвиток автомобільного транспорту, хімічних та інших шкідливих виробництв суттєво змінили якість природного середовища (води, повітря, ґрунту, клімату та інших характеристик природного середовища), зробили життя людини більш небезпечним, а перспективи цивілізації не найкращими. Багато вчених пов'язують збільшення стихійних лих з діяльністю людини. Необхідно задуматися над фактом, що з 1960 по 1990 рр. кількість катаклізмів на Землі збільшилася вдвоє і продовжує зростати.

Нераціональна господарська діяльність, багаторазово підсилена здобутками науково-технічного прогресу, призвела до пошкодження і вичерпання природних ресурсів, зміни регенераційних механізмів біосфери, деформації сформованого протягом багатьох мільйонів років природного кругообігу речовин та енергетичних потоків на планеті, порушення динамічної рівноваги глобальної земної соціоекосистеми. Внаслідок цього почалося прогресуюче руйнування біосфери планети, що загрожує стати безповоротним і призвести у найближчому майбутньому до такого ступеня деградації навколишнього середовища, коли воно стане не придатним для подальшого існування людей. Отже, на третій, сучасній стадії взаємодії суспільства та природи, глобальна земна соціоекосистема стала функціонально замкненою. Вона втрачає здатність до природної саморегуляції. Головним її регулятором тепер повинно стати суспільство, і від того, як воно буде виконувати функції з охорони навколишнього середовища, залежить майбутнє людей.

Стало зрозумілим, що для усунення цієї небезпеки необхідні перегляд традиційних принципів природокористування та докорінна перебудова господарської діяльності у більшості країн світу. Одним із перших у світі звернув увагу на цю проблему перший президент Академії наук України В.І. Вернадський.

Основою вчення академіка Вернадського була «жива речовина», до складу якої входять усі живі організми, що мешкають на планеті. Незважаючи на малий обсяг < 0,25 % маси всієї біосфери, завдяки геохімічній активності і здатності до розмноження, жива речовина, використовуючи і перетворюючи світлову енергію, розвиває величезну вільну енергію, через що її функції проявляються у планетарному масштабі. До складу живої речовини Вернадський включив також і людину, розглядаючи природу й людське суспільство як одне ціле. Вернадський обґрунтував положення про те, що стан сучасної Землі сформовано людиною, показавши, що діяльність сучасної людини викликає рух основних хімічних елементів у масштабах, які порівнюються з природними циклами руху цих елементів. За визначенням Вернадського, людина стала найбільш могутньою геологічною силою на планеті, людська діяльність почала перевищувати масштаби найпотужніших стихійних явищ.

Стан навколишнього середовища і негативні прогнози щодо глобальної соціоекологічної ситуації спонукали до проведення спеціальних досліджень та виконання заходів, які дозволили б вирішити двоєдине завдання збереження рівноваги в природі та задоволення вимог умов життя, які весь час зростають. Перші такі роботи, що отримали всесвітнє визнання, викладені у працях так званого Римського клубу (неформальної організації вчених математиків, економістів, екологів, соціологів, фахівців з управління тощо, створеної у 1968 році). Основна мета робіт, що виконувались під керівництвом цього клубу, полягала у розробці наукових методів опису світу як складної біосоціальної системи. Результати робіт, виконаних у рамках Римського клубу, показали, що необхідно переглянути систему загальноприйнятих цінностей і цілей та переходити від вузьконаціональних, регіональних цілей до оцінки глобальної світової рівноваги, що забезпечить безпеку життєдіяльності всього людства.

38-а сесія Генеральної Асамблеї ООН 1983 р. створила міжнародну комісію з охорони навколишнього середовища та розвитку, яка покликана аналізувати стан навколишнього середовища у контексті глобальних перспектив. На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 р. 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, здійснення для цього відповідних національних і загальнопланетарних проєктів.

У 1992 р. у Ріо-де-Жанейро відбулася конференція ООН, присвячена концепції сталого розвитку світового співтовариства. Конференція прийняла документ «Порядок денний XXI-го століття» та зробила висновок про необхідність глобального партнерства держав для досягнення стабільного соціального, економічного та екологічного розвитку суспільства. Зміст цієї концепції полягає у заклику до переходу суспільства на шлях стійкого розвитку, що забезпечує коеволюцію, тобто спільну еволюцію природи й людини. Суспільство може жити й розвиватися тільки всередині біосфери та за рахунок її ресурсів, тому воно зацікавлене в її збереженні. Але через те, що еволюція природи йде дуже повільно, а соціальна еволюція людини – дуже швидко, більшість процесів деформуються, у тому числі вмирає багато видів, які не встигають адаптуватися, порушуючи при цьому стійкість екосистеми. Людство повинне свідомо обмежити свій вплив на природу, щоб зберегти можливість подальшого розвитку.

Сталий розвиток розглядається як такий, що не тільки породжує і сприяє економічному зростанню, але й справедливо розподіляє його результати, більшою мірою відновлює довкілля, ніж знищує його, сприяє зростанню можливостей людей, а не збіднює їх. Це розвиток, у центрі якого – людина, зорієнтована на збереження природи. Найбільш економічно розвинені країни в основному завершили перехід до високопродуктивної ресурсозберігаючої економічної діяльності, що створює достатні умови для вирішення складних екологічних і соціальних завдань. Головними факторами, які сприяли цьому, стали: переміщення у малорозвинені країни галузей, які не потребують висококваліфікованої робочої сили і створюють велику кількість відходів на одиницю продукції; структурна перебудова економіки за рахунок прискорення розвитку високотехнологічних і безвідходних галузей; консервація власних природних ресурсів, зростаючі обмеження щодо їх використання.

Додатковим документом до Рамкової конвенції ООН зі змін клімату став Кіотський протокол — міжнародна угода про обмеження викидів в атмосферу парникових газів, – прийнятий 11 грудня 1997 року. Протокол підписала та ратифікувала 191 країна, в тому числі більшість промислово розвинутих країн, крім США, які підписали, але не ратифікували угоду. Протоколом було узгоджено, що країни-учасниці зобов'язані зменшити середньорічні обсяги викидів парникових газів в період 2008–2012 рр. в середньому на 5,2% (у порівнянні з 1990 р.). Окреме зобов'язання щодо їх зниження взяли Японія — на 6%, США — на 7% та ЄС — на 8%. Україна ратифікувала Кіотський протокол 4 лютого 2004.

Зменшення викидів кожна країна може здійснювати за допомогою збільшення ефективності виробництва, зменшення обсягів виробництва, раціональнішого використання енергоресурсів, а також виконання проєктів, які призводять до зменшення викидів парникових газів у інших країнах. Кіотським протоколом передбачаються гнучкі механізми щодо зменшення викидів парникових газів шляхом закупівлі відповідних сертифікатів за кордоном такі як Механізм чистого розвитку, який передбачає співпрацю між країною, що розвивається, та індустріалізованою країною; Торгівлю викидами, що передбачає прямий продаж викидів від однієї індустріалізованої країни до іншої та Спільне впровадження, що передбачає співпрацю між двома індустріалізованими країнами.

12 грудня 2015 на 21-й Конференції учасників Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (UNFCCC) в Парижі консенсусом було погоджено та прийнято Угоду, мета якої полягає в утриманні підвищення середньої світової температури на рівні значно нижче +2°C та спрямуванні зусиль на обмеження зростання температури до +1,5°C. 22 квітня 2016 року, на День Землі, представники 175 країн світу серед яких і представник України підписали угоду, а 15 з них ратифікували її.

У той час як підписання Паризької угоди є історичною подією в області глобальних кліматичних зусиль, планетарні температури і наслідки зміни клімату також б'ють всі рекорди. У 2016 році в Україні після 11 місяців поспіль рекордних температур зафіксували найтепліший за всю історію метеоспостережень березень. Одна з найстрашніших посух

вразила Східну і Південну Африка, 93 відсотки Великого Бар'єрного рифа порушені в результаті знебарвлення коралів, крижаний щит Гренландії почав драматично і дуже рано танути.

"Зміна клімату відбувається швидше, ніж попереджали прогнози найпесимістичніших вчених десятиліття тому. Вона перетворилася на некерований вантажний потяг, який несе із собою неминучу катастрофу для всіх живих істот. Уявіть, як кожному з нас буде соромно, коли наші діти та онуки поглянуть у минуле і зрозуміють, що у нас була можливість зупинити це спустошення, але нам просто не вистачило політичної волі", - сказав Леонардо Ді Капріо, посол ООН з проблем клімату, на Генеральній асамблеї ООН.

Паризька угода залишатиметься відкритою для підписання протягом одного року, до 21 квітня 2017 року. Угода набуде чинності тільки після того, як 55 країн, що відповідальні за 55 відсотків глобальних викидів парникових газів, ратифікують її.

Участь кожної окремої країни у досягненні світової мети визначається нею індивідуально та має назву «національно визначена участь». Угода вимагає, щоб така участь була «амбітною» та встановленою «з метою досягнення цілі Угоди». Участь звітується та переглядається кожні 5 років, і має реєструватись у секретаріаті Рамкової конвенції. Кожні наступні параметри участі повинні бути більш амбітними, ніж попередні. Країни можуть кооперуватись і поєднувати свої національно визначені участі. Рівень національно визначеної участі кожної країни встановить зобов'язуючу ціль як було і в Кіотському протоколі.

Виконання Угоди всіма підписантами в цілому буде оцінюватись кожні 5 років, перша така оцінка — у 2023 році. Результати оцінок будуть використовуватись при встановленні нових національно визначених частей країн-учасників на наступний період. Глобальна перевірка не буде перевіряти індивідуальну участь/досягнення окремих країн, а буде аналізом, що було глобально досягнуто і що слід ще зробити.

Зростання техногенних аварій і катастроф при взаємодії людини зі складними технічними системами

У міру розвитку науки й техніки рівень безпеки людини постійно зростає. Людство перемогло епідемії холери, віспи, чуми, тифу, поліомієліту. Середня тривалість життя людини у найбільш розвинених країнах світу складає вже 77 років і має тенденцію зростання. Розвиток науки й техніки підвищує в цілому безпеку життєдіяльності людини і водночас призводить до появи цілого комплексу нових небезпек, надмірного збільшення ступеня ризику, травматизму та загибелі людей. Причинами зростання рівня небезпек є:

- ускладнення технологічного обладнання і процесів;
- зневажання людиною своєї безпеки;
- зниження надійності приладів;
- помилки при проектуванні та експлуатації;
- звикання до порушень правил техніки безпеки.

Статистичні дані свідчать про те, що в Англії у 1946 році смертність від інфекційних захворювань вдвічі більша, ніж від нещасних випадків. А в 1961 році ситуація докорінно змінилася: смертність від нещасних випадків втричі перевищила смертність від інфекційних захворювань.

Аналіз обставин травматизму та загибелі людей доводить, що нещасні випадки часто (60 - 80 %) обумовлені зневаженням зі сторони людини своєї безпеки, незнанням наслідків своєї діяльності, шкідливих факторів виробництва та середовища. Зростання випадків технологічних катастроф, транспортні пригоди тощо обумовлене зниженням реальної надійності приладів, виготовлених людиною, застарілим обладнанням та помилками при їх експлуатації. З'явився страх втрати контролю над технологіями. Досить лише згадати катастрофу на заводі «Юніон Карбайд», Чорнобиль, загибель пароплава «Адмірал Нахімов», вибухи на залізниці в Арзамасі, Свердловську, забруднення атмосфери металургійними та хімічними підприємствами, небезпека виробництва аміаку, кислот, анілінових фарб, забруднення поверхні землі транспортними та іншими викидами тощо.

Техніка так сильно увійшла в наше життя, що багато людей забуває про небезпеку для життя і здоров'я. Люди звикають до порушень правил техніки безпеки як на виробництві, так і в побуті. Визначилися серйозні зміни у ставленні людини до ризику. Сучасне виробництво вимагає перегляду поглядів на роль і місце людини. Комп'ютеризація і роботизація виробництва, використання нових технологій і матеріалів кардинально змінили виробничу діяльність людини. Змінюється примітивна праця, яка включає виконання монотонних фізичних операцій, шаблонну розумову діяльність, зростає потреба у творчій висококваліфікованій праці, яка має інтенсивно-технологічний характер. При цьому складність і, як правило, високий рівень автоматизації технологічних процесів підвищує відповідальність працівників за функціонування технологічних пристроїв, бо «плата» за помилки людини через її обмежені можливості, брак знань і халатність буде гіркою. Сьогодні від технічно грамотної експлуатації, своєчасно прийнятого, часто єдиного правильного рішення, залежать безпека, здоров'я і навіть життя великої кількості людей. Однією з головних причин неможливості досягнення повної безпеки (чи досконалості) технічних систем є сутність природи самої людини, основна відмінність якої від інших живих істот полягає у пізнавальній діяльності (пізнанні світу). Людина завжди прагне пізнати невідоме, хоче літати, як птах, плавати, як риба, і т. д., а оскільки процес пізнання нескінченний, то природним є те, що він супроводжується успіхами і невдачами, прийняттям вірних рішень і здійсненням помилок. А ціна таких помилок при надзвичайно складному рівні техніки настільки висока, що дуже часто приводить до трагічних наслідків: великих аварій і катастроф.

Неможливо досягти повної безпеки технологічних систем за багатьма причинами, а саме: невідповідність рівня розвитку й підготовки людини потребам техніки; непогодженість можливостей людини і параметрів устаткування, що особливо проявляється в умовах дефіциту часу, інформації і дії негативних фактів; недостатня відповідальність людини за наслідки своїх дій і в більшості випадків відсутність її особистої зацікавленості в досягненні найвищих результатів.

Соціально-політична напруженість

Соціальна напруженість – це стан суспільства або його частини, який характеризується соціальним невдоволенням інтересів протягом тривалого часу. Якщо соціальна напруженість у суспільстві своєчасно не зменшиться, то вона може перерости в соціальний конфлікт. Внаслідок незадовільного соціально-економічного становища в країні набуває зростаючої тенденції незадоволення населення матеріальним станом, умовами проживання та праці, рівнем заробітної плати та пенсії тощо. У результаті цього знижується духовний та культурний рівень населення, підвищується рівень безробіття, виникають такі соціальні небезпеки, як пияцтво, бродяжництво, проституція, вандалізм, тероризм, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, побутовому або релігійному ґрунті. Це ставить під загрозу стабільний стійкий і безпечний розвиток суспільства. БЖД, як наука, розглядає проблеми охорони здоров'я і безпеки людини у навколишньому середовищі, виявляє небезпечні та шкідливі фактори, розробляє методи і способи захисту людини шляхом зниження небезпечних і шкідливих факторів до допустимих значень, розробляє способи ліквідації наслідків небезпечних і надзвичайних ситуацій.

Останнім часом світ зіткнувся з новим характером ведення конфліктних ситуацій – так званою гібридною війною. Гібридна війна — це поєднання принципово різних типів і способів ведення війни, які скоординовано застосовуються задля досягнення певних цілей. Типовими компонентами гібридної війни є використання:

- класичних прийомів ведення війни (із військовослужбовцями в уніформах, військовою технікою та ін.);
- нерегулярних збройних формувань (повстанців, терористів, партизан та ін.);
- та таких типів війни і прийомів як інформаційна і кібервійна.

При цьому сторона-агресор може залишатися публічно непричетною до розв'язаного конфлікту. Експерти називають гібридну війну типом конфлікту, який все частіше буде

застосовуватися у 21 столітті Держава, яка веде гібридну війну, укладає оборудку з недержавними виконавцями — бойовиками, групами місцевого населення, організаціями, зв'язок із якими формально повністю заперечується. Ці виконавці можуть робити такі речі, які сама держава робити не може, тому що будь-яка держава зобов'язана дотримуватися Женевської конвенції та Гаазької конвенції про закони сухопутної війни, домовленості з іншими країнам

Іншим прикладом гібридної війни, у якій військово потужніша держава-агресор домовляється із недержавними виконавцями — групами місцевого населення та бойовиками, — зв'язок із якими вона формально цілковито заперечує, є російська диверсійна діяльність в Україні навесні 2014 року.

Під час конфлікту невеликі групи російських військовослужбовців організували та координували озброєні загони повстанців із місцевого населення на сході України, уникаючи прямого введення своїх військ через український кордон, що дозволяло Росії частково обходити міжнародне право у галузі ведення війни.

Актуальність проблем безпеки життєдіяльності в Україні

Проблеми сталого розвитку є особливо важливими для України, яка на даний час знаходиться на стадії перехідного суспільства та переживає глибоку еколого-економічну кризу. В Україні продовжує зберігатись екстенсивний тип розвитку економіки, що веде до нераціонального використання природних ресурсів і деградації середовища існування людей, характерні глибинні диспропорції загальнодержавних і регіональних економічних інтересів, невідповідність між розміщенням природно-ресурсного та соціально-економічного потенціалу, зростаюча науково-технічна і технологічна відсталість.

В Україні, що має в цілому сприятливі умови життя, також розвинулись негативні процеси та явища: посилюються радіаційне, хімічне, теплове та інші види забруднень, що значною мірою впливають на рівень життя організму, в тому числі людини, у першу чергу на її здоров'я та тривалість життя. У таких промислових містах, як Запоріжжя, Дніпродзержинськ, Кременчук, зареєстровано зростання онкологічних захворювань у дітей у 5 – 7 разів. У 1991 році вперше за післявоєнний час смертність населення України перевищила народжуваність. У наступні роки така ситуація не тільки збереглася, але й набула загрозливої динаміки. Якщо у 1991 році цей негативний показник із розрахунку на 1 тисячу чоловік складав 0,8, то у 1992 р. – 2, у 1993 р. – 3,5, у 1994 р. – 4,7, у 1995 р. – 5,8, у 1996 р. – 6,7. Тобто за 5 років показник смертності зріс більш ніж у 8 разів. Особливо тривожною тенденцією є збільшення смертності серед людей працездатного віку. Втрати працездатного населення перевищують 24 % загальної смертності. Щодо темпів вимирання людей, то Україна входить до першої десятки країн світової спільності, а щодо тривалості життя – займає 60-е місце у світі. Різко збільшується кількість професійних захворювань.

Дитяча смертність в Україні найвища в Європі, 80 % вагітних жінок – хворі. Зростає кількість людей із порушеною спадковістю. Лише за останнє десятиріччя в країні у 5 разів збільшилась кількість неповноцінних дітей. До закінчення середньої школи 46 % випускників набувають різних хронічних захворювань. З 1986 року на 5 % щорічно зростає кількість народжених дітей-мутантів. Український народ опинився перед реальною загрозою вимирання. Але земля України є колицкою великого народу. Тому ми повинні зберегти умови сталого розвитку суспільства, економіки та держави, забезпечити безпеку життя і діяльності самим собі і майбутнім поколінням.

Сталий розвиток – це процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення гарантованого задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умови збереження й поетапного відтворення цілісності навколишнього природного середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і вимогами людей усіх поколінь. Формування системи сталого розвитку виходить із необхідності забезпечення пріоритетного розвитку людини в інтересах людини та власними її силами створення гармонії з навколишнім середовищем. Досягнення цієї мети передбачає створення сприятливого, з позиції сталого людського розвитку, середовища – економічного, соціально-політичного,

екологічного й духовного при забезпеченні стабільного соціально-політичного устрою та соціально-економічних перетворень.

У 1998 році Верховною Радою України були схвалені «Основні напрями державної політики України в галузі охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки». Проголошена національна екологічна політика базується на органічному поєднанні вирішення економічних та екологічних проблем у процесі соціально-економічного реформування нашого суспільства, створенні умов для розв'язання екологічних проблем на ґрунті:

- усвідомлення стану екологічної безпеки та формування мотивацій для вирішення природоохоронних проблем на національному, регіональному, місцевому, об'єктивному рівнях та на рівні особистості;
- формування реальних економічних можливостей для реалізації природоохоронної політики;
- розробки та впровадження екологічно обґрунтованої стратегії регулювання природокористування;
- інтеграції національної політики регулювання екологічної безпеки у Європейський та світовий екологічний процес;
- інтеграції компонентів екологічної політики у структуру та окремі елементи соціально-економічного реформування суспільства.

Сталий розвиток може мати різні моделі реалізації, які передбачають неоднакові темпи і пропорції суспільного відтворення. Кожній моделі повинна відповідати система цілей та еколого-економічних пріоритетів, які забезпечать врахування особливостей країн. В Україні сталий розвиток є можливим тільки на основі інтенсивної економіки. Наша держава може забезпечити сталий розвиток виключно шляхом ефективного використання усіх видів ресурсів (людських, природних, геополітичних), структурно-технологічної трансформації виробництва та наявних конкурентних можливостей (активізація ролі окремої людини в суспільстві, забезпечення соціальної справедливості й соціальної рівності, ефективна зайнятість, екологічна безпека).

В Україні впровадження механізмів Кіотського протоколу є метою Національного агентства екологічних інвестицій України. Проте діяльність уряду, за оцінкою громадських експертів, є однобічною, оскільки сконцентрована навколо двох пріоритетів: проекти спільного впровадження (спостерігається скоріше перешкоджання імплементації механізму за рахунок постійної зміни умов, правил і процедур розробки, підтримки і затвердження проектів спільного впровадження) та торгівля квотами (активне сприяння імплементації, проте без прозорості в питаннях, що стосуються використання на практиці коштів, які може забезпечити даний механізм).

Як зазначалося вище 22 квітня 2016 року Україна підписала Паризьку угоду і веде роботу щодо її ратифікації. Наша країна заявила про підтримку Концепції ООН про сталий людський розвиток. Одним із ключових завдань державної політики України на найближчу перспективу, визначено зниження рівня техногенно-екологічних ризиків та захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Законодавчою базою для реалізації цих завдань є низка нових законів, що стосуються захисту населення від надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, прийнятих Верховною Радою України.

У своїй доповіді «Стратегія 2020» Президент України Порошенко П. О. назвав сталий розвиток і безпеку держави, бізнесу та громадян серед пріоритетних завдань, які стоять перед нашим суспільством. Особливо гостро це відчувається в час, коли держава змушена вирішувати питання своєї цілісності та збереження суверенітету Криму і Донбасу.

Безпека життєдіяльності – нова наукова дисципліна

Безпека життєдіяльності є порівняно молодого науковою дисципліною, перебуває в стані зародження та формування і має виконувати складний соціально-педагогічний процес із відповідними функціями. Це такі функції, як освітня, виховна та психологічна.

Мета освітньої функції полягає в тому, щоб забезпечити відповідні сучасним вимогам знання про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій,

їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людей та сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності уміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища.

Мета виховної функції – формувати новий науковий світогляд, активну соціальну позицію, творче мислення при вирішенні виробничих та життєвих проблем.

Психологічна функція полягає у формуванні психологічної готовності до безпечної діяльності в умовах сучасного техногенного середовища. Психологічний вплив небезпечних ситуацій проявляється у людей неоднозначно, бо він має індивідуально виражену особисту реакцію. Відчуття небезпеки одних робить зовсім безпомічними, розгубленими і нездатними до цілеспрямованих дій, до адекватного захисту, а в інших ця ж обставина здатна викликати піднесення душевних та фізичних сил, спонукати до активної протидії обставинам. У деякої частини людей самозбереження проявляється втечею від обставин, що загрожують, у інших – навпаки: мобілізується готовність до дій, до відповідного ризику, оснований на тверезому розрахунку і впевненості у можливості протидіяти небезпеці.

Головна мета безпеки життєдіяльності полягає у тому, щоб сформувати в людини свідоме та відповідальне ставлення до питань особистої безпеки й безпеки тих, хто її оточує. Навчити людину розпізнавати й оцінювати потенційні небезпеки, визначати шлях надійного захисту від них, уміти надавати допомогу в разі потреби собі та іншим, а також оперативно ліквідувати наслідки прояву небезпек у різноманітних сферах людської діяльності. Науковий зміст дисципліни – теоретичні основи БЖД людини в системі «людина – середовище існування». Дисципліна розглядає: загальні питання безпеки; взаємодію людини з навколишнім середовищем; основи фізіології і раціональних умов праці; анатомо-фізіологічні наслідки дії на людину небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів, причини їх формування; ідентифікацію небезпечних, шкідливих і вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; способи й методи підвищення безпеки технічних способів і технологічних процесів; основи проектування і використання екобіозахисної техніки; методи дослідження стійкості функціонування об'єктів і технічних систем у надзвичайних ситуаціях, прогнозування надзвичайних ситуацій і розробку моделей їх наслідків; розробку дій для захисту населення і виробничого персоналу та ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійних лих; правові, нормативно-технічні та організаційні основи безпеки життєдіяльності, контроль і управління умовами життєдіяльності.

Безпека життєдіяльності – це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних мов життя і діяльності людини. Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності» полягають у тому, щоб навчити:

- ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати вид, визначати величину та імовірність їх прояву;
- визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;
- прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини;
- використовувати нормативно-правову базу захисту особистості та навколишнього середовища;
- розробляти заходи та застосовувати засоби захисту від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів;
- запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їх виникнення приймати адекватні рішення та виконувати дії, спрямовані на їх ліквідацію;
- використовувати у своїй практичній діяльності громадсько-політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні та освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини в сучасному навколишньому середовищі.

Об'єктом вивчення БЖД як науки є людина і людське співтовариство, середовище, що її оточує, процес взаємодії людини з навколишнім середовищем (тобто життєдіяльністю) і небезпеки, які при цьому виникають.

Безпека життєдіяльності – навчальна дисципліна

У такій ситуації зрозумілим є те, що кожна людина і, безперечно, людина з вищою освітою повинна усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності. Зважаючи на це, спільним наказом Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 №969/922/216 «Безпека життєдіяльності» була віднесена до рекомендованих навчальних дисциплін, які вивчаються в усіх вищих навчальних закладах країни в циклі професійної та практичної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів молодшого спеціаліста та бакалавра. «Безпека життєдіяльності» узагальнює дані відповідної науково-практичної діяльності, формує поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення у подальшому охорони праці, захисту навколишнього середовища, цивільного захисту та інших дисциплін, які вивчають конкретні небезпеки і способи захисту від них.

Відповідно до вимог цього наказу була розроблена Типова навчальна програму цієї дисципліни, що визначила зміст і обсяг навчання та форми контролю знань з нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності». Автори цього посібника запланували на підставі затвердженої Міністерством освіти і науки, молоді та спорту програми підготувати підручник, щоб викласти в ньому всі останні основні добутки у сфері безпеки. Та введений у липні 2014 року Закон України «Про вищу освіту» скасував вимоги зазначеного спільного наказу щодо обов'язковості вивчення певних дисциплін, у тому числі і «Безпеки життєдіяльності», та у стандартах вищої освіти залишаються вимоги до компетенції випускників вищих навчальних закладів щодо питань безпеки, вивчення яких відбуватиметься на підставі цієї ж або інших навчальних дисциплін. Так, в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут» планується для студентів, що навчаються за технічними спеціальностями, викладати дисципліну «Охорона праці та промислова безпека», а для студентів, що навчаються за гуманітарними та економічними спеціальностями, – дисципліну «Безпека людини», Обидві ці дисципліни повинні використовувати ті ж засади, на яких базується і «Безпека життєдіяльності». Виходячи з цього автори посібника вирішили завершити його підготовку, вважаючи, що він буде корисним як для викладачів так і для студентів при вивченні відповідних наук, про які буде сказано далі.

Виходячи з сучасних уявлень, безпека життєдіяльності є багатограним об'єктом розуміння і сприйняття дійсності, який потребує інтеграції різних стратегій, сфер, аспектів, форм і рівнів пізнання. Складовими цієї галузі є різноманітні науки про безпеку.

У всьому світі велика увага приділяється вивченню дисциплін, пов'язаних з питаннями безпеки. До них належать:

- гуманітарні (філософія, культурологія, лінгвістика);
- природничі (математика, фізика, хімія, біологія);
- інженерні науки (опір матеріалів, інженерна справа, електроніка);
- науки про людину (медицина, психологія, ергономіка, педагогіка);
- науки про суспільство (соціологія, економіка, право).

Науки про безпеку мають спільну та окремі частини (рис. 0.1).

Гуманітарні, природничі, інженерні науки, науки про людину та про суспільство є складовими галузі знань, яка зветься безпекою життєдіяльності, свого роду корінням генеалогічного дерева знань у сфері безпеки життєдіяльності. З цього коріння «проросли» також інші науки сучасного буття такі як екологічна культура, соціальна екологія тощо.

Стовбуром дерева знань у сфері безпеки життєдіяльності і є безпека життєдіяльності, а кроною - охорона праці, гігієна праці, пожежна безпека, інженерна психологія, промислова безпека, цивільний захист (цивільна оборона), основи медичних знань, охорона

навколишнього природного середовища, промислова екологія, соціальна та комунальна гігієна і багато інших дисциплін (рис. 0.2).

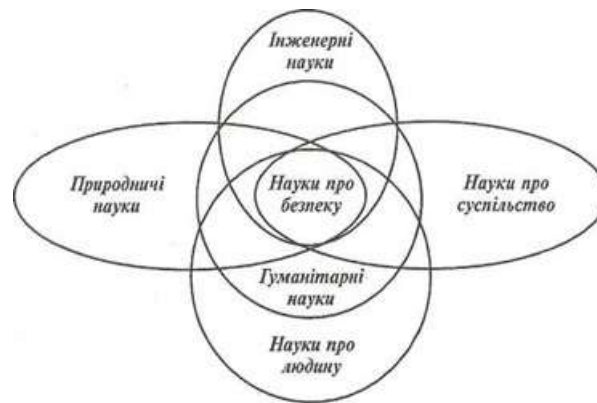


Рис. 0.1. Структура наук про безпеку

Ці дисципліни в свою чергу мають певні складові. Так, наприклад, охорона праці включає в себе правові та організаційні основи, виробничу санітарію, виробничу безпеку, пожежну безпеку на виробництві, цивільний захист передбачає захист від катастроф, стихійних лих, воєнних дій тощо, пожежна безпека в свою чергу передбачає безпеку природного середовища, громадських та житлових будівель, сільськогосподарських угідь, транспортних засобів. В певних частинах, звичайно, ці галузі перетинаються, збагачують та взаємодоповнюють одна одну.

Мета дисципліни «Безпека життєдіяльності» полягає в тому, щоб сформувати у студентів свідоме й відповідальне ставлення як до питань особистої безпеки так і безпеки тих, хто її оточує, навчити людину розпізнавати й оцінювати потенційні небезпеки, визначати шлях надійного захисту від них, уміти в разі потреби надати допомогу собі та іншим, а також оперативно ліквідувати наслідки прояву небезпек у різноманітних сферах людської діяльності.

Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності» у вищій школі полягає в тому, щоб навчити студентів:

ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати їх вид, визначати величину і ймовірність їхнього прояву;

визначати небезпечні, шкідливі і вражаючі чинники, що породжуються джерелами цих небезпек;

розуміти причини й механізм дії небезпечних чинників на людину;

прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих чинників на організм людини;

використовувати нормативно-правову базу захисту людини й навколишнього середовища;

розробляти заходи і застосовувати засоби захисту від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих чинників;

запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їх виникнення вживати адекватних заходів і виконувати дії, спрямовані на їх ліквідацію;

використовувати у своїй практичній діяльності правові, громадсько-політичні, соціально-економічні, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні й освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини.

Спеціаліст, що вивчив цей курс здатний діяти в умовах небезпеки та захистити життя своє та оточуючих його людей.

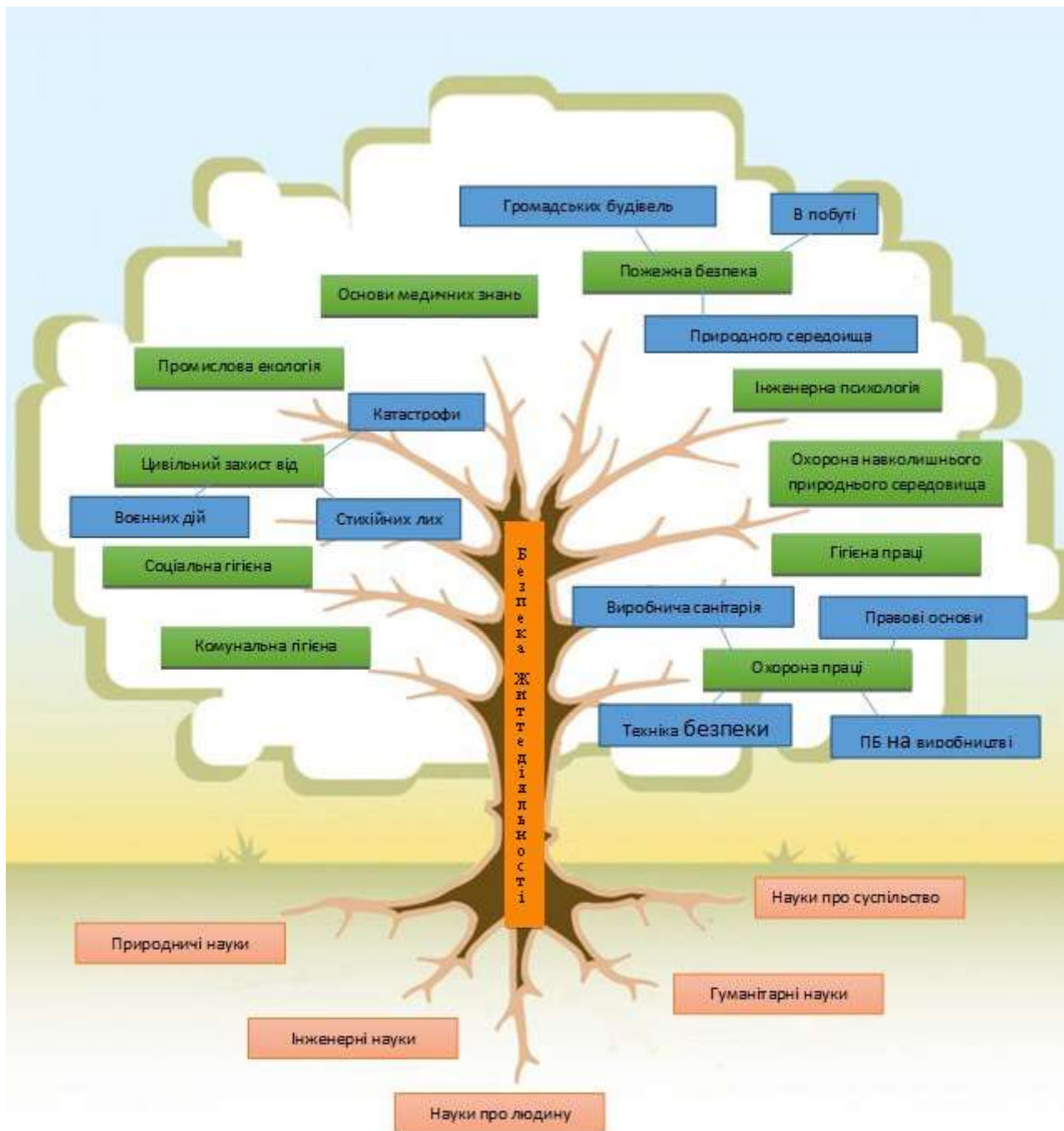


Рис.0.2. Дерево «Безпека життєдіяльності»

Розділ 1

КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК

1.1. Терміни та визначення

Життя – це одна із форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розвитку, розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення.

Життя є вищою формою існування матерії порівняно з іншими формами такими як фізична, хімічна, енергетична, хвильова тощо.

Існує багато різноманітних визначень цього терміну. Ми зупинимось на наведеному вище, зазначивши також, що як відмічав Н. Ф. Реймерс **життя** — це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним управлінням, саморозвитком, фізичною і функціональною дискретністю живих істот і їх суспільних конгломератів. (**Конгломерат** – об'єднання однакових за формою чи структурою об'єктів.)

Зі сказаного виведемо головне — життя можна розглядати як послідовний, упорядкований обмін речовин і енергії. Невід'ємною властивістю усього живого є **активність**. «Усі живі істоти повинні діяти або ж загинути. Миша повинна перебувати у стані руху, птах літати, риба плавати і навіть рослина повинна рости» (Сельє Г. От мечты к открытию. — М., 1987. — С. 32). Отже, активність є властивістю усього живого, тобто термін «життя» вже деякою мірою передбачає активну діяльність.

Людська активність має особливість, яка відрізняє її від активності решти живих організмів та істот. Ця особливість полягає в тому, що людина не лише пристосовується до навколишнього середовища, а й трансформує його для задоволення власних потреб, активно взаємодіє з ним, завдяки чому і досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву у неї певної потреби.

Як елемент природи і ланка в глобальній екологічній системі людина відчуває на собі вплив законів природного світу. Водночас завдяки своїй активності, яка поєднує її біологічну, соціальну та духовно-культурну сутності, людина сама впливає на природу, змінюючи та пристосовуючи її відповідно до законів суспільного розвитку для задоволення своїх матеріальних і духовних потреб. В цьому полягає відмінність активності людини від активності решти живих істот планети.

Ця активність зветься діяльністю.

Діяльність є специфічно людською формою активності, необхідною умовою існування людського суспільства, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища.

Аналізуючи терміни «життя» та «діяльність» робимо висновок про значення терміну «життєдіяльність».

Життєдіяльність - властивість людини не просто діяти в життєвому середовищі, яке її оточує, а процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства загалом в єдності їхніх життєвих потреб і

можливостей.

Діяльність як правило відбувається в умовах наявності певних джерел, що можуть завдати шкоду людині, системам, що забезпечують життя людини, продуктам її діяльності тощо.

Потенційне джерело шкоди – явища, процеси, об'єкти, властивості, здатні за певних умов завдати шкоди життю людини, системам що забезпечують її життя, продуктам її діяльності тощо.

Стан середовища за умови відсутності потенційних джерел шкоди можна вважати безпечним. Але таким стан навколишнього середовища можна уявити лише теоретично. Реально діяльність людини відбувається в умовах наявності джерел, що можуть завдати шкоду.

Тому під безпекою розуміється збалансований (за експертною оцінкою) стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо.

Це одне з багатьох існуючих наразі визначень поняття безпека. Дуже часто його (безпеку) формулюють як відсутність небезпеки. Хоча таке формулювання не зовсім коректне, вище було сказано, що реально діяльність людини відбувається в умовах наявності джерел, що можуть завдати шкоду, тобто наявності небезпеки, таке формулювання є досить красноречивим. Тому дамо визначення поняттю **небезпека**.

Небезпека — негативна властивість живої та неживої матерії, що здатна спричиняти шкоду самій матерії: людям, природному середовищу, матеріальним цінностям.

Небезпека існує у просторі, реалізується у вигляді потоків енергії. Їй підлягає все живе і неживе. Лише різні об'єкти на одну і ту ж небезпеку реагують по різному.

Джерелами (носіями) небезпек є:

- природні процеси та явища;
- елементи техногенного середовища;
- соціальні та соціально – політичні дії, процеси, явища;
- комбіновані дії, процеси та явища.

Таксономія небезпек – це класифікація та систематизація явищ, процесів, інформації, об'єктів, які здатні завдати шкоди (повністю не розроблена). Прикладом таксономії небезпек може бути такий поділ:

- за походженням (природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані);
- за локалізацією (космічні, атмосферні, літосферні, гідросферні);
- за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі, забруднення);
- за шкодою (соціальні, технічні, екологічні);
- за сферою прояву (побутові, виробничі, спортивні, дорожньо-транспортні);
- за часом проявлення (імпульсні, кумулятивні);
- за характером дії на людину (активні і пасивні (останні активізуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина, що наражається на гострі, нерухомі елементи, ями, ухили, нерівності поверхні тощо)).

Безпека життєдіяльності (БЖД) — це галузь знання та науково - практична діяльність, спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків їхнього впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.

Безпека життєдіяльності — невід'ємна складова характеристика стратегічного напрямку людства, що визначений ООН як «сталий людський розвиток» (Sustainable Human Development).

Сталий розвиток — такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

Сталий розвиток — загальна концепція стосовно необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі. Ряд теоретиків і прихильників сталого розвитку вважають його найбільш перспективною ідеологією 21 століття і навіть усього третього тисячоліття, яка, з поглибленням наукової обґрунтованості, витіснить усі існуючі світоглядні ідеології, як такі, що є фрагментарними, неспроможними забезпечити збалансований розвиток цивілізації.

Сталий розвиток — це керований розвиток. Основою його керованості є системний підхід та сучасні інформаційні технології, які дозволяють дуже швидко моделювати різні варіанти напрямків розвитку, з високою точністю прогнозувати їхні результати та вибрати найбільш оптимальний.

1.2. Джерела небезпеки, небезпечні та шкідливі фактори

Для того щоб проявилась шкода джерела потенційної небезпеки, потрібен конкретний вражаючий фактор, який власне і призводить до збитків.

Під **вражаючими факторами** розуміють такі чинники життєвого середовища, які за певних умов завдають шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводять до матеріальних збитків.

Класифікація вражаючих факторів

За своїм походженням вражаючі фактори можуть бути:

- фізичні (в тому числі енергетичні);
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні;
- соціальні.

Залежно від наслідків впливу конкретних вражаючих факторів на організм людини вони в деяких випадках (наприклад, в охороні праці) поділяються на шкідливі та небезпечні.

Шкідливими факторами прийнято називати такі чинники життєвого середовища, які призводять до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як наслідку захворювання.

Небезпечними факторами називають такі чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень, інших пошкоджень організму або окремих його органів і навіть до раптової смерті.

Хоча поділ вражаючих факторів на небезпечні та шкідливі досить умовний, бо інколи неможливо віднести який-небудь фактор до тієї чи іншої групи, він ефективно використовується в охороні праці для організації розслідування та обліку нещасних випадків та професійних захворювань, налагодження роботи, спрямованої на розробку заходів і засобів захисту працівників, профілактику травматизму та захворюваності на виробництві.

Небезпечні та шкідливі фактори дуже часто бувають прихованими, неявними або ж такими, які важко виявити чи розпізнати. Це стосується будь-яких небезпечних та шкідливих факторів, так само як і джерел небезпеки, які породжують їх.

Сонячне випромінювання, яке необхідне для існування майже всіх живих організмів на Землі, в тому числі людини, може бути причиною захворювань шкіри. Приваблива дитяча іграшка може виділяти шкідливі речовини, а пасажир, який мирно куняє в кріслі салону літака, може виявитися терористом. В кожному з цих випадків, як і в усіх інших, коли джерело небезпеки є більш очевидним, наприклад, вибухівка, зброя, автомобіль, діючий вулкан, будинок, що руйнується, ми говоримо про наявність джерела небезпеки, але це ще не завжди означає наявність небезпечної ситуації, тобто події, при якій створюється реальна можливість прояву небезпеки або небезпека проявляється.

Необхідно мати на увазі, що поділ на джерело небезпеки, небезпечну ситуацію та небезпечний фактор проводиться залежно від завдання, яке ставиться, передусім, від рівня системи «людина — життєве середовище», яка розглядається (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Джерела небезпеки, небезпечні ситуації (небезпеки) та вражаючі фактори

Джерело небезпеки	Небезпечна ситуація (небезпека)	Вражаючий фактор
Війна	Наліт бомбардувальників	Бомба Бомбові уламки
Електрична мережа	Обрив лінії електропередач Дотик до оголених контактів Коротке замикання	Напруга струму; електричний струм Електричний струм Підвищена температура; вогонь
Повінь	Затоплення населеного пункту	Високий рівень води Низька температура
Автомобіль	Керування в нетверезому стані Порушення правил руху Несправність	Автомобіль, що рухається Автомобіль, що рухається Залежно від виду несправності

ч Небезпека, як правило, проявляється у визначеній просторовій області, яка отримала назву небезпечна зона. На рис. 1.1 наведено графічні варіанти взаємного розташування зони перебування людини та небезпечної зони.

Варіант I ілюструє найбільш небезпечну ситуацію, коли людина, яка не має засобів захисту або не використовує їх, знаходиться у небезпечній зоні. При варіанті II небезпека існує лише у місці суміщення зон 1 та 2. Оскільки людина в такому місці знаходиться, як правило, короткочасно (спостереження, огляд, невеликий ремонт тощо), то під небезпечним

впливом вона може опинитись лише в цей період. У варіанті III небезпека виникає тільки у випадку порушення засобів захисту 3. Повну безпеку, точніше, прийнятний рівень ймовірності прояву небезпеки, гарантує лише варіант IV, наприклад, дистанційне керування технологічним процесом.

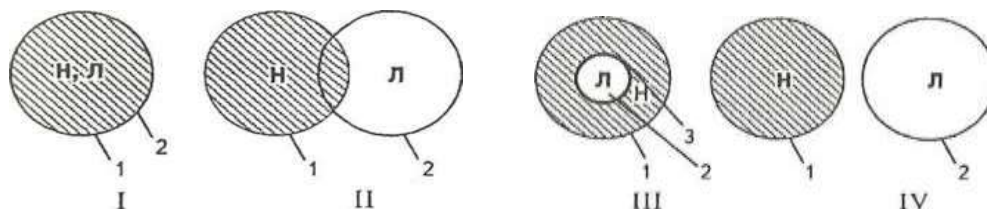


Рис. 1.1. Графічні варіанти взаємного розташування небезпечної зони 1, зони перебування людини 2 та засобів захисту 3

З метою усунення або ж хоча б зменшення збитків, які наносять небезпеки, вони регламентуються державними нормативно-правовими документами. Таблиця 1.2 наводить приклади небезпек та перелік документів, що регламентують їх.

Таблиця 1.2

Види небезпек

Вид небезпеки	Ознаки	Регламентуючі документи
Бактеріологічна	Наявність небезпечних мікроорганізмів (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, простіші)	ГОСТ 12.1.008-76, ДСТУ 2636-94
Біологічна	Наявність небезпечних макроорганізмів (рослини, тварини, інші переносники інфекційних захворювань), а також накопичувачі і полігони біологічних відходів, очисні споруди господарсько-побутової каналізації	ГОСТ 12.1.008-76, наказ МОЗ від 19.06.96 N 173 (z0379-96)
Вибухопожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або їх сумішей, а також окислювачів, які здатні вибухати і горіти за певних умов	ГОСТ 12.1.010-76, ГОСТ 12.1.011-78, ГОСТ 12.1.044-89
Пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, які здатні підтримувати горіння	СНиП 2.01.05-85, ДСТУ 2272-93, ГОСТ 12.1.004-91, ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва"
Гідродинамічна	Наявність гідротехнічних споруд (дамби, греблі, шлюзи) для накопичення і зберігання значних об'ємів води і рідких речовин	СНиП 2.06.01-86, ГОСТ 27751-88
Радіаційна	Наявність радіоактивних речовин і матеріалів, інших джерел іонізуючого випромінювання	НРБУ-97/Д-2000 "Норми радіаційної безпеки України" (v0062282-97), ОСПУ 2000 "Основні санітарні правила протираді-

		аційного захисту України"
Фізична	Наявність джерел електромагнітних, іонізуючих, світлових, акустичних чи інших полів несприятливого діапазону або потужності. Динамічна небезпека, пов'язана з наявністю джерел високих швидкостей руху, у тому числі перемінних (вібрацій)	ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.1.040-83, ГОСТ 12.1.045-84, ГОСТ 12.1.051-90, ГОСТ 12.1.012-90, ДСТУ 3994-2000
Хімічна	Наявність токсичних, шкідливих, сильнодіючих отруйних речовин, отрутохімікатів, хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив	ГОСТ 12.1.007.76
Екологічна	Можливість несприятливого впливу на довкілля техногенних і природних факторів, в результаті чого порушується пристосування живих систем до звичних умов існування	Державні санітарні правила і норми ДСанПіН 2.2.7.029-99 від 01.07.99 N29 (v0029588-99)

1.3. Системний аналіз в безпеці життєдіяльності

1.3.1. Системно-структурний підхід та системний аналіз — методологічна основа безпеки життєдіяльності

Безпека життєдіяльності як порівняно нова галузь науки, що створюється в наш час на стику природничих, гуманітарних і технічних наук, використовує методи цих наук, водночас розробляючи свої власні методи. Отримавши розвиток на основі досягнень наук про людину, суспільство, природу, БЖД почала створювати свої методи, використовуючи накопичений досвід. З іншого боку, комплексний характер БЖД *вимагає* використання комплексу методів інших наук.

У природі і суспільстві окремі явища не існують відірвано одне від одного, вони взаємопов'язані та взаємозумовлені. У своїй діяльності ми повинні враховувати цю об'єктивну дійсність з її зв'язками та взаємовідносинами. І якщо нам необхідно пояснити будь-яке явище, то передусім слід розкрити причини, що породжують його.

Головним методологічним принципом БЖД є системно-структурний підхід, а методом, який використовується в ній, — системний аналіз.

Системний аналіз – це науковий метод пізнання, що являє собою послідовність дій з установаження структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи.

Під системою розуміється сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою таким чином, що досягається певний результат (мета).

Під елементами (складовими частинами) системи розуміють не лише матеріальні об'єкти, а й стосунки і зв'язки між цими об'єктами. Будь-який пристрій є прикладом технічної системи, а рослина, тварина чи людина — прикладом біологічної системи. Будь-які групи людей чи колективи — спільноти — є соціальними системами. Система, одним з елементів якої є людина, зветься *ергатичною*. Прикладами ергатичних систем є системи «людина — природне середовище», «людина — машина», «людина — машина — навколишнє середовище» тощо.

Взагалі будь-який предмет може розглядатися як системне утворення. Системи мають свої властивості, яких немає і навіть не може бути у елементів, що складають її. *Ця найважливіша властивість систем, яка зветься емерджентністю, лежить в основі системного аналізу.*

Принцип системності розглядає явища у їхньому взаємному зв'язку як цілісний набір чи комплекс. Мета чи результат, якого досягає система, зветься системоутворюючим елементом.

Будь-яка система є складовою частиною іншої системи або ж входить до іншої системи як її елемент. З іншого боку, окремі елементи будь-якої системи можуть розглядатися як окремі самостійні системи.

Системою, яка вивчається у безпеці життєдіяльності, є система «людина — життєве середовище».

Системний аналіз у безпеці життєдіяльності - це науковий метод визначення та пізнання небезпек, які виникають у системі «людина — життєве середовище» чи на рівні її компонентних складових, та їх вплив на самопочуття, здоров'я і життя людини.

Сама сутність дисципліни «Безпека життєдіяльності» вимагає використання системно-структурного підходу. Це означає, що при дослідженні проблем безпеки життя однієї людини чи будь-якої групи людей їх необхідно вивчати без відриву від екологічних, економічних, технологічних, соціальних, організаційних та інших компонентів системи, до якої вони входять. Кожен з цих елементів впливає на інший, і всі вони перебувають у складній взаємозалежності. Вони впливають на рівень життя, здоров'я, добробуту людей, соціальні взаємовідносини. Своєю чергою, від рівня життя, здоров'я, добробуту людей, соціальних взаємовідносин тощо залежать стан духовної і матеріальної культури, характер і темпи розвитку останньої. А матеріальна культура є вже тим елементом життєвого середовища, який безпосередньо впливає як на навколишнє природне середовище, так і на саму людину. Виходячи з цього, системно-структурний підхід до явищ, елементів і взаємозв'язків у системі «людина — життєве середовище» є не лише основною вимогою до розвитку теоретичних засад БЖД, але передусім важливим засобом у руках керівників та спеціалістів з удосконалення діяльності, спрямованої на забезпечення здорових і безпечних умов існування людей.

Системно-структурний підхід необхідний не лише для дослідження рівня безпеки тієї чи іншої системи (виробничої, побутової, транспортної, соціальної, військової тощо), але і для того, щоб визначити вплив окремих чинників на стан безпеки.

Системний аналіз безпеки як метод дослідження сформувався наприкінці 50-х років ХХ ст., коли виникла нова наукова дисципліна, що зветься «Безпека систем».

Безпека систем — це наука, яка застосовує інженерні та управлінські принципи для забезпечення необхідної безпеки, вчасного виявлення ризику небезпек, застосування засобів для запобігання та контролю цих небезпек протягом життєвого циклу системи та з урахуванням ефективності операцій, часу та вартості

Ідея або концепція безпеки систем уперше була використана у ракетобудуванні наприкінці 40-х років ХХ ст. У подальшому вона відокремилася в окрему дисципліну та використовувалась головним чином у ракетобудівних, авіабудівних та аерокосмічних об'єднаннях. До 40-х років конструктори та інженери при розробці безпечних конструкцій орієнтувалися виключно на метод спроб та помилок. Такий підхід виправдовував себе у часи, коли системи та конструкції були відносно простими. Однак з часом системи ставали все складнішими, а швидкість і маневреність літаків зростали, збільшилася ймовірність значних наслідків аварії системи або однієї з багатьох її складових. Такі чинники призвели до виникнення системного інжинерингу, з якого потім зрештою виникла концепція безпеки систем.

Джеффри Вінколі, один з провідних спеціалістів у галузі безпеки, що працюють на космосі ім. Джона Кеннеді (США), пише: «Перші роки нашої національної програми космічних польотів були сповнені катастроф і драматичних прикладів аварій. У той час часто констатувалося, що «наші ракети не літають, а вибухають». Багато успіхів, яких досягла космонавтика, значною мірою залежать від успішного запровадження та виконання загальної програми безпеки систем. Однак слід зазначити, що катастрофа «Челенджера» у січні 1986 року залишається постійним нагадуванням усім, що неможливо від того, наскільки точним та всебічним є проект чи оперативна програма безпеки, точне і правильне керування цією системою є одним з найважливіших елементів успіху. Цей фундаментальний принцип справедливий для будь-якої галузі промисловості».

Зрештою, те, що сказано про аварію «Челенджера», повною мірою можна віднести і до найбільшої техногенної катастрофи за всю історію розвитку цивілізації, що трапилася того ж трагічного 1986 р. в Україні, — аварії на Чорнобильській АЕС, а фундаментальний принцип, про який говорить Дж. Вінколі, є справедливим для всіх сфер, яких стосується БЖД.

Програми, розроблені спочатку військовими та фахівцями у галузі космонавтики, з часом були пристосовані до використання у промисловості в таких галузях, як ядерна енергетика, нафтопереробка, перевезення вантажів, хімічна промисловість і пізніше — у комп'ютерному програмуванні.

Однак вимоги до контролю безпеки (письмові та фізичні) переважно вводилися лише після того, як сталася аварія, або після того, як хтось далекоглядно передбачив її можливість і запропонував контроль, щоб запобігти такій події. Незважаючи на те що перша з цих причин часто була і головною при введенні правил і нормативів з безпеки, друга також має

важливе значення у прийнятті багатьох вимог з безпеки, які використовуються сьогодні у промисловості. Обидві ці причини є основою, на якій базується діяльність інженерів з охорони праці.

Перший метод — створення правил з безпеки після того, як нещасний випадок або аварія сталися, другий метод — передбачення можливої аварії та спроба запобігання їй за допомогою використання різних контрольних операцій, регулювання тощо, є саме тим методом, який використовує спеціаліст з безпеки систем, коли аналізує якусь конструкцію, умови праці чи технологію. Однак там, де це можливо, концепція безпеки систем випереджує на крок можливі інциденти і насправді намагається виключити ризик цих подій з процесу взагалі. З появою безпеки систем як науки метод забезпечення безпеки і надійності систем перетворився на метод гарантії безпеки систем, який названо «визначення, аналіз та виключення». Цей метод може успішно використовуватись для дослідження будь-яких систем «людина — життєве середовище».

Успішним застосуванням останнього методу можна назвати заходи, яких було вжито країнами Європейського співтовариства після великої аварії в Севезо (Італія). Згідно з «Директивами по Севезо», всі нові об'єкти повинні мати точне обґрунтування їхньої безпеки.

1.3.2. Система «людина-життєве середовище»

Неможливо вивчати особливості людини, колективу чи суспільства, не враховуючи їх місця в навколишньому середовищі і стану цього середовища. Тому БЖД вивчає людину і її навколишнє середовище саме в системі «людина — життєве середовище», в якій людина є суб'єктом — носієм предметно-практичної діяльності і пізнання, джерелом активності, спрямованої на об'єкт — життєве середовище. Поза межами цієї системи людина є об'єктом вивчення антропології, медицини, психології, соціології та багатьох інших наук. Середовище, яке оточує людину поза межами цієї системи, вивчають астрономія, географія, геологія, біологія, екологія тощо.

Система «людина — життєве середовище» є складною системою в тому розумінні, що до неї, як правило, входить велика кількість змінних, між якими існує велика кількість зв'язків. Відомо, що чим більше змінних та зв'язків між ними має система, тим важче ці зв'язки піддаються математичній обробці і виведенню універсальних законів. Складність вивчення систем «людина — життєве середовище» зумовлюється також і тим, що ці системи є багаторівневими, містять у собі позитивні, негативні та гомеостатичні зворотні зв'язки і мають багато емерджентних властивостей.

Людина є одним з елементів — суб'єктом — зазначеної системи, в якій під терміном «людина» розуміється не лише одна істота, індивід, а й група людей, колектив, мешканці населеного пункту, регіону, країни, суспільство, людство загалом.

Хоча основним об'єктом вивчення безпеки життєдіяльності є зв'язки у системі «людина — життєве середовище», у центрі уваги перебуває людина як самоціль розвитку суспільства.

Залежно від того, що ми розуміємо під терміном «людина» в системі «людина — життєве середовище», визначається рівень цієї системи, що детально буде проаналізовано далі.

Життєве середовище - другий елемент системи «людина — життєве середовище», її об'єкт. Життєве середовище є частиною Всесвіту, де перебуває або може перебувати в даний час людина і функціонують системи її життєзабезпечення.

У цьому розумінні воно не має постійних у часі і просторі кордонів, його межі визначаються передусім рівнем системи, тобто тим, що в даному разі розуміється під терміном «людина».

Життєве середовище людини складається з трьох компонентів: природного, соціального, або соціально-політичного, та техногенного середовищ:

- природне середовище (земний ґрунт, повітря, водоймища, рослини, тварини, сонце, місяць, планети тощо);
- соціальне, соціально-політичне середовище (форми спільної діяльності людей, спосіб життя, взаємостосунки тощо);
- техногенне середовище (житло, транспорт, знаряддя праці, промислові та енергетичні об'єкти, зброя, домашні і свійські тварини, сільськогосподарські рослини тощо).

1.3.3. Природне середовище

Людину оточують земний ґрунт, повітря, водоймища, рослини, звірі, птахи, риби, мікроорганізми, тобто об'єкти природного походження і створені ними екологічні системи. Природні об'єкти утворюють поля, ліси, гори, ріки, озера, моря, океани, континенти. Це оточення зветься природним середовищем. В ньому переважно діють закони природного розвитку — фізичні, хімічні, геологічні, біологічні. В ньому відбуваються дощі, бурі, землетруси, виверження вулканів, тектонічні дислокації тощо. Природними об'єктами також є космічні об'єкти — сонце, місяць, планети, зірки, комети, астероїди. Сонце і місяць викликають припливи і відпливи води, а також відповідний рух земної кори. Сонце живить енергією всі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас, внаслідок чого на Землі змінюється рельєф, відбувається кругообіг води і біологічних речовин. Фактично вся енергія, яку використовувала і використовує людина, за винятком ядерної, є трансформованою і накопиченою на Землі за мільярди років сонячною енергією. Метеорити, що падають на Землю, спричиняють не лише локальні, а й глобальні катаклізми.

Атмосфера — це газова оболонка Землі, яка обертається разом з нею є одним з найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим.

Атмосферний кисень O_2 , необхідний для дихання людей, тварин, переважної більшості рослин і мікроорганізмів. Організму людини і тварин необхідний постійний приплив кисню. Основне джерело утворення кисню — це фотосинтез зелених рослин. Підраховано, що рослини за рік виділяють в атмосферу близько 70 млрд. т кисню. Близько 80% всього кисню в атмосферу постачає морський фітопланктон, 20% виробляє наземна рослинність.

Вуглекислий газ — обов'язковий компонент фотосинтезу рослин. Він надходить в атмосферу внаслідок виверження вулканів, розпаду органічних речовин, дихання живих організмів, виділення з поверхні теплих океанів, а витрачається атмосферою на фотосинтез рослин, розчинення в холодній воді океанів, перетворення силікатів вивітрюваних гірських порід у карбонати. Рослини за рік поглинають близько 100 млрд. т оксиду вуглецю, тобто близько 6% усього наявного вмісту його в атмосфері. Важливим фактором стабілізації вмісту оксиду вуглецю є світовий океан, у водах якого розчинено принаймні в сто разів більше оксиду вуглецю, ніж його є у всій атмосфері.

З основних компонентів атмосфери найбільше змінюється вміст у повітрі водяної пари. Вміст водяної пари в атмосфері визначається співвідношенням процесів випарювання, конденсації і горизонтального перенесення. Водяна пара — це джерело утворення хмар, туманів, опадів. Наявні в атмосфері водяна пара і діоксид вуглецю захищають земну поверхню від надмірного охолодження, створюючи так званий парниковий ефект: якби не було атмосфери, то середня температура поверхні земної кулі була б не +15, а — 23 °С.

Атмосфера регулює теплообмін Землі з космічним простором, впливає на її радіаційний та водяний баланс. Одним з найважливіших факторів, що визначають стан атмосфери, є її взаємодія з океаном, процеси газообміну і теплообміну між ними суттєво впливають на клімат Землі.

Великий вплив на життєдіяльність людини мають **процеси, які відбуваються на Сонці**. Виплески сонячної активності розігрівають зовнішні шари атмосфери Землі, змінюють їх густину і хімічний склад, могутні потоки заряджених частинок і випромінювань проникають в атмосферу, «переколючують» всю повітряну оболонку. Від цього змінюється і погода, і реакція на її зміни в організмі людини.

Гідросфера (грец. hydro — вода, sphaira — куля) — це водяна оболонка Землі, яка вкриває 70% поверхні земної кулі і до якої належать океани, моря, озера, ріки та льодовики, в яких вода перебуває у твердому стані.

Вода є основою існування життя на Землі. Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх етапах розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Без води неможливий фотосинтез, який відбувається в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Вода — своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів на Землі. Живі організми на 60—98% складаються з води, і всі їхні життєві функціональні процеси пов'язані з водою. Обмін речовин в організмах можливий лише за наявності води, бо майже всі хімічні, колоїдно-хімічні та фізіологічні процеси відбуваються у водних розчинах органічних та неорганічних речовин або за обов'язкової участі в них води. Процеси травлення і засвоєння їжі у травному каналі та синтез живої речовини в клітинах організмів відбуваються виключно у рідкому середовищі. Без води людина може прожити не більше п'яти діб.

Для більшості людських потреб придатна не будь-яка вода, а прісна — з вмістом мінеральних солей до 1 г/л. Незважаючи на величезні обсяги гідросфери (16 млрд. м³ води), прісні води становлять менше 3% її об'єму. Доступною для використання є лише невелика частка прісних вод, що зосереджена у прісноводних озерах, водосховищах, річках та підземних водоносних горизонтах.

Забезпеченість річковою водою України дуже мала. Цей дефіцит річкової води доводиться надолужувати використанням підземних вод, яких у нашій країні чималий запас. Головним джерелом річкової води в Україні є Дніпро, а також Дністер, Південний Буг, Тиса, Прут, малі річки (їх налічується понад 63000).

Не всяка прісна вода може використовуватись людьми. До якості води висуваються певні вимоги залежно від галузей її використання. Найбільш жорсткими є вимоги до якості питної води та води у водоймищах, що використовуються для розведення риби. Вода по-

винна відповідати санітарним вимогам — гранично допустимим нормам (ГДН) вмісту тих чи інших компонентів, що забезпечують склад і властивості води.

Зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає земну кору з частиною верхньої мантії Землі і складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід, називається літосферою.

Товщина літосфери на континентах і під океанами різниться і становить в середньому відповідно 25-200 і 5—100 км. Переважна частина земної поверхні — це рівнини континентів і океанічного дна. Основна частина літосфери складається з вивержених магматичних порід (95%), серед яких на континентах переважають граніти, а в океані — базальти.

Літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним з основних суб'єктів антропогенної діяльності людини. У верхній частині континентальної земної кори розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити.

Ґрунт — органічно-мінеральний продукт багаторічної спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла

Ґрунти виникли разом із живою речовиною і розвивалися під впливом діяльності рослин, тварин і мікроорганізмів, доки не стали дуже цінним для людини родючим субстратом. Сучасні ґрунти складаються із суміші мінеральних часток (продукти руйнування гірських порід) та органічних речовин (продукти життєдіяльності біоти та мікроорганізми і гриби). Без ґрунту неможливе життя рослин і тварин на суші. Він є джерелом мінеральних, органічних і органічно-мінеральних речовин і унікальною лабораторією, в якій відбуваються процеси розкладу та синтезу органічних речовин, а також фотохімічні процеси. Ґрунт є основним джерелом отримання продуктів харчування людей. Він впливає на формування здоров'я людини, є основним фактором, що формує геохімічні процеси, від яких залежить хімічний комплекс організму людини.

1.3.4. Соціально-політичне (соціальне) середовище

Людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи «людина — життєве середовище», оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціальне, або соціально-політичне середовище по відношенню до суб'єкта системи. Між окремими людьми, між людьми і спільнотами, між спільнотами виникають зіткнення інтересів, суперечності, непорозуміння та інші конфліктні ситуації.

Процеси, що відбуваються у суспільстві загалом і в окремих суспільних групах, вивчають *суспільствознавство* та *соціологія*. Закономірності поведінки та діяльності окремих людей, зумовлені належністю їх до певних соціальних груп, та психологічні характеристики цих груп досліджує *соціальна психологія*. Вплив соціальних чинників на стан

здоров'я суспільства вивчає *соціальна гігієна*.

З точки зору безпеки життєдіяльності в кожному конкретному випадку важливо розуміти, яка спільнота є суб'єктом системи «людина — життєве середовище», а яка чи які є зовнішніми по відношенню до неї і складають соціально-політичне середовище — компонент життєвого середовища цього суб'єкта системи.

Виділяють матеріальну, соціально-політичну, духовну та культурно-побутову сфери суспільного життя. Усі сфери суспільного життя взаємопов'язані.

Важливу роль у суспільстві відіграють соціальні відносини. Соціальні відносини виникають між людьми у процесі їхньої діяльності та спілкування. Вони характеризують життєдіяльність людини і поділяються на економічні, соціально-політичні, ідеологічні, культурні, побутові, сімейні та інші.

В основі суспільних відносин лежать індивідуально-суспільні інтереси і потреби людей. В суспільстві постійно виникають і вирішуються різноманітні суперечності, зіткнення інтересів, суспільних відносин. Завершальним етапом механізму вирішення суперечностей у системі суспільних відносин є конфлікт.

Усе історичне суспільство постає перед нами як конфліктне. У зв'язку з цим конфлікт виявляється не відхиленням від норми, а нормою співіснування людей у соціумі, формою встановлення пріоритетів у системі інтересів, потреб, суспільних відносин взагалі.

Людське суспільство протягом усієї своєї історії існує, створюючи різного роду колективи — спільноти. Це зумовлено біологічною взаємозалежністю людей, перевагами співробітництва і розподілу праці, а також винятковою здатністю встановлювати взаємини через символічні комунікації.

Соціальна спільнота — це реально існуюча сукупність людей, об'єднаних відносно стійкими соціальними зв'язками, відносинами, яка має загальні ознаки, умови і спосіб життя, риси свідомості, культури, що надають їй неповторної своєрідності, цільності

Спільна діяльність людей породжує складну систему соціальних зв'язків, яка згуртовує індивідів у єдине соціальне ціле — соціальну спільноту і через неї у соціальну систему.

У сучасному суспільстві кожна людина належить до безлічі різних соціальних інститутів, тобто форм закріплення і способів здійснення спеціалізованої діяльності, яка забезпечує стабільне функціонування суспільних відносин. Людина є членом сім'ї, навчається в школі, працює на виробництві, користується громадським транспортом тощо. Кожного разу вона є членом окремої соціальної спільноти.

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

Соціальні спільноти відзначаються великим різноманіттям видів, форм. Іа кількісним складом вони змінюються від союзу двох людей (діади) до таких, які налічують десятки і сотні мільйонів, а перед загрозою знищення життя на Землі найбільшою соціальною спільнотою можна розглядати все людство, яке налічує понад 6 млрд. людей.

Функціонально соціальні спільноти спрямовують дії своїх членів на досягнення групової мети. Ця мета може мислитися досить широко - від призначення, що має виконувати військовий колектив, до необхідності певної кількості людей проживати на спільній території (соціально-територіальна спільнота). Соціальні спільноти можуть виникати спонтанно (мимовільно) чи інституціоналізовано (організовано), бути формальними чи неформальними.

Будь-яка соціальна група може розглядатися як суб'єкт системи «людина — життєве середовище» і визначати рівень цієї системи.

1.3.5. Техногенне середовище

Третім компонентом життєвого середовища є техногенне середовище — житло, транспорт, знаряддя праці, промислові та енергетичні об'єкти, зброя, домашні і свійські тварини, сільськогосподарські рослини, тобто матеріальна культура, створена людством за час його існування. Це оточення формується людиною фактично в односторонньому порядку без участі природи, а переважно за її рахунок, і є сукупністю досягнень суспільства в результаті матеріального і духовного розвитку. Людина давно живе не в «природі», а мешкає в середовищі, антропогенно зміненому, трансформованому під впливом своєї діяльності

Техносфера — це регіон біосфери в минулому, перетворений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.

Створюючи техносферу, людина прагнула до підвищення комфортності довкілля, до зростання комунікабельності, до забезпечення захисту від природних негативних впливів. Усе це позитивно вплинуло на умови життя і в сукупності з іншими факторами (поліпшення медичного обслуговування тощо) на тривалість життя людей.

Але створена руками і розумом людини техносфера, призначена максимально задовольняти її потреби в комфорті і безпеці, далеко не виправдувала надії людей. Нераціональна господарська діяльність, багаторазово підсилена здобутками науково-технічного прогресу, призвела до пошкодження і вичерпання природних ресурсів, зміни регенераційних механізмів біосфери, деформації сформованого протягом багатьох мільйонів років природного кругообігу речовин та енергетичних потоків на планеті, порушення динамічної рівноваги глобальної земної соціоекосистеми.

У глобальній екосистемі, біосфері, яка є єдиним цілим, ніщо не може бути виграно або втрачено, не може бути об'єктом загального поліпшення. Усе, що добуто з неї людською працею, повинно бути повернене. Оплати цього «векселя» неможливо уникнути, він може бути лише відстрочений.

Головною причиною створення і розвитку техногенного середовища було і є прагнення людей задовольняти свої потреби, які весь час зростають. Однак дуже часто через незнання або нехтування законами природи людська діяльність призводить до небажаних, а інколи навіть до трагічних наслідків.

Наприклад, через людську діяльність відбулося вимирання багатьох видів рослин і тварин, забруднення і деградація природних екологічних систем на значних територіях, пошкодження і вичерпання природних ресурсів, навіть зменшення в атмосфері озонового шару, який захищає біологічні об'єкти на Землі від руйнівного впливу ультрафіолетового випромінювання. Особливо небезпечними перелічені явища стали у другій половині ХХ ст., після другої світової війни, яка стимулювала різкий стрибок у розвитку науки і техніки, започаткувала нову науково-технічну революцію, результати якої у багатьох випадках були непередбачуваними і загрожують порушити динамічну рівновагу глобальної

соціоекосистеми.

Техногенне середовище склалося в процесі трудової діяльності людини. Воно багатопланове. Сутність його знаходиться там, де закінчується природа і починається людина, причому не як біологічна істота, а як істота, що мислить, має мораль і естетичне відчуття. До об'єктів матеріальної культури належить будь-яка матеріальна субстанція, яка створена не Богом чи природою, а людським генієм, його трудовою діяльністю. Навіть запах парфумів у цьому плані принципово відрізняється від запаху квітів, оскільки парфуми створені людиною, а квіти — природою.

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

***Побутове середовище** - це середовище проживання людини що містить сукупність житлових будівель, споруд спортивного і культурного призначення, а також комунально-побутових організацій і установ.*

Параметрами цього середовища є розмір житлової площі на людину, ступінь електрифікації, газифікації житла, наявність централізованого опалення, наявність холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту та ін.

***Виробниче середовище** — це середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, установ, засобів транспорту, комунікацій тощо.*

Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це вид продукції, яка виробляється на ньому, обсяги виробництва, кількість працівників, продуктивність праці, енергомісткість, сировинна база, відходи виробництва тощо. Крім цих параметрів є такі, що визначають умови праці та її безпеку: загазованість, запиленість, освітленість робочих місць, рівень акустичних коливань, вібрації, іонізуючої радіації, електромагнітного випромінювання, пожежо- та вибухонебезпечність, наявність небезпечного обладнання, засобів захисту працівників, ступінь напруженості праці, психологічний клімат та багато інших.

З точки зору безпеки життєдіяльності як навчальної дисципліни недоцільно розглядати окремо системи «людина — життєве середовище», що містять суто побутове чи суто виробниче середовище з кількох причин.

По-перше, для цього існують спеціальні науки та навчальні дисципліни, такі як комунальна гігієна, гігієна праці, охорона праці, інженерна психологія, ергономіка.

По-друге, вище було зазначено, що в центрі уваги безпеки життєдіяльності є людина, а будь-яка людина протягом дня, а інколи навіть кількох годин чи хвилин знаходиться в різних елементах цього середовища. Так, прокинувшись вранці, людина перебуває в умовах свого помешкання, її оточують побутові прилади та системи: газова плита, радіоприймач,

електробритва, фен, водопровід, каналізація. На вулиці, в транспорті, по дорозі на роботу її оточують вже зовсім інші елементи та умови побутового середовища. Переступивши поріг прохідної, вона вже потрапляє в умови виробничого середовища. В магазині чи кінотеатрі, на футбольному майданчику чи плавальному басейні, навіть у міському парку чи в гостях у друзів нас оточують різні елементи, які характеризуються різними параметрами.

По-третє, дуже часто ми навіть не можемо визначити, до якої категорії слід віднести те чи інше середовище, тому що є дуже багато видів діяльності, коли робота виконується в домашніх умовах. І якщо раніше до такої категорії працівників належала порівняно обмежена кількість людей, передусім творчих професій або кустарі-надомники, то зараз такий різновид праці значно зріс, завдяки можливостям комп'ютерних інформаційних технологій.

По-четверте, можна навести безліч прикладів, коли дві людини, перебуваючи поруч, тобто в абсолютно однакових умовах середовища, вважаються такими, що належать до різних його видів, одна — у побутовому, друга — у виробничому. Наприклад, покупець і продавець магазину, пасажир та кондуктор тролейбуса, працівник, що виконує ремонтні роботи на вулиці, і перехожий, що проходив або зупинився поруч.

У звичайних умовах проживання параметри побутового середовища регламентуються відповідними санітарно-гігієнічними нормованими документами, які встановлюються державними або місцевими органами влади та охорони здоров'я. Ці параметри підтримуються спеціальними комунальними службами і самими людьми, які проживають у регіоні. Параметри виробничого середовища регламентуються державними нормативними актами з охорони праці та нормативними актами з охорони праці окремих підприємств, і відповідальність за їхнє дотримання покладається на власників підприємств або уповноважених ними осіб.

Але під впливом тих чи інших факторів, передусім природного чи військового характеру, параметри життєвого середовища можуть вийти за межі встановлених норм, і тоді може виникнути загроза не тільки здоров'ю, а й життю людей.

Як правило, ми не можемо назвати прикладів окремого існування кожного з названих вище компонентів життєвого середовища — природного, соціального або ж техногенного. Кожен з компонентів життєвого середовища взаємопов'язаний з іншими, і людина чи соціальна спільнота відчуває вже результат їх комплексної дії.

1.3.6. Рівні системи «людина - життєве середовище»

Суб'єктом системи «людина — життєве середовище» може бути як окрема людина, так і будь-яка спільнота, членом якої є ця людина. Соціальні спільноти, в свою чергу, можуть бути складовими частинами інших спільнот, ті, в свою чергу, входять до ще більших. Як правило, завжди можна говорити про певну ієрархію соціальних спільнот. В одних випадках

ця ієрархія жорстко визначена і регламентована. В інших випадках вона існує, незважаючи на відсутність такої регламентації.

Розглянемо приклад такої ієрархічної структури людських спільнот, виходячи з принципу місця проживання людини.

Мінімальною спільнотою може розглядатися союз двох людей (діада). Як правило, це сім'я. Але це також можуть бути двоє студентів, що проживають разом у гуртожитку. Таку спільноту назвемо мікроколективом, що належить до більшого колективу-мешканців будинку (гуртожитку). Умови проживання в окремих будинках значною мірою визначаються якістю комунального обслуговування, яке здійснює житлово-квартирне управління чи інша аналогічна структура того мікрорайону, в якому знаходиться будинок. Таким чином, мешканці мікрорайону можуть розглядатися як члени одного великого колективу, який ми назвемо мікроколектив. Мікрорайон є складовою частиною міста, а, отже, населення міста - це соціальна спільнота вищого ієрархічного рівня по відношенню до тих, що розглядалися раніше. Ще вищі ієрархічні спільноти - це населення області, країни, континенту і, нарешті, людство.

Так само ми можемо розглянути приклади інших ієрархічних структур, побудованих за іншим принципом - виробничим, навчальним тощо. Наприклад, студентська група, колектив факультету, університету, студентство міста, країни. Максимальна кількість членів мікроколективу, як правило, 20-30 осіб, але може бути й більшою.

Оскільки будь-яка соціальна група чи людина, яка в одному разі є суб'єктом системи, іншим разом є лише складовою частиною іншого суб'єкта іншої системи, а той, у свою чергу, входить до суб'єкта більш високого рівня, то існують системи «людина — життєве середовище» різного рівня. Рівні цих систем визначаються рівнем їхніх суб'єктів. Отже, базуючись на вищенаведеному прикладі, ми можемо говорити про рівень системи «людина — життєве середовище» з однієї особи, сім'ї, мешканців житлового будинку, мікрорайону, населеного пункту тощо.

Для систем різного рівня різними є не лише суб'єкт, а й об'єкт — життєве середовище, оскільки межі його визначаються тим, де перебувають або можуть перебувати в даний час члени соціальної спільноти — суб'єкта системи. Від рівня системи «людина — життєве середовище» залежить також віднесення небезпеки до відповідної категорії — вражаючий фактор, небезпечна ситуація чи джерело небезпеки, що було відмічено в 1.2.

Для окремої людини, тобто коли ми говоримо про систему «людина — життєве середовище» з однією особою, всі інші люди та будь-які спільноти є елементами життєвого середовища, а саме соціального середовища.

Для глобальної системи «людина — життєве середовище» всі люди є складовими загальнолюдської спільноти, а життєве середовище складається з природного — Землі та космічного простору, що оточує її, та техногенного середовища, створеного людством за всю історію його існування.

Для систем будь-якого іншого рівня завжди необхідно визначити, які люди і спільноти є внутрішніми складовими тієї спільноти, для якої розглядається система «людина — життєве середовище», а які є елементами соціального середовища, що оточує цю спільноту. Вище було зазначено, що в основі системного аналізу лежить *емерджентність*, тобто здатність систем мати такі властивості, яких не має і навіть не може бути у елементів, що складають її. Емерджентність притаманна також і соціальним спільнотам. Соціальна спільнота будь-якого рівня має властивості, притаманні лише їй і які присутні або присутні неповною мірою у спільнот іншого рівня. Це необхідно чітко усвідомлювати, пам'ятати і використовувати при вирішенні конкретних завдань безпеки життєдіяльності.

1.4. Надзвичайні ситуації

1.4.1. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій

Щодня у світі фіксуються тисячі подій, при яких відбувається порушення нормальних умов життя і діяльності людей і які можуть призвести або призводять до загибелі людей та/або до значних матеріальних втрат. Такі події називаються *надзвичайними ситуаціями*.

Засоби масової інформації, як правило, привертають увагу громадськості до надзвичайних ситуацій, особливо коли вони пов'язані з життям відомих особистостей, призвели або можуть призвести до великої кількості жертв, становлять загрозу нормальному життю і діяльності груп людей, цілих регіонів чи навіть країн. Майже жодне газетне видання, жоден випуск радіо або телевізійних новин не виходить без таких повідомлень.

Загальні ознаки НС

- наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності
- заподіяння економічних збитків
- істотне погіршення стану довкілля

До надзвичайних ситуацій, як правило, призводять аварії, катастрофи, стихійні лиха та інші події, такі, як епідемії, терористичні акти, збройні конфлікти тощо.

Аварія – небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування населення або створює на окремій території чи території суб'єкта господарювання загрозу життю або здоров'ю населення та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи спричиняє наднормативні, аварійні викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив на навколишнє природне середовище. Причини аварій, як правило, це - вихід з ладу машин, механізмів, пристроїв, комунікацій внаслідок порушення технології виробництва, правил експлуатації, правил безпеки, помилок, які допущені при проектуванні, будівництві, а також внаслідок стихійних лих.

*Події природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля, називаються **небезпечними природними явищами**. Природне явище, що діє з великою руйнівною силою, заподіює значну шкоду території, на якій відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, завдає матеріальних збитків — це **стихійне лихо**.*

Надзвичайні ситуації мають різні масштаби за кількістю жертв, кількістю людей, що стали хворими чи каліками, кількістю людей, яким завдано моральної шкоди, за розмірами економічних збитків, площею території, на якій вони розвивались, тощо.

Вагомість надзвичайної ситуації визначається передусім кількістю жертв та ступенем впливу на оточуюче життєве середовище, тобто рівнем системи «людина — життєве середовище» (далі — «Л — ЖС»), якої вона торкнулася, і розміром шкоди, завданої цій системі. Виходячи з ієрархії систем «Л — ЖС», можна говорити про:

- індивідуальні надзвичайні ситуації, коли виникає загроза для порушення життєдіяльності лише однієї особи;
- надзвичайні ситуації рівня мікроколективу, тобто коли загроза їх виникнення чи розповсюдження наслідків стосується сім'ї, виробничої бригади, пасажирів одного купе тощо; надзвичайні ситуації рівня колективу;
- надзвичайні ситуації рівня макроколективу;
- надзвичайні ситуації для жителів міста, району;
- надзвичайні ситуації для населення області;
- надзвичайні ситуації для населення країни;
- надзвичайні ситуації для жителів континенту;
- надзвичайні ситуації для всього людства.

Як правило, чим більшу кількість людей обходить надзвичайна ситуація, тим більшу територію вона охоплює. І навпаки, при більшій площі поширення катастрофи чи стихійного лиха від нього страждає більша кількість людей. Через це в основу існуючих класифікацій надзвичайних ситуацій за їх масштабом найчастіше кладуть територіальний принцип, за яким надзвичайні ситуації поділяють на **локальні, об'єктові, місцеві, регіональні, загальнодержавні (національні), континентальні та глобальні (загальнопланетарні)**.

Локальні надзвичайні ситуації відповідають рівню системи «Л — ЖС» з однією особою та мікроколективом; **об'єктові** — системам з рівнем колектив, макроколектив; **місцеві** — системам, в які входить населення міста або району; **регіональні** — області; **загальнодержавні** — населення країни і так далі.

Сьогоднішня ситуація в Україні щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни. До роботи в районі надзвичайної ситуації необхідно залучати значну кількість людських, матеріальних і технічних ресурсів. Запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків перетворилося на загальнодержавну проблему і є одним з найважливіших завдань органів виконавчої влади і управління всіх рівнів.

1 липня 2013 року в нашій країні було введено в дію Кодекс цивільного захисту, який регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів влади, місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, наводить таке визначення надзвичайної ситуації.

Надзвичайна ситуація – це обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат і матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій: *техногенного характеру; природного характеру; соціальні; воєнні*.

НС техногенного характеру – це промислові, транспортні аварії (катастрофи) з вибухом, пожежі, аварії з викидом небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд і будівель, аварії на інженерних мережах, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо.

НС природного характеру – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним чи гідрологічним явищем (землетруси, повені, урагани, снігові замети та ін.), деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміною стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням свійських тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо.

Під порушенням нормальних умов життєдіяльності розуміється відсутність питного водопостачання, водовідведення, електро-, газо- і тепlopостачання (в осінньо-зимовий період) та/або така зміна технічного стану житлового будинку (приміщення), внаслідок якої

він став аварійним або не придатним до експлуатації, та/або зміна території (об'єкта), внаслідок якої проживання населення і провадження господарської діяльності на території (об'єкті) є неможливим.

Соціальні НС, що пов'язані з протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: терористичні акти (збройний напад, захоплення важливих об'єктів, напад на екіпаж повітряного або морського судна), викрадення чи знищення суден, захоплення заручників, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях тощо.

Воєнні НС – пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин, нафтопродуктів, вибухівки тощо.

Залежно від обсягів заповдіяних надзвичайною ситуацією наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій: *державний; регіональний; місцевий; об'єктовий*.

Порядок класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями встановлено Постановою Кабінету Міністрів України від 29.05.2013 р. № 380.

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями здійснюється для забезпечення організації взаємодії центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій у процесі вирішення питань, пов'язаних з надзвичайними ситуаціями та ліквідацією їх наслідків.

Для визначення рівня НС розглядаються наступні фактори:

- територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, які необхідні для ліквідації наслідків НС;
- кількість людей, які загинули або постраждали або умови життєдіяльності яких було порушено внаслідок надзвичайної ситуації.

Надзвичайна ситуація державного рівня – це ситуація:

- яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
- яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України (Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та м. Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1% від обсягу видатків відповідних бюджетів (НС державного рівня за територіальним поширенням);
- яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждали – особи, яким внаслідок дії уражальних чинників джерела НС завдано тілесне ушкодження або які захворіли, що призвело до втрати працездатності, засвідченої в установленому порядку) чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);
- внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки (оцінені в установленому законодавством порядку), спричинені надзвичайною ситуацією, перевищили 25 тис. мінімальних розмірів (на час виникнення надзвичайної ситуації) заробітної плати;
- збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;
- яка в інших випадках, передбачених актами законодавства, за своїми ознаками визнається як надзвичайна ситуація державного рівня.

Надзвичайна ситуація регіонального рівня – це така ситуація:

- яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення), Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1% обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (НС регіонального рівня за територіальним поширенням);
- яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на

тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

– збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Надзвичайна ситуація місцевого рівня – це така ситуація:

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

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

– збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

Надзвичайна ситуація об'єктового рівня – це така ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.

Необхідно зазначити, що надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із зазначених критеріїв, наведених вище. У разі коли внаслідок надзвичайної ситуації для відповідних порогових значень рівнів людських втрат або кількості осіб, які постраждали чи зазнали порушення нормальних умов життєдіяльності, обсяг збитків не досягає визначених вище критеріїв, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод – на два ступеня менше).

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

Остаточне рішення щодо визначення рівня надзвичайної ситуації з подальшим відображенням його у даних статистики, зокрема у разі відсутності відомостей у повному обсязі стосовно розвитку надзвичайної ситуації, приймає Державна служба з надзвичайних ситуацій (ДСНС) з урахуванням експертного висновку (за наявності) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС).

Експертний висновок про рівень надзвичайної ситуації готується ДСНС за дорученням Кабінету Міністрів України. ДСНС має право звернутися до центральних органів виконавчої влади за інформацією про розмір завданих збитків. Відповідальність за достовірність інформації несе орган виконавчої влади, який її подає.

У разі аварійної події (пригоди), що сталася з транспортним засобом, або аварії на виробництві (незалежно від форми власності) до інформації центрального органу виконавчої влади додається акт розслідування такої події (пригоди) або аварії, проведеного в установленому законодавством порядку. Остаточне рішення (експертний висновок) ДСНС є підставою для здійснення інших заходів щодо реагування на надзвичайну ситуацію відповідно до законодавства.

Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 12.12.2012 № 1400

1.4.2. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, яких зазнають суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті надзвичайних ситуацій, — запобігати їх виникненню, а в разі виникнення виконувати заходи, адекватні ситуації, що склалася.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій — це комплекс правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі

даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту здійснюється **єдиною державною системою цивільного захисту**, яка складається з функціональних і територіальних підсистем та їх ланок.

Положення про єдину державну систему цивільного захисту затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11.

Єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ) — це сукупність органів управління, сил і засобів центральних та місцевих органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, виконавчих органів рад, підприємств, установ та організацій, які забезпечують реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту. Основною метою функціонування єдиної державної системи цивільного захисту є забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту у мирний час та в особливий період.

Керівництво єдиною державною системою цивільного захисту здійснює Кабінет Міністрів України. Безпосереднє керівництво діяльністю єдиної державної системи цивільного захисту здійснює ДСНС.

ЄДСЦЗ складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем та їх ланок. Функціональні підсистеми ЄДСЦЗ створюються у відповідних сферах суспільного життя центральними органами виконавчої влади з метою захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період, забезпечення готовності підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації.

Безпосереднє керівництво діяльністю функціональної підсистеми здійснюється керівником органу чи суб'єкта господарювання, що створив таку підсистему.

Територіальні підсистеми єдиної ЄДСЦЗ створюються в Автономній Республіці Крим, областях, м. Києві та Севастополі з метою здійснення заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період у відповідному регіоні. Безпосереднє керівництво діяльністю територіальної підсистеми, її ланок здійснюється посадовою особою, яка очолює орган, що створив таку підсистему, ланку.

У складі ЄДСЦЗ функціонують постійно діючі органи управління цивільного захисту, координаційні органи, сили цивільного захисту функціональних і територіальних підсистем.

Постійно діючими органами управління цивільного захисту, до повноважень яких належать питання організації та здійснення заходів цивільного захисту, є:

на державному рівні - Кабінет Міністрів України, ДСНС, а також центральні органи виконавчої влади, що створюють функціональні підсистеми, та підрозділи з питань цивільного захисту у складі їх апаратів;

на регіональному рівні - Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські держадміністрації, підрозділи з питань цивільного захисту, які утворюються у їх складі, територіальні органи ДСНС;

на місцевому рівні - районні, районні у м. Києві та Севастополі держадміністрації, виконавчі органи міських (міст республіканського Автономної Республіки Крим і міст обласного значення) рад, підрозділи з питань цивільного захисту, які утворюються у їх складі, виконавчі органи селищних та сільських рад, підрозділи територіальних органів ДСНС;

на об'єктовому рівні - керівні органи підприємств, установ та організацій, а також підрозділи (посадові особи) з питань цивільного захисту, які утворюються (призначаються) такими органами відповідно до законодавства.

Координаційними органами є:

на загальнодержавному рівні - Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

на регіональному рівні - комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій Автономної Республіки Крим, областей, м. Києва та Севастополя;

на місцевому рівні - комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій районів, міст, районів у містах, селищ;

на об'єктовому рівні - комісії з питань надзвичайних ситуацій підприємств, установ та організацій.

Для координації робіт з ліквідації наслідків конкретної надзвичайної ситуації на державному, регіональному, місцевому та об'єктовому рівні у разі потреби утворюються спеціальні комісії з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, діяльність яких провадиться відповідно до положень про такі комісії.

Для забезпечення **управління у режимі повсякденного функціонування** органами управління та силами цивільного захисту, координації їх дій, здійснення цілодобового чергування та забезпечення функціонування системи збору, оброблення, узагальнення та аналізу інформації про обстановку в районах виникнення надзвичайних ситуацій функціонують:

на державному рівні:

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

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

на регіональному рівні:

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

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

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

на місцевому рівні:

чергові служби райдержадміністрацій та виконавчих органів міських рад;

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

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

У разі виникнення надзвичайних ситуацій до роботи центрів управління в надзвичайних ситуаціях залучаються представники заінтересованих органів державної влади.

Для забезпечення сталого управління суб'єктами забезпечення цивільного захисту та виконання функцій, передбачених на особливий період, використовується **державна система пунктів управління**.

Перелік органів державної влади, які створюють пункти управління державної системи, та вимоги до них визначаються Кабінетом Міністрів України. Перелік та кількість засобів управління, якими обладнуються пункти управління, порядок їх використання визначаються органами державної влади та органами місцевого самоврядування, яким вони належать, залежно від завдань, що вирішуються на такому пункті управління.

Для управління ЄДСЦЗ використовується телекомунікаційна мережа загального користування, телекомунікаційна мережа спеціального призначення та державна система урядового зв'язку.

До складу сил цивільного захисту ЄДСЦЗ входять оперативно-рятувальна служба цивільного захисту, аварійно-рятувальні служби, формування цивільного захисту, спеціалізовані служби цивільного захисту, пожежно-рятувальні підрозділи (частини), добровільні формування цивільного захисту.

Оперативно-рятувальна служба цивільного захисту функціонує в системі ДСНС.

До складу сил цивільного захисту функціональних підсистем входять спеціалізовані професійні аварійно-рятувальні служби, об'єктові аварійно-рятувальні служби, об'єктові формування цивільного захисту, галузеві та об'єктові спеціалізовані служби цивільного захисту, державні пожежно-рятувальні підрозділи (частини), що забезпечують відомчу пожежну охорону, добровільні формування цивільного захисту.

До складу сил цивільного захисту територіальних підсистем входять підрозділи (частини) оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, регіональні, комунальні, об'єктові аварійно-рятувальні служби та аварійно-рятувальні служби громадських організацій, об'єктові та територіальні формування цивільного захисту, територіальні та об'єктові спеціалізовані служби цивільного захисту, добровільні формування цивільного захисту.

Облік сил цивільного захисту на державному рівні ведеться ДСНС, а регіональному рівні — її територіальними органами.

Залежно від масштабу і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, в Україні або в межах конкретної її території встановлюється один із таких режимів функціонування єдиної державної системи цивільного захисту **повсякденного функціонування, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного стану**.

В умовах нормальної виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, сейсмічної, гідрогеологічної, гідрометеорологічної, техногенної та пожежної обстановки та за відсутності епідемій, епізоотій, епіфітотій ЄДСЦЗ функціонує в режимі повсякденного функціонування.

Підставами для тимчасового введення в Україні або в межах конкретної її території для ЄДСЦЗ режиму підвищеної готовності є:

- на державному рівні — загроза виникнення надзвичайної ситуації державного рівня;
- на регіональному рівні — загроза виникнення надзвичайної ситуації регіонального рівня;
- на місцевому рівні — загроза виникнення надзвичайної ситуації місцевого рівня.

Підставами для тимчасового введення в Україні або в межах конкретної її території для ЄДСЦЗ режиму надзвичайної ситуації є:

- на державному рівні — виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація державного рівня;
- на регіональному рівні — виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація регіонального рівня;
- на місцевому рівні — виникнення надзвичайної ситуації, що класифікується як ситуація місцевого рівня.

Рівень надзвичайної ситуації визначається відповідно до Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368.

Режим підвищеної готовності та режим надзвичайної ситуації в Україні або в межах конкретної її території вводиться:

- за рішенням Кабінету Міністрів України — на території усієї держави або її окремих регіонів;
- за рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій — на території відповідного регіону;
- за рішенням райдержадміністрацій та органів місцевого самоврядування — на території відповідного району (міста).

У період дії надзвичайного стану в разі його введення ЄДСЦЗ функціонує відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України та з урахуванням особливостей, що визначаються згідно із Законом України “Про правовий режим надзвичайного стану” та іншими нормативно-правовими актами.

В особливий період ЄДСЦЗ функціонує відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України та з урахуванням особливостей, що визначаються згідно із Законами України “Про правовий режим воєнного стану”, “Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію”, а також іншими нормативно-правовими актами.

Основними завданнями, що виконуються ЄДСЦЗ, є:

у режимі повсякденного функціонування:

- забезпечення спостереження, гідрометеорологічного прогнозування та здійснення контролю за станом навколишнього природного середовища та небезпечних процесів, що можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об’єктах, об’єктах підвищеної небезпеки і прилеглих до них територіях, а також на територіях, на яких існує загроза виникнення геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;
- забезпечення здійснення планування заходів цивільного захисту;
- здійснення цілодобового чергування пожежно-рятувальних підрозділів;

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

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

забезпечення готовності органів управління та сил цивільного захисту до дій за призначенням;

організація підготовки фахівців цивільного захисту, підготовка керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів щодо цивільного захисту, навчання населення діям у разі виникнення надзвичайних ситуацій;

створення і поновлення матеріальних резервів для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, ліквідації їх наслідків;

організація та проведення моніторингу надзвичайних ситуацій, визначення ризиків їх виникнення;

підтримання у готовності автоматизованих систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій;

у режимі підвищеної готовності:

здійснення оповіщення органів управління та сил цивільного захисту, а також населення про загрозу виникнення надзвичайної ситуації та інформування його про дії у можливій зоні надзвичайної ситуації;

формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки та підготовки пропозицій щодо її нормалізації;

посилення спостереження та контролю за гідрометеорологічною обстановкою, ситуацією на потенційно небезпечних об'єктах, території об'єкта підвищеної небезпеки та/або за його межами, території, на якій існує загроза виникнення геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів, а також здійснення постійного прогнозування можливості виникнення надзвичайних ситуацій та їх масштабів;

уточнення (у разі потреби) планів реагування на надзвичайні ситуації, здійснення заходів щодо запобігання їх виникненню;

уточнення та здійснення заходів щодо захисту населення і територій від можливих надзвичайних ситуацій;

приведення у готовність наявних сил і засобів цивільного захисту, залучення у разі потреби додаткових сил і засобів;

у режимі надзвичайної ситуації:

здійснення оповіщення органів управління та сил цивільного захисту, а також населення про виникнення надзвичайної ситуації та інформування його про дії в умовах такої ситуації;

призначення керівника робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації та утворення у разі потреби спеціальної комісії з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

визначення зони надзвичайної ситуації;

здійснення постійного прогнозування зони можливого поширення надзвичайної ситуації та масштабів можливих наслідків;

організація робіт з локалізації і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, залучення для цього необхідних сил і засобів;

організація та здійснення заходів щодо життєзабезпечення постраждалого населення;

організація та здійснення (у разі потреби) евакуаційних заходів;

організація і здійснення радіаційного, хімічного, біологічного, інженерного та медичного захисту населення і територій від наслідків надзвичайної ситуації;

здійснення безперервного контролю за розвитком надзвичайної ситуації та обстановкою на аварійних об'єктах і прилеглих до них територіях;

інформування органів управління цивільного захисту та населення про розвиток надзвичайної ситуації та заходи, що здійснюються;

у режимі надзвичайного стану — виконання завдань відповідно до Закону України “Про правовий режим надзвичайного стану”.

Надзвичайний стан — це особливий правовий режим, який може тимчасово вводитися в Україні чи в окремих її місцевостях при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру не нижче загальнодержавного рівня, що призвели чи можуть призвести до людських і матеріальних втрат, створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства і передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування відповідно до цього Закону повноважень, необхідних для відвернення загрози та забезпечення безпеки і здоров'я громадян, нормального функціонування національної економіки, органів державної влади та органів місцевого самоврядування, захисту конституційного ладу, а також допускає тимчасове, обумовлене загрозою, обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

Метою введення надзвичайного стану є усунення загрози та якнайшвидша ліквідація особливо тяжких надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру, нормалізація обстановки, відновлення правопорядку при спробах захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу шляхом насильства, для відновлення конституційних прав і свобод громадян, а також прав і законних інтересів юридичних осіб, створення умов для нормального функціонування органів державної влади та органів місцевого самоврядування, інших інститутів громадянського суспільства.

З моменту оголошення рішення про мобілізацію (крім цільової) або доведення його до виконавців стосовно прихованої мобілізації чи введення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях ЄДСЦЗ переводиться у режим функціонування в умовах **особливого періоду** в повному обсязі або у межах відповідних регіонів.

Підготовка ЄДСЦЗ до виконання завдань цивільного захисту в умовах особливого періоду здійснюється завчасно у мирний час. Переведення ЄДСЦЗ у режим функціонування в умовах особливого періоду здійснюється відповідно до актів Президента України, Кабінету Міністрів України, планів цивільного захисту на особливий період.

Виконання завдань цивільного захисту під час функціонування ЄДСЦЗ в умовах особливого періоду здійснюється у взаємодії з відповідним військовим командуванням.

Для організації діяльності ЄДСЦЗ Кабінетом Міністрів України розробляється **план основних заходів цивільного захисту** України на відповідний рік.

Для організації діяльності функціональних і територіальних підсистем, їх ланок центральними та місцевими органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, органами місцевого самоврядування розробляються відповідні плани основних заходів цивільного захисту на відповідний рік.

Для здійснення заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій центральними та місцевими органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання із чисельністю працюючого персоналу більш як 50 осіб розробляються плани реагування на надзвичайні ситуації.

Функціонування ЄДСЦЗ та заходи цивільного захисту в особливий період здійснюються відповідно до планів цивільного захисту на особливий період.

Заходи щодо забезпечення функціонування сил цивільного захисту під час цільової мобілізації здійснюються відповідно до плану проведення цільової мобілізації та Закону України “Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію” з урахуванням особливостей, визначених Кодексом цивільного захисту України.

З метою організації заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на об’єктах підвищеної небезпеки розробляються плани локалізації і ліквідації наслідків аварій на таких об’єктах.

З метою організації взаємодії між органами управління та силами цивільного захисту функціональних і територіальних підсистем, їх ланок під час ліквідації наслідків конкретних надзвичайних ситуацій зазначеними органами та силами відпрацьовуються плани такої взаємодії.

Організаційно-методичне керівництво плануванням діяльності єдиної державної системи цивільного захисту здійснює ДСНС.

З метою ліквідації наслідків надзвичайної ситуації у мирний час може проводитись цільова **мобілізація**. У виняткових випадках допускається залучення працездатного населення і транспортних засобів громадян для виконання невідкладних аварійно-рятувальних робіт за умови обов'язкового забезпечення безпеки праці. При цьому забороняється залучення неповнолітніх, а також вагітних жінок до робіт, які можуть негативно вплинути на стан їхнього здоров'я.

1.4.3. Класифікація надзвичайних ситуацій з метою взаємодії органів влади, відомств, підприємств та організацій

Загроза виникнення надзвичайної ситуації будь-якого класу чи рівня — це реальна загроза для життя і здоров'я людей, загроза порушення нормальних умов їх життя і діяльності або ж значних матеріальних втрат.

Для того, щоб уникнути виникнення надзвичайної ситуації, а вразі її виникнення організувати дії для її мінімізації та повного усунення необхідно збирати певні статистичні дані, забезпечити інформаційну сумісність, здійснювати організовану взаємодію різних органів влади, відомств, організацій та підприємств.

Для збирання адміністративних даних та організації взаємодії органів центральної виконавчої влади, відомств, організацій, підприємств під час вирішування питань, пов'язаних із надзвичайними ситуаціями (НС) застосовують Національний класифікатор "Класифікатор надзвичайних ситуацій" (КНС) ДК 019:2010.

Класифікатор надзвичайних ситуацій є одним зі складників комплексу національних класифікаторів. У класифікаторі зазначено впорядковані назви сучасних надзвичайних ситуацій (НС), які можуть виникнути в Україні, та їхні коди.

У класифікаторі наведено перелік НС, визначених у відповідних нормативно-правових актах і згрупованих за ознаками належності до відповідних типів НС (виявлені та можливі), які можуть виникнути на окремій території України чи об'єкті в різних галузях національного господарства країни.

Класифікатор можна використовувати для машинного оброблення статистичної інформації в автоматизованих системах і забезпечення інформаційної сумісності задач органів різних рівнів керування.

Поділ надзвичайних ситуацій на класи і підкласи залежно від їхнього характеру визначений на державному рівні.

Класифікації підлягають НС (виявлені й можливі), а також ті, що можуть виникнути на об'єкті в різних галузях національного господарства чи на окремій території України.

Класифікаційна ознака НС — технічна чи інша характеристика події, що її визначають установленим порядком і яка дає змогу віднести подію до надзвичайної ситуації.

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат і матеріальних збитків.

За структурою класифікатор складається з трьох рівнів класифікації: клас, підклас, група. Метод класифікації — ієрархічний, послідовний, п'ятизначний. Позиція класифікатора має блок ідентифікації та блок назви класифікаційного угруповання.

Для спрощення машинної обробки інформації класифікатор визначає оригінальний код кожної надзвичайної ситуації, що складається з 5 цифр, які вказують на клас, підклас і групу надзвичайної ситуації.

Докласу *надзвичайних ситуацій техногенного характеру* належать підкласи (в дужках зазначено код підкласу):

НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ ЧИ КАТАСТРОФ НА ТРАНСПОРТІ (за винятком пожеж і вибухів – 10100)
НС УНАСЛІДОК ПОЖЕЖ, ВИБУХІВ – (10200)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ З ВИКИДАННЯМ (ЗАГРОЗОЮ ВИКИДАННЯ) НХР, КОРИСНИХ КОПАЛИН НА ІНШИХ ОБ'ЄКТАХ (ОКРІМ АВАРІЙ НА ТРАНСПОРТІ – 10300)
НС УНАСЛІДОК НАЯВНОСТІ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ШКІДЛИВИХ (ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ) І РАДІОАКТИВНИХ РЕЧОВИН ПОНАД ГДК – (10400)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ З ВИКИДАННЯМ (ЗАГРОЗОЮ ВИКИДАННЯ) РР (крім аварій на транспорті – 10500)
НС УНАСЛІДОК РАПТОВОГО РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД – (10600)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ – (107000)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ У СИСТЕМАХ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ – (10800)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ СИСТЕМ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ – (10900)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ НА ОЧИСНИХ СПОРУДАХ – (11000)
НС УНАСЛІДОК ГІДРОДИНАМІЧНИХ АВАРІЙ – (11100)
НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ У СИСТЕМАХ НАФТОГАЗОВОГО ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ – (11200)

Клас *надзвичайних ситуацій природного характеру* включає підкласи:

ГЕОФІЗИЧНІ НС – (20100)
ГЕОЛОГІЧНІ НС – (20200)
МЕТЕОРОЛОГІЧНІ НС – (20300)
ГІДРОЛОГІЧНІ МОРСЬКІ НС – (20400)
ГІДРОЛОГІЧНІ НС ПОВЕРХНЕВИХ ВОД – (20500)
НС, ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ В ПРИРОДНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМАХ – (20600)
МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ НС – (20700)

До *надзвичайних ситуацій соціального характеру* належать:

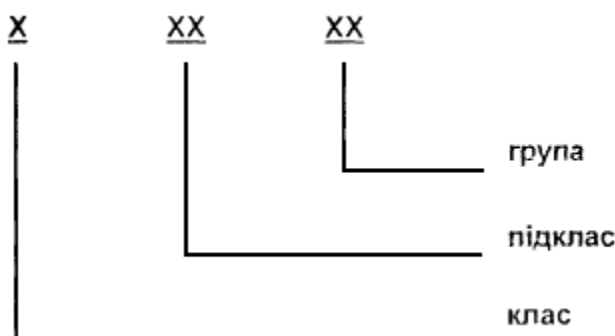
ЗБРОЙНІ НАПАДИ, ЗАХОПЛЕННЯ Й УТРИМУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ (НАЙВАЖЛИВІШИХ І ВАЖЛИВИХ ДЕРЖАВНИХ ОБ'ЄКТІВ) АБО РЕАЛЬНА ЗАГРОЗА ЗДІЙСНЕННЯ ТАКИХ АКЦІЙ – (30100)
ПОСЯГАННЯ НА ЖИТТЯ ДЕРЖАВНОГО ЧИ ГРОМАДСЬКОГО ДІЯЧА – (30200)
НАПАД, ЗАМАХ НА ЖИТТЯ ЧЛЕНІВ ЕКІПАЖУ ПОВІТРЯНОГО АБО МОРСЬКОГО (РІЧКОВОГО) СУДНА, ВИКРАДЕННЯ (СПРОБА ВИКРАДЕННЯ), ЗНИЩЕННЯ (СПРОБА ЗНИЩЕННЯ) ТАКОГО СУДНА, ЗАХОПЛЕННЯ ЗАРУЧНИКІВ З-ПОМІЖ ЧЛЕНІВ ЕКІПАЖУ ЧИ ПАСАЖИРІВ – (30300)
УСТАНОВЛЕННЯ ВИБУХОВОГО ПРИСТРОЮ У БАГАТОЛЮДНОМУ МІСЦІ, УСТАНОВІ (ОРГАНІЗАЦІЇ, ПІДПРИЄМСТВІ), ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ, ТРАНСПОРТІ – (30400)
НС, ПОВ'ЯЗАНІ ЗІ ЗНИКНЕННЯМ ЧИ ВИКРАДЕННЯМ ЗБРОЇ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН З ОБ'ЄКТІВ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ПЕРЕРОБЛАННЯ АБО ПІД ЧАС ТРАНСПОРТУВАННЯ – (30500)
НС, ПОВ'ЯЗАНІ З НЕЩАСНИМИ ВИПАДКАМИ З ЛЮДЬМИ – (30600)

Зазначений класифікатор не містить ані конкретних, ані спеціальних ознак *небезпечних ситуацій воєнного характеру* і не дає їхнього поділу на підкласи та групи.

Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються законодавством України, окремими нормативними і відповідними оперативними і мобілізаційними планами і не вивчаються в межах навчальної програми дисципліни «*Безпека життєдіяльності*».

Кодування НС на нижчому класифікаційному рівні (група) виконано за фасетною схемою, коли об'єкти поділяються на класифікаційні угруповання незалежно за якоюсь окремою ознакою. Тобто фасети також структуровані. Це забезпечує усталеність структури класифікатора в процесі його ведення, оскільки оперативні зміни об'єктів класифікації відбуваються на цьому рівні.

Структура коду класифікатора має 5 розрядів і відповідає такій схемі:



Приклад

10000	НС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ
10100	НС УНАСЛІДОК АВАРІЙ ЧИ КАТАСТРОФ НА ТРАНСПОРТІ (за винятком пожеж і вибухів)
10110	НС унаслідок аварії на транспорті з викиданням (загрозою викидання) небезпечних і шкідливих (забруднювальних) речовин
10111	НС унаслідок аварії на транспорті з викиданням (загрозою викидання) біологічної небезпечної речовини

Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 12.12.2012 № 1400. У цьому документі наводиться порядковий номер ознаки, її короткий опис, одиниця виміру показника ознаки, порогове значення показника ознаки та, якщо необхідно, конкретна примітка, якою уточнюються випадки віднесення події до надзвичайної; наводиться посилання на певний нормативний документ, який необхідно застосовувати для визначення факту події; конкретизуються випадки віднесення події до надзвичайної тобто здійснюється фасетне кодування НС на нижчому класифікаційному рівні, рівні групи.

Приклади

Приклад 1

Номер ознаки — 1.6

Опис ознаки — Виникнення безпосередньої загрози життю людей небезпечними (уражальними) чинниками джерела небезпечної ситуації (аварії, події), що призвело до екстреної евакуації понад 50 осіб

Одиниця виміру показника ознаки — Факт (події)

Порогове значення показника ознаки — 1 (наявність факту події)

Примітка — За винятком тимчасового відведення людей на безпечну відстань при проведенні планових робіт із вилучення вибухонебезпечних предметів

Приклад 2

Номер ознаки — 2.3

Опис ознаки — Землетруси з перевищенням фонові сейсмічності на 1 бал

Одиниця виміру показника ознаки — Факт

Порогове значення показника ознаки — 1

Примітка — Показники фонові сейсмічності територій визначаються відповідно до ДБН В.1.1:12-2006 "Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівництво у сейсмічних районах України", затверджених наказом Мінбуду України від 23 серпня 2006 року № 282 (додаток Б - карта ЗСР-2004-А)

Приклад 3

Номер ознаки — 2.21

Опис ознаки — Лісова пожежа верхова (низова) на площі

- для заповідних територій та об'єктів особливого природоохоронного значення

Одиниця виміру показника ознаки — Га

Порогове значення показника ознаки — Від 25 (від 50)

- Від 5 (від 10)

Примітка — немає

У цьому прикладі порогове значення показника ознаки наводиться двічі. Спочатку воно наводиться для рядової території, а вдруге для заповідних територій та об'єктів особливого природоохоронного значення. Кожного разу воно також надається двома числами. Перше число - для верхової пожежі, а друге - (в дужках) для низової.

Приклад 4

Номер ознаки — 2.14

Опис ознаки — Аварія системи централізованого водо-, тепло-, енерго-газопостачання або водовідведення населеного пункту з причини дуже сильного морозу або дуже сильної спеки

Одиниця виміру показника ознаки — Факт

Порогове значення показника ознаки — 1

Примітка — Для міст з населенням більше 50 тис. осіб

Приклад 5

Номер ознаки — 3.1

Опис ознаки — Загибель або травмування людей внаслідок небезпечних подій (у тому числі внаслідок нещасних випадків на воді)

Одиниця виміру показника ознаки — Особа

Порогове значення показника ознаки — Загинуло від 3 осіб, постраждало від 10 осіб

Примітка — немає

Розділ 2

ПРИРОДНІ, ТЕХНОГЕННІ, СОЦІАЛЬНІ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОЛІТИЧНІ ЗАГРОЗИИ, ЩО ВЕДУТЬ ДО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

2.1. Природні загрози, характер їх проявів і дії на людей тварин, рослин та об'єкти економіки

Ця тема присвячується надзвичайним ситуаціям природного походження тобто таким, джерелом яких є природні процеси та явища, що відбуваються поза волею людей, наступні ж теми будуть присвячені надзвичайним ситуаціям техногенного, соціального та соціально-політичного походження.

У наш час людина здатна полетіти на Місяць, ми багато знаємо про інші планети, але сили природи нашої власної планети нами не підкорені і навряд чи будуть підкорені. В наш цивілізований, технічно розвинений час людство залишається залежним від природних явищ, які досить часто мають катастрофічний характер. Виверження вулканів, землетруси, посухи, селеві потоки, снігові лавини, цунамі та повені спричиняють загибель багатьох тисяч людей, завдають величезних матеріальних збитків.

За оцінками експертів, щорічні збитки внаслідок стихійних лих у світі становлять понад 30 млрд. доларів.

Найбільші збитки з усіх стихійних лих спричиняють повені, у тому числі викликані цунамі (40%), на другому місці — тропічні циклони (20%), на третьому і четвертому місцях (по 15%) — землетруси та посухи. Найбільше людських смертей спричиняють урагани та землетруси.

Стихійне лихо — це природне явище, що діє з великою руйнівною силою, заподіює значну шкоду території, на якій відбувається, порушує нормальну життєдіяльність населення, завдає матеріальних збитків.

За місцем локалізації та причиною, що їх породжує стихійні лиха поділяють на: геологічні процеси та явища, метеорологічні, гідрологічні, біологічні та природні пожежі.

2.1.1. Геологічні процеси та явища

Вулкани

Вулкán — геологічне утворення (геотектонічне явище), що виникає над каналами і тріщинами в земній корі, по яких на поверхню викидаються лава, попіл, гарячі гази, водяна пара й уламки гірських порід.

За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється при виверженні вулкана, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людства (рис. 2.1). Під попелом та лавою гинули цілі міста.

На земній кулі налічується приблизно 600 активних вулканів, тобто таких, які після більш-менш тривалої перерви можуть знову ожити. За теорією *А. Вегенера*, земна кора складається приблизно з 20 малих та великих пластів, які називаються *плитами*, або *платформами*, що постійно змінюють своє місце розташування. Ці рухливі тектонічні плити земної кори мають товщину від 60 до 100 км й плавають на поверхні в'язкої магми.

Незважаючи на великий історичний досвід, людство не знайшло надійного засобу зменшити катастрофічні наслідки виверження вулканів.

Шляхом спостережень вдалося з'ясувати розміри зон небезпечного впливу вулканів. Лавовий потік при великих виверженнях розповсюджується до 30 км, деколи досягає 100 км. Розпечені гази становлять небезпеку в радіусі декількох кілометрів. До 400—500 км розповсюджується зона випадіння кислотних дощів, які викликають опіки у людей, отруєння рослинності, ґрунту. Селеві потоки, які виникають на вершинах вулканів під час раптового танення снігу та льоду в період виверження, мають довжину від декількох десятків кілометрів до 100—300 км.



Рис. 2.1. Виверження вулкану

Розроблені та застосовуються заходи захисту та зменшення негативного впливу вулканічної діяльності. Наприклад, для запобігання негативному впливу потоку лави використовується метод відведення його вбік від населених пунктів шляхом створення штучного русла (відведення лавового потоку з гори Мауна-Лоа 1942 р., який загрожував місту Хило, за допомогою вибухівки, котру кидали з літака); можливе будівництво дамб, охолодження лавових потоків водою. В Ісландії 1973 р. застосовувалось охолодження лави при виверженні вулкана на острові Хеймей морською водою до температури нижче 100 °С.

Землетруси

Землетрус — це сильні коливання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських жертв.

Щорічно вчені фіксують близько 1 млн. сейсмічних і мікросейсмічних коливань, 100 тис. з яких відчуюються людьми та 1000 завдають значних збитків.

Ті місця, в яких стикаються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), є сейсмічно небезпечними зонами, тобто рух плит уздовж їхніх границь супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо важкими наслідками відбуваються там, де дві тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Це причина найбільш руйнівних землетрусів (рис. 2.2). Вчені-геофізики виділили два головних сейсмопояси: Середземноморський, що охоплює південь Євразії від Португалії до Малайського архіпелагу, та Тихоокеанський, що оперезує береги Тихого океану. Вони включають молоді гірські пояси: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів материків.

Коливання земної кори передається сейсмічними хвилями. Найсильніші вони в **гіпоцентрі**. З віддаленням від нього хвилі слабшають.

***Гіпоцентр**, або осередок землетрусу, — місце в глибинах Землі, де зсуваються земні (гірські) породи.*

***Епіцентр** — точка на поверхні землі, що знаходиться прямо над гіпоцентром.*

Зараз для визначення сили землетрусу користуються засобом, ідею якого подав 1935 р. американський сейсмолог *Ч. Ріхтер*. Він запропонував визначати силу землетрусу за 12-бальною шкалою. Нульова позначка на сейсмографі означає абсолютний спокій ґрунту, один бал вказує на слабкий підземний поштовх, кожний наступний бал позначає поштовх в 10 разів сильніший за попередній. Так, 9-бальний землетрус в 10 разів сильніший за 8-бальний, в 100 разів перевищує 7-бальний і, нарешті, в 100 мільйонів разів сильніший за коливання земної кори силою в один бал (табл. 2.1).



Землетрус в Японії.
2011 рік

Рис. 2.2. Землетрус в Японії. 2011 рік

Таблиця 2.1

Схематизована сейсмічна шкала

Бали	Загальна характеристика	Зовнішні ефекти
------	-------------------------	-----------------

1	Непомітний	Коливання ґрунту реєструються тільки приладами, людьми не відчуються
2	Дуже слабкий	Слабкі поштовхи, ледь відчуються людьми на верхніх поверхах будівлі
3	Слабкий	Коливання відзначаються багатьма людьми, висячі предмети злегка розгойдуються
4	Помірний	Поштовхи відчуються людьми, розгойдуються підвішені предмети, дзеленчать шибки
5	Досить сильний	Вночі люди прокидаються, гойдаються підвішені предмети, непокояться тварини. Незначні пошкодження окремих будівель
6	Сильний	Легкі пошкодження будинків, утворюються тріщини у штукатурці, зсуваються з місця легкі меблі, падає посуд
7	Дуже сильний	У будинках з'являються пошкодження, тріщини у стінах, окремі будівлі руйнуються. Зсуви на берегах річок. Невеликі гірські обвали
8	Руйнівний	Руйнація і пошкодження будівель, людям важко встояти на ногах. Тріщини в ґрунті. Гірські обвали
9	Спустошувальний	Руйнування будівель. Викривлення залізничних колій. Тріщини в ґрунтах завширшки 10 см. Зсуви, гірські обвали
10	Нищівний	Руйнування будівель та пам'ятників. Тріщини у ґрунті до 1 м шириною, великі зсуви та обвали
11	Катастрофа	Повсюдне руйнування будівель, насипів, доріг, гребель. Вертикальне переміщення шарів. Великі обвали, змінюється рівень ґрунтових вод
12	Велика катастрофа	Повсюдне руйнування будівель і споруд. Масова загибель людей і тварин. Значні зміни рельєфу місцевості

Основними характеристиками землетрусів є: *глибина осередку, магнітуда та інтенсивність енергії* на поверхні землі. Глибина осередку землетрусу зазвичай перебуває в межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. Магнітуда характеризує загальну енергію землетрусу і є логарифмом максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється за сейсмограмою на відстані 100 км від епіцентру. Магнітуда за Ріхтером вимірюється від 0 до 9 (найсильніший землетрус). Інтенсивність — це показник наслідків землетрусів, який характеризує розмір збитків, кількість жертв та характер сприйняття людьми психогенного впливу.

Землетруси переважно бувають у вигляді серії поштовхів, головний з яких має найбільшу магнітуду. Сила, число та тривалість поштовхів суто індивідуальні для кожного землетрусу. Тривалість поштовхів переважно досягає декількох секунд.

Помітний струс поверхні землі від головного поштовху триває від 30 до 60 с, або навіть до 3—4 хв. Більш слабкі поштовхи можуть тривати з інтервалами в декілька діб, тижнів, місяців та навіть років.

На сьогодні відсутні надійні методи прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак за зміною характерних властивостей ґрунту, незвичайною поведінкою живих організмів перед землетрусом ученим досить часто вдається скласти прогнози. Провісниками землетрусів є: швидке зростання частоти слабких поштовхів (форшоків); деформація земної кори, яка визначається спостереженнями із супутників або зйомкою на поверхні землі за допомогою лазерних джерел світла; зміна відношення швидкостей розповсюдження поздовжніх і поперечних хвиль напередодні землетрусу; зміна рівня ґрунтових вод у свердловинах; вміст радону у воді тощо.

Ознаки близького землетрусу:

- > запас газу, де раніше цього не відзначалось,
- > тривога птахів та домашніх тварин,
- > іскри між близько розташованими електричними дротами,
- > блакитне освітлення внутрішньої поверхні будинків.

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та гірський Крим. У минулому тут відбувалися руйнівні землетруси силою 6—8 балів (наприклад, Ялтинський землетрус 1927 р.). Центральні райони України належать до сейсмічно спокійних, хоча й тут інколи реєструються підземні поштовхи, що докочуються з районів Карпат і гір Вранча (Румунія). Так, 1977 р. під час землетрусу у східній частині Карпат (епіцентр знаходився в Румунії) сейсмічні хвилі досіли Львова, Рівного, Києва і навіть Москви.

Першість за кількістю землетрусів утримують Японія та Чилі: понад 1000 в рік, або 3 на день.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу

-» При землетрусі ґрунт відчутно коливається відносно недовгий час — тільки декілька секунд, найдовше — хвилину при дуже сильному землетрусі. Ці коливання неприємні, можуть викликати переляк. Тому дуже важливо зберігати спокій. Якщо відчувається здригання ґрунту чи будинку, слід реагувати негайно, пам'ятаючи, що найбільш небезпечними є предмети, які падають.

-» Перебуваючи у приміщенні, слід негайно зайняти безпечне місце. Це отвори капітальних внутрішніх стін (наприклад, відчинені двері з квартири в коридор), кути, утворені ними. Можна заховатись під балками каркасу, під несучими колонами, біля внутрішньої капітальної стіни, під ліжком чи столом. Слід пам'ятати, що найчастіше завалюються зовнішні стіни будинків. Необхідно триматися подалі від вікон та важких предметів, які можуть перекинутися чи зрушити з місця.

-» Не слід вибігати з будинку, оскільки уламки, які падають вздовж стін, є серйозною небезпекою. Безпечніше перечекати поштовх там, де він вас застав, і, лише дочекавшись його закінчення, перейти у безпечне місце.

-» Перебуваючи всередині багатоповерхового будинку, не поспішайте до ліфтів чи сходів. Сходові прольоти та ліфти часто обвалюються під час землетрусу.

-» Після припинення поштовхів потрібно терміново вийти на вулицю, відійти від будівель на відкрите місце, щоб уникнути ударів уламків, які падають.

-» Перебуваючи в автомобілі, що рухається, слід повільно загальмувати подалі від високих будинків, мостів чи естакад. Необхідно залишатись в машині до припинення поштовхів.

-> Опинившись у завалі, слід спокійно оцінити становище, надати собі першу допомогу, якщо вона потрібна. Необхідно надати допомогу тим, хто її потребує. Важливо подбати про встановлення зв'язку з тими, хто перебуває зовні завалу (голосом, стуком). Людина може зберігати життєздатність (без води і їжі) понад два тижні.

Зсуви

Зсуви — це ковзкі зміщення мас гірських порід вниз по схилу, які виникають через порушення рівноваги.

Зсуви можуть виникнути на всіх схилах з нахилом в 20° і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви поділяють на:

- повільні (швидкість становить декілька десятків сантиметрів на рік);
- середні (швидкість становить декілька метрів за годину або добу);
- швидкі (швидкість становить десятки кілометрів за годину – рис. 2.3).



Рис. 2.3. Швидкий зсув

Зсуви виникають через ослаблення міцності гірських порід внаслідок вивітрювання, вимивання опадами та підземними водами, систематичних поштовхів, нерозважливої господарської діяльності людини тощо.

Тільки швидкі зсуви можуть спричиняти катастрофи з людськими жертвами. Об'єм порід, які зміщуються при зсувах, перебуває в межах від декількох сот до багатьох мільйонів кубічних метрів.

Найзначніші осередки зсувів на території України зафіксовані на правобережжі Дніпра, на Чорноморському узбережжі, в Закарпатті та Чернівецькій області.

Зсуви руйнують будівлі, знищують сільськогосподарські угіддя, створюють небезпеку при добуванні корисних копалин, викликають ушкодження комунікацій, водогосподарських споруд, головним чином гребель.

Найбільш дієвими заходами для запобігання зсувів є відведення поверхневих вод, штучне перетворення рельєфу (зменшення навантаження на схили), фіксація схилу за допомогою підпорів.

Селі

Селі — це паводки з великою концентрацією ґрунту, мінеральних часток, каміння, уламків порід (від 10—15 до 75% об'єму потоку), що раптово виникають в руслах гірських річок.

Виникають селі в басейнах невеликих гірських річок внаслідок злив, інтенсивного танення снігів, проривів завальних озер, обвалів, зсувів, землетрусів.

«Сель» (сайль) — слово арабське і в перекладі означає бурхливий потік, тобто за зовнішнім виглядом селевий потік — це шалено вируюча хвиля висотою з п'ятиповерховий будинок, яка мчить ущелиною з великою швидкістю (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Селевий потік

.Селі трапляються в багатьох країнах — в деяких областях Індії та Китаю, Туреччини та Ірану, в гірських районах Північної та Південної Америки. Від селевих потоків страждає населення Кавказу, Середньої Азії та Казахстану. В Україні селеві потоки трапляються у Карпатах та Криму.

За складом твердого матеріалу, який переносить селевий потік, їх можна поділити на:

- **грязьові** (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння, об'ємна вага складає 1,5-2 т/куб.м);

- **грязекам'яні** (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага — 2,1—2,5 т/куб.м);

- **водокам'яні** (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага — 1,1 — 1,5 т/куб.м).

У Карпатах найчастіше трапляються водокам'яні селеві потоки невеликої потужності.

Швидкість селевого потоку звичайно становить 2,5—4,5 м/с, але під час прориву заторів вона може досягати 8—10 м/с і більше.

Небезпека селів не тільки в їх руйнівній силі, а й у раптовості їх появи. Засобів прогнозування селів на сьогодні не існує, оскільки наука точно не знає, що саме провокує початок сходження потоку. Однак відомо, що необхідні дві основні передумови — достатня

кількість уламків гірських порід і вода. Разом з тим для деяких селевих районів встановлені певні критерії, які дозволяють оцінити вірогідність виникнення селів.

Засоби боротьби з селевими потоками досить різноманітні: будівництво гребель, каскаду запруд для руйнації селевого потоку, стінок для закріплення відкосів тощо.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при зсувах та селях

-> у випадку попередження про селевий потік або зсув слід якомога швидше залишити приміщення і вийти в безпечне місце;

-> надавати допомогу людям, які потрапили в селевий потік, використовуючи дошки, палки, мотузки та інші засоби; виводити людей з потоку в напрямку його руху, поступово наближаючись до краю;

-> почувши шум потоку, що наближається, негайно підніміться з дна лощини вгору по стоку не менше, ніж на 50—100 м. Тим, кого застав селевий потік, врятуватися, як правило, не вдається;

-> пам'ятайте, що під час руху селевого потоку каміння великої маси розкочується на значні відстані.

2.1.2. Метеорологічні явища

Урагани

Ми живемо на дні великого повітряного океану, який розташований навколо земної кулі. Глибина цього океану 1000 км, називається він атмосферою.

Вітри — це так звані «прилади-змішувачі», вони забезпечують обмін між забрудненим повітрям міст та чистим, насиченим киснем полів і лісів, теплим екваторіальним та холодним повітрям полярних областей, розганяють хмари і приносять дощові хмари на поля, на яких без них нічого б не росло.

Таким чином, вітер — це один з найважливіших компонентів життя. Але він може бути і руйнівним, набагато більш небезпечним від багатьох стихій.

Англійський адмірал Ф. Бофорт ще 1806 р. запропонував 12-бальну шкалу для вимірювання вітрів (табл. 2.2). Він розподілив вітри залежно від швидкості переміщення повітряних мас. Вітер силою в 9 балів, коли швидкість становить від 20 до 24 м/с, руйнує старі будівлі, зриває дахи з будівель. Цей вітер називається **шторм**.

Таблиця 2.2

Шкала вітрів (за Бофортом)

Бали	Вітер	Швидкість вітру, м/с	Ознаки дії вітру
0	Штиль	0-0,5	Листя на деревах не ворухнеться, дим із димарів підіймається вертикально
1	Тихий	0,5-1,7	Листя на деревах не ворухнеться, дим із димарів підіймається вертикально
2	Легкий	1,7-3,3	Дим трохи відхиляється, вітер майже не відчувається обличчям
3	Слабкий	3,3-5,2	Вітер гойдає тонке гілля дерев
4	Помірний	5,2-7,4	Вітер здіймає куряву, гойдається гілля середньої

			товщини
5	Чималий	7,5-9,8	Хитаються тонкі стовбури дерев, на воді з'являються хвилі з гребенями
6	Сильний	9,8-12,4	Хитаються товсті стовбури дерев, гудять телеграфні дроти
7	Дуже сильний	12,4-15,2	Хитаються великі дерева, важко йти проти вітру
8	Надзвичайно сильний	15,2-18,2	Вітер ламає товсті стовбури
9	Сильний шквал (шторм)	18,2-21,5	Вітер зносить легкі будівлі, валить паркани
10	Буря	21,5-25,1	Вітер валить і вириває з корінням дерева, руйнує міцні будівлі
11	Сильна буря	25,1-29,0	Вітер чинить великі руйнування, валить телеграфні стовпи, перекидає вагони

Якщо швидкість вітру досягає 32 м/с, то це **ураган**. Ураганами називають також тропічні **циклони**, які виникають в Тихому океані поблизу узбережжя Центральної Америки. На Далекому Сході і в районах Індійського океану урагани (циклони) мають назву **тайфунів**. Суть усіх явищ одна. Ураган, тайфун, тропічний циклон — це велетенські віхоли нашої планети. Американські вчені підрахували, що енергії урагану вистачило б, щоб на цілих п'ять місяців забезпечити всю Західну Європу електроенергією. Щорічно на земній кулі виникає та повністю розвивається не менше 70 тропічних циклонів зі штормовими та ураганними вітрами.

Тропічні урагани найчастіше виникають влітку над Атлантикою або Тихим океаном, коли нагріта сонцем вода віддає своє тепло повітрю. Діаметр такого урагану може досягати 900 км, а швидкість обертання повітряних мас доходить до 500 км/год., в цьому і полягає його руйнівна сила. У центрі кожного тропічного циклону утворюється область дуже низького тиску з високою температурою. Це і є «око тайфуну». Його діаметр - 10-30 км. Швидкість вітру в тропічному циклоні - до 400 км/год.

Коли ураган наближається до узбережжя, він жене поперед себе величезні маси води. Штормовий вал, який супроводжується зазвичай зливами і смерчами, шалено налітає на узбережжя і нищить усе живе.

Одне з найстрашніших стихійних лих, яке трапилось на нашій планеті, приніс тропічний ураган, який розігрався у листопаді 1970 р. в Бенгальській затоці. Тайфун, який там виник, рушив на північ, в гирло Гангу. Води «великої священної» ріки Індії затопили 800000 кв. км узбережжя. Ураган мав швидкість вітру 200 — 250 м/с, морські хвилі досягали висоти 10 м. В цій катастрофі загинуло близько 400 тис. осіб.

На сьогодні існують сучасні методи прогнозування ураганів. Кожне підозріле скупчення хмар, де б воно не виникало, фотографується метеорологічними супутниками з космосу, літаки метеослужби летять до «ока тайфуну», щоб отримати точні дані. Ця інформація закладається в комп'ютери, щоб розрахувати шлях і тривалість урагану та заздалегідь сповістити населення про небезпеку.

Атмосферне явище, що є стрімким воронкоподібним вихором заввишки до 1,5 км, який витягується від купчасто-дошової хмари до поверхні води або землі називають **смерч** або **торнадо** (рис. 2.5).

Смерчі трапляються частіше, ніж урагани й тайфуни. Щорічно в Америці спостерігається близько 900 смерчів, які там називають торнадо. Найчастіше це стихійне лихо трапляється на території штатів Техас і Огайо, де від нього гине в середньому 114 осіб на рік. Та в останньому, 2012 р., потужний смерч спостерігався на півночі Італії, чого в цих краях майже ніколи не було. Цього ж року рідке явище – водночас 5 смерчів – спостерігали в Криму.

Смерчі утворюються тоді, коли стикаються дві великі повітряні маси різної температури і вологості, до того ж в нижніх шарах повітря тепле, а в верхніх — холодне.

Тепле повітря, звичайно, піднімається вгору й охолоджується, а водяна пара, яка міститься в ньому, випадає дощем. Але коли збоку починає дути вітер, котрий відхиляє вбік потік теплого повітря, який піднімається вгору, то виникає вихор, швидкість якого досягає 450 км/год. (рис. 2.6).



Рис. 2.5. Смерч

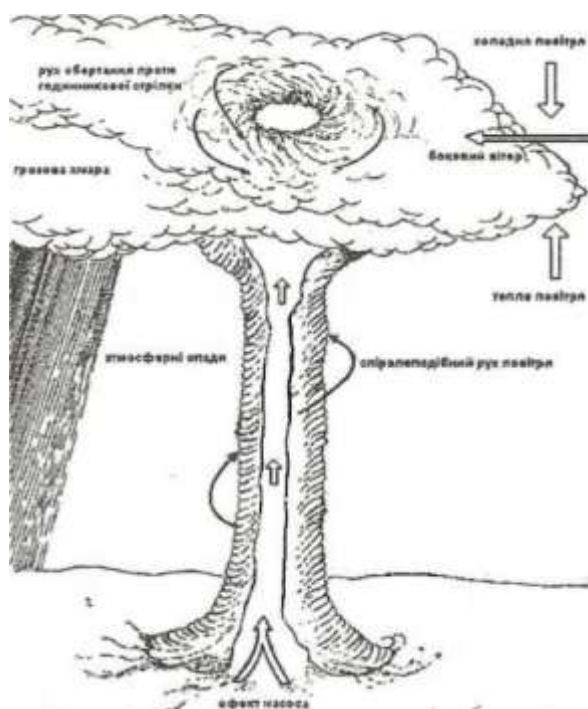


Рис. 2.6. Схема утворення смерчу

Смерч спричиняє нищення будівель, пожежі, руйнування різноманітної техніки, вихрові рухи повітряних потоків смерчу здатні піднімати машини, потяги, мости тощо. І водночас смерчі здатні на дивні речі. В одному місці вихор підняв у повітря будинок з трьома його мешканцями, повернув його на 360° і опустив на землю без жодного ушкодження.

Трапляються смерчі і в Україні: південні смерчі спостерігаються на Чорному та Азовському морях.

Аналогічно ураганам смерчі спочатку розпізнають з космічних метеорологічних супутників погоди, а потім за допомогою зйомок простежують їх розвиток та рух.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при ураганах:

- > отримавши повідомлення про ураган, необхідно щільно зачинити двері, вікна;
- > з дахів та балконів забрати предмети, які при падінні можуть травмувати людину;
- > в будівлях необхідно триматися подалі від вікон, щоб не отримати травми від осколків розбитого скла;
- > найбезпечнішими місцями під час урагану є підвали, сховища, метро та внутрішні приміщення перших поверхів цегляних будинків;
- > коли ураган застав людину на відкритій місцевості, найкраще знайти укриття в западині (ямі, яру, канаві);
- > ураган може супроводжуватись грозою, необхідно уникати ситуацій, при яких збільшується ймовірність ураження блискавкою: не стояти під окремими деревами, не підходити до ліній електропередач тощо.

2.1.3. Гідрологічні стихійні лиха

Повені

Повінь — це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо (рис. 2.7).

За даними ЮНЕСКО, від повеней у ХХ ст. загинуло 9 млн. осіб. Недарма в народі кажуть, що найстрашніші для людини — це вода і вогонь. Повені завдають і великих матеріальних збитків — в деяких країнах до 50% їх національного прибутку. Тільки за рік збитки у всьому світі становлять мільярди доларів. Збитки від повеней зростають. Суттєвим фактором, який сприяє зростанню збитків від повеней, є техногенний вплив на природне середовище. Йдеться, передусім, про вирубку лісів. Після рубок інфільтраційні властивості ґрунту знижуються в 3,5 рази, а інтенсивність його змиву збільшується в 15 разів. У тропічних лісах суцільні рубки призводять до збільшення стоку в 2—2,5 рази. Кількість повеней зростає також зі збільшенням кількості міст.



Рис. 2.7. Повінь

Повені завдають великої матеріальної шкоди та призводять до людських жертв.

Значні, до катастрофічних, повені відбуваються на морських узбережжях, в тому числі і в помірних широтах. Зазвичай вони пов'язані з циклонами, штормовими вітрами, рідше - з

вулканічною діяльністю та землетрусами (цунамі). Найчастіше затоплення узбережжя спостерігається в країнах північно-західної Європи (Англія, Бельгія, Голландія, Німеччина). Руйнування спричинені не тільки морськими хвилями, які сягають 3—4 і більше метрів заввишки, але й значними повенями, пов'язаними з виходом рік з берегів. Території затоплення досягають декількох десятків кілометрів завширшки й сотень завдовжки (рис. 2.7). Під час повені 1962 р. на узбережжі поблизу міста Гамбург (Німеччина) води проникли до 100 км вглибину країни. При цьому загинуло 540 осіб.

Значного лиха завдають людству цунамі — велетенські хвилі, які викликають підводні землетруси. Висота цих хвиль досягає 20 м. Хвилі все знищують на своєму шляху й затоплюють великі території. До небезпечних районів, які потерпають від цунамі, належать Японія, Філіппіни, острови Індонезії (узбережжя островів Ява, Суматра). Наприклад, цунамі, яке сталося у грудні 2004 року в Південно - Східній Азії, забрало понад 130 тис. життів та завдало величезних збитків.

Тією чи іншою мірою повені періодично спостерігаються на більшості великих річок України. Серед них Дніпро, Дністер, Прип'ять, Західний Буг, Тиса та інші. Повені бувають також на невеликих річках та в районах, де взагалі немає визначених русел. У цих районах повені формуються за рахунок зливових опадів.

Катастрофічний паводок наприкінці 1988 та впродовж 1999 р. в Закарпатті за своїми наслідками, жертвами і залученням сил став найбільшою після Чорнобиля надзвичайною ситуацією. Буквально за 12 год. у 269 населених пунктах було зруйновано 2695 житлових будинків, понад 12 тис. — серйозно пошкоджено. 10680 осіб опинилися просто неба. Значних руйнувань зазнали водозахисні споруди, водопровідне і каналізаційне господарство, мости, автошляхи, енергетичні лінії і зв'язок, від чутливих втрат зазнав агропромисловий комплекс.

Повені, викликані нагоном води, виникають переважно при сильних вітрах на пологіх ділянках узбережжя Азовського та Чорного морів. Ці повені небезпечні передусім своєю раптовістю, інтенсивністю, висотою хвилі та високим підйомом води.

Наслідки повеней:

- затоплення шаром води значної площі землі;
- ушкодження та руйнування будівель та споруд;
- ушкодження автомобільних шляхів та залізниць;
- руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем;
- загибель свійських тварин та знищення врожаю сільськогосподарських культур;
- вимивання родючого шару ґрунту;
- псування та нищення сировини, палива, продуктів харчування, добрив тощо;
- загроза інфекційних захворювань (епідемії);
- погіршення якості питної води;
- загибель людей.

Повені відрізняються від інших стихійних лих тим, що деякою мірою прогнозуються. Але прогнозувати ймовірність повені набагато легше, ніж передбачити момент її початку. Точність прогнозу зростає при отриманні надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівні води в річці, запаси води в сніговому покриві, зміни температури повітря, довгострокові прогнози погоди тощо.

Від надійного та завчасного прогнозування повені залежить ефективність профілактичних заходів і зниження збитків. Завчасний прогноз повеней може коливатися від декількох хвилин до декількох діб та більше.

Основний напрям боротьби з повенями полягає в зменшенні максимальних витрат води в річці завдяки перерозподілу стоку в часі (насадження лісозахисних смуг, оранка ґрунту поперек схилу, збереження узбережних смуг рослинності, терасування схилів тощо). Для середніх та великих річок досить дієвим засобом є регулювання паводкового стоку за допомогою водосховищ. Окрім того, для захисту від повеней широко застосовується давно відомий спосіб — влаштування дамб. Для ліквідації небезпеки утворення заторів

проводиться розчищення та заглиблення окремих ділянок русла ріки, а також руйнування криги вибухами за 10-15 днів до початку льодоходу.

Ще один досить важливий шлях регулювання стоку й запобігання повеней — ландшафтно-меліоративні заходи.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені:

-» отримавши попередження про затоплення, необхідно терміново вийти в безпечне місце — на достатньо високий пагорб, височину (попередньо відключивши воду, газ, електроприлади);

-» якщо повинь розвивається повільно, необхідно перенести майно в безпечне місце, а самому зайняти верхні поверхи (горища), дахи будівель;

-» для того щоб залишити місця затоплення, можна скористатися човнами, катерами та всім тим, що здатне утримати людину на воді (колоди, бочки, автомобільні камери тощо);

-» коли людина опинилася у воді, їй необхідно скинути важкий одяг та взуття, скористатись плаваючими поблизу засобами й чекати допомоги.

Снігові лавини

Лавина — це швидкий раптовий рух снігу та (або) льоду вниз стрімкими схилами гір.

Снігові лавини виникають так само, як і інші зсувні зміщення. Сили зчеплення снігу переходять певну межу, і гравітація викликає зміщення снігових мас вздовж схилу.

Великі лавини виникають на схилах 25—60° через перевантаження схилу після значного випадіння снігу, частіше під час відлиги, внаслідок формування в нижніх частинах снігової товщі горизонту розрихлення.

В історії людства відомо багато лавинних катастроф. В Альпах відома страшна трагедія, яка сталася під час першої світової війни. На австро-італійському фронті, який проходив засніженими гірськими перевалами, стихія забрала життя близько 10 тис. солдат. Найбільш лавинонебезпечною країною вважається Швейцарія, де протягом року сходять приблизно до 10 тис. лавин. На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат та Криму.

Причини сходження снігових лавин:

- перенапруження снігового покриву

- різкий порив вітру

- звукова хвиля

- різка зміна метеорологічних умов.

Що ж можуть зробити снігові лавини, які несуть з собою десятки і сотні тисяч тонн? Рухаючись зі швидкістю майже 200 км/год., лавина спустошує все на своєму шляху. Небезпека руйнівної сили лавини полягає ще в тому, що сніговий вал жене вперед себе повітряну хвилю, а повітряний таран більш небезпечний, ніж удар снігової маси — перевертає будинки, ламає дерева, контузить і душить людей. Така хвиля повітря мало чим відрізняється від викликаної вибухом великої бомби.

Існує *пасивний* та *активний* захист від лавин. При *пасивному захисті* уникають використання лавинонебезпечних схилів або ставлять на них загороджувальні щити. При *активному захисті* проводять обстріл лавинонебезпечних схилів, що викликає сходження невеликих, безпечних лавин, запобігаючи таким чином накопиченню критичних мас снігу.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при снігових лавинах:

-» почувши шум снігової лавини, що наближається, негайно заховайтесь за скелю, дерево, ляжте на землю, захистіть руками голову, притисніть коліна до живота, орієнтуючи своє тіло за рухом лавини, і дихайте через одяг;

-» при захопленні сніговою лавиною необхідно зробити все, щоб опинитись на її поверхні (звільнитись від вантажу, намагатись рухатись ввєрх, рухи як при плаванні); якщо це не вдається, то потрібно намагатись закрити обличчя курткою, щоб створити повітряну подушку (сніговий пил потрапляє в нїс і рот — людина задихається);
 -» вирушаючи в гори, необхідно мати при собі мобільні телефони, а також лавинні мотузки яскравого кольору; мотузку намагатись викинути на поверхню, щоб завдяки мотузці людину, яка потрапила в снігову лавину, могли знайти.

2.1.4. Біологічні небезпеки

Одним з видів небезпеки є біологічні організми та речовини, до яких відносять макроорганізми (рослини та тварини) і патогенні мікроорганізми, збудники інфекційних захворювань (бактерії, віруси, грибки, рикетсії, снірохети, найпростіші).

Отруйні рослини

Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей (табл..2.3). Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, які належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо. За ступенем токсичності рослини поділяють на:

- отруйні (біла акація, бузина, конвалія, плющ тощо);
- дуже отруйні (наперстянка, олеандр тощо);
- смертельно отруйні (білена чорна, цикута, гриби, беладона, дурман звичайний).

Наведемо характеристику дії отруйних рослин на організм людини:



а)



б)

Рис. 2.8. Отруйні рослини а) білена чорна; б) цикута

Таблиця 2.3

Приклади отруйних рослин

Отруйна рослина	Час початку дії	Характеристика впливу на організм людини
Білена чорна (рис. 2.8, а).	через 30—40 хв.	Почервоніння обличчя і шиї, збуджений стан, судоми рук та нїг, галюцинації, слинотеча, а згодом сухість у роті тощо.
Цикута (рис. 2.8, б)	через 5 хв.	Часте блювання, сильна слинотеча, запаморочення, блідість шкіри, з'являються сильні судоми.
Гриби	від 15 хв. до 2-3 діб	Нестерпний біль під грудьми, постійне блювання, згущення крові, судоми, призводить до летальних випадків

Отруйні тварини

Серед тваринних організмів отруйні форми трапляються частіше, ніж в рослинних організмах (табл..2.4). Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами, є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодїях. Приклади використання хімічних

речовин для нападу або захисту можна знайти на всіх сходинках еволюційного розвитку. Наведемо приклади деяких небезпечних тварин.

Таблиця 2.4

Приклади отруйних тварин

Тваринний організм	Дія на організм людини
Павук (тарантул)	Надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки
Кліщі	Укуси, почервоніння, стан загального отруєння
Комахи (оси, бджоли, мурашки, жуки)	Алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, летальні випадки
Риби (скати, морські дракони, скорпени)	Уколи, слабкість, деколи втрата свідомості, діарея, судоми, порушення дихання, зниження тиску, летальні випадки
Рептилії (кобри, змії)	Параліч скелетної й дихальної мускулатури, пригнічення функцій центральної нервової та дихальної систем, кволість, апатія, гальмування рефлексів, патологічний сон, летальні випадки



а)



б)

Рис. 2.9. Отруйні комахи а) павук (тарантул); б) кліщ

Патогенні організми

Особливостями дії мікроорганізмів є:

- висока ефективність зараження людей;
- здатність викликати захворювання внаслідок контакту здорової людини із хворою або з певними зараженими предметами;
- наявність певного інкубаційного періоду, тобто з моменту зараження до прояву повного захворювання (від декількох годин до десятків днів);
- певні труднощі з визначенням окремих видів збудників;
- здатність проникати в негерметизовані приміщення, інженерні споруди і заражати в них людей.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти:

- > через верхні дихальні шляхи (повітрям);
- > через шлунково-кишковий тракт (з водою, їжею);
- > через проникнення у кров (переважно кровососними паразитами);
- > через шкіру та слизові оболонки,

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають **чуму, сибірку, сар, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип** тощо. Проникаючи у внутрішні органи людини, збудники інфекційних захворювань можуть викликати різні розлади як клінічного, так і анатомічного характеру. Деякі зі збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі (вода, молоко, продукти), вживаючи які, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

Дуже велика кількість інфекційних захворювань передається через дихальні шляхи. Збудники цих захворювань паразитують на слизових оболонках носа, горла, гортані, тобто на слизових так званих верхніх дихальних шляхів. При спілкуванні хворого зі здоровою людиною збудник захворювання передається під час розмови — з носа і рота найдрібніші частки слизу розбризкуються, і внаслідок цього відбувається ураження здорової людини. Патогенні мікроорганізми легко проникають у верхні дихальні шляхи здорової людини. Внаслідок цього відбувається поширення епідемії, особливо в місцях скупчення людей. Боротьба з цими захворюваннями ведеться ізоляцією хворих, за допомогою правил особистої гігієни та безпеки.

При зараженні кров'яними інфекціями, що передаються в момент укусу комахами, необхідно використовувати такі засоби, як ізоляцію інфікованих людей, їх лікування, захист неінфікованих людей від укусів комах, знищення збудників інфекційних захворювань тощо.

Хворих, уражених інфекцією зовнішніх покривів, необхідно повністю ізолювати, зробити родичам та близьким потерпілого відповідні щеплення.

Біологічна зброя

Біологічна (або бактеріологічна) зброя — це спеціальний вид зброї, зарядженої біологічними засобами.

Цей дуже небезпечний вид зброї призначений для масового ураження живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для пошкодження військових об'єктів. Основу такого виду зброї становлять патогенні організми (бактерії, віруси, грибки, рикетсії) та токсини, що виробляють бактерії.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних рослин і тварин не існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати симптоми їхньої дії, вміти вирізнити їх серед інших і якомога рідше з ними "зустрічатися".

Одним з найефективніших методів боротьби з інфекційними захворюваннями є специфічна профілактика. Вона заснована на створенні штучного імунітету шляхом попереджувальних щеплень. У наш час широкого вжитку набули щеплення проти чуми, туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірки, правця, дифтерії, черевного тифу, висипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань попереджувальні щеплення проводяться за певним розробленим планом (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише в тих випадках, коли виникає загроза їх поширення.

Для успішної боротьби з інфекційними захворюваннями навіть в умовах мирного часу у багатьох випадках необхідно здійснювати масові щеплення в дуже короткі терміни.

У наш час існує велика кількість захворювань, збудники яких можуть бути використані ворогом як бактеріальні засоби. Зробити щеплення проти всіх цих захворювань неможливо, тому що жодна людина не витримає такої кількості щеплень. У цих випадках, особливо для встановлення виду застосованого збудника, вдаються до **антибіотиків** та інших спеціальних препаратів. Вони забезпечують загибель вірусу у незахищеному щепленню організмі, а також допомагають організму, якому зроблено щеплення, легше справитись зі збудниками захворювання. Також для лікування використовуються бактеріофаги та лікувальні сироватки.

Бактеріофаги викликають в організмі людини розчинення хвороботворних мікробів та упереджують розвиток хвороби або забезпечують лікувальний ефект. **Сироваткам** властиве швидке створення в організмі штучного несприйняття того чи іншого інфекційного захворювання.

Для захисту від проникнення в організм людини інфекції використовують такі ж засоби, як і для захисту від радіоактивних та хімічних отруйних речовин. Ці засоби захисту поділяють на:

- *індивідуальні* (протигази, захисні маски і засоби захисту шкіри);

- колективні (спеціально обладнані інженерні споруди).

У комплексі заходів, спрямованих на протибіологічний захист, обов'язковими складовими є дезінфекція, дезінсекція і дератизація.

Дезінфекція — це знищення або вилучення хвороботворних мікробів із зовнішнього середовища. Поряд з дегазацією та дезактивацією дезінфекція входить у поняття спеціальної обробки різних об'єктів з метою ліквідації наслідків застосування бактеріологічної зброї.

Дезінсекція — знищення шкідливих для людини комах та кліщів — збудників інфекційних захворювань.

Дератизація — знищення гризунів, що можуть бути джерелом або переносниками інфекцій.

2.1.5. Природні пожежі

Пожежа — це неконтрольований процес горіння, який викликає загибель людей та нищення матеріальних цінностей.

Під час пожеж вигорає родючий шар ґрунту, який утворювався протягом тисячоліть. Після пожеж у гірських районах розвиваються ерозійні процеси, а в північних відбувається заболоченість лісових земель. Причинами виникнення пожеж є недбала поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки, природні явища (блискавка, посуха). Відомо, що 90% пожеж виникає з вини людини і тільки 7—8% спричинені блискавками.

Основними видами пожеж як стихійних лих, які охоплюють великі території (сотні, тисячі, мільйони гектарів), є ландшафтні пожежі — лісові і степові.

Лісові пожежі (рис. 2.10, а) поділяють на низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні, сильні.

Лісові низові пожежі характеризуються горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі становить від 0,3-1 м/хв. (слабка пожежа) до 16 м/хв. (спільна пожежа), висота полум'я - 1-2 м, максимальна температура на кромці пожежі досягає 900 °С.

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. При швидкій верховій пожежі полум'я розповсюджується з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 8-25 км/год., залишаючи деколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. При стійкій верховій пожежі вогнем охоплені не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 5-8 км/год., охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев.

Підземні пожежі виникають як продовження низових або верхових лісових пожеж і розповсюджуються по шару торфу, який знаходиться на глибині 50 см. Горіння йде повільно, майже без доступу повітря, зі швидкістю 0,1-0,5 м/хв., виділяється велика кількість диму і утворюються прогари (пустоти, які вигоріли). Тому підходити до осередку підземної пожежі треба обережно. Горіння може тривати довго, навіть взимку під шаром ґрунту.

Степові (польові) пожежі (рис. 2.10, б) виникають на відкритій місцевості, де є суха пожухла трава або збіжжя, яке дозріло. Вони мають сезонний характер і частіше бувають влітку, рідше навесні й практично відсутні взимку. Швидкість їх розповсюдження може досягати 20—30 км/год.

Основними заходами боротьби з лісовими низовими пожежами є:

- засипання вогню землею;
- zalивання водою (хімікатами);
- створення мінералізованих протипожежних смуг;

- пуск зустрічного вогню.

Гасити лісову верхову пожежу складніше. Її гасять шляхом створення протипожежних смуг, застосовують воду і пускають зустрічний вогонь. Степові (польові) пожежі гасять тими ж засобами, що і лісові.



а)



б)

Рис. 2.10. Природні пожежі а) лісова; б) степова

Гасіння підземних пожеж здійснюється в більшості випадків двома заходами. При першому навколо торф'яної пожежі на відстані 8-10 м від її краю копають траншею глибиною до мінералізованого шару ґрунту або до рівня ґрунтових вод і заповнюють її водою. При другому заході влаштовують навколо пожежі смугу, яка насичена розчинами хімікатів. Спроби заливати підземну пожежу водою успіху не мали.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при пожежах

- > - при пожежах треба остерігатися високої температури, задимленості і загазованості, вибухів, падіння дерев і будівель, провалів у прогорілий ґрунт;
- > - перед тим як увійти в палаюче приміщення, треба накритися з головою вологим простирадлом, плащем, шматком тканини тощо;
- > - двері в задимлене приміщення треба відчиняти обережно, щоб запобігти спалаху полум'я від швидкого притоку свіжого повітря; в дуже задимленому приміщенні треба плазувати; для захисту від чадного газу треба дихати через вологу тканину;
- > - якщо на людині загорівся одяг, треба лягти на землю та збити полум'я, бігти не можна, це ще більше роздмухує полум'я;
- > - якщо побачите людину в палаючому одязі, накиньте на неї пальто, плащ, будь-яке простирадло і щільно притисніть;
- > - при гасінні пожежі використовуйте вогнегасники, воду, пісок, землю, простирадла та інші засоби;
- > - виходити із зони пожежі треба проти вітру, тобто у тому напрямку, звідки дує вітер;
- > - при гасінні лісових пожеж використовуйте гілля листяних дерев (берези, ліщини), лопати тощо; гілками слід захльостувати край пожежі, за допомогою лопат засипати його ґрунтом.

2.2. Техногенні небезпеки, їхні причини та наслідки

2.2.1. Техносфера.

Антропогенний вплив на навколишнє середовище

П'ять тисячоліть тому, коли з'явилися перші міські поселення, почала формуватися *техносфера* – тобто регіон біосфери, перетворений людиною за допомогою технічних засобів з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам. Справжня техносфера з'явилася в епоху промислової революції, коли пара та електрика дозволили багаторазово розширити можливості людини, давши їй змогу а) швидко пересуватись по земній поверхні і створювати світове господарство, б) заглибитись у земну кору та океан, в) піднятися в атмосферу і космічний простір, г) створити багато нових речовин, що не існували в природі, д) розвинути інформаційні технології. Виникли процеси, не властиві біосфері: отримання металів та інших елементів, виробництво енергії на атомних електростанціях, синтез невідомих досі органічних речовин.

У зв'язку з використанням все більших енергетичних потужностей люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст та інших населених пунктів. Йде просторова концентрація синтетичних хімічних сполук (їх кількість досягла 400 тисяч), більша частина котрих отруйна. Внаслідок цього різко зросло забруднення навколишнього середовища, нищення лісів, зруйнування, все більше людей гине внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного походження, *аварій* на виробництві і транспорті. Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, за своїми масштабами почали набувати катастрофічного характеру вже у 20 – 30-х роках минулого століття. Вплив цих аварій деколи переходить кордони держав і охоплює частини континентів. Неприятлива екологічна обстановка, викликана цими аваріями, може зберігатися від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких аварій потребує великих коштів та залучення багатьох спеціалістів.

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

Особливо важкі аварії, тобто такі, що призводять до важких наслідків для людей, тваринного та рослинного світу, змінюють умови середовища існування називаються катастрофами.

Аварії поділяють на дві категорії:

- до I категорії належать аварії, внаслідок яких: загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб; стався викид отруйних, радіоактивних, небезпечних речовин за санітарно-захисну зону підприємства; збільшилась концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі більш як у 10 разів; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників підприємства чи населення;

- до II категорії належать аварії, внаслідок яких: загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для

життя і здоров'я працівників цеху, ділянки (враховуються цех, ділянка з чисельністю працівників 100 осіб і більше).

Випадки порушення технологічних процесів, роботи устаткування, тимчасової зупинки виробництва в результаті спрацювання автоматичних захисних блокувань та інші локальні порушення у роботі цехів, ділянок і окремих об'єктів, падіння опор та обрив дротів ліній електропередач не належать до аварій, що мають категорії.

Особливу небезпеку становлять об'єкти, діяльність яких пов'язана з небезпечними речовинами, біологічними препаратами, великою ймовірністю пожеж, вибухів тощо. Через це всі суб'єкти господарської діяльності, діяльність яких тим чи іншим чином пов'язана з такими речовинами, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварій, відносяться до **потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО)** або **об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН)**.

Суб'єкти господарської діяльності, на яких можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварій, ідентифікуються як **потенційно-небезпечні об'єкти**.

Суб'єкти господарської діяльності (потенційно-небезпечні об'єкти), у користуванні яких є небезпечні речовини чи категорії речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, ідентифікуються як **об'єкти підвищеної небезпеки**.

Найбільший «внесок» в забруднення навколишнього середовища вносять такі галузі народного господарства: теплові електростанції, автомобільний транспорт, металургійні й хімічні підприємства, підприємства целюлозно-паперової промисловості, сучасне сільське господарство.

Теплові електростанції

На частку *теплових електростанцій* припадає 35% сумарного забруднення води і 46% повітря. Вони викидають сполуки сульфуру, карбону та нітрогену, споживають велику кількість води: для отримання однієї кВт-години електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3 л води (атомні — ще більше: 6—8 л). Стічні води теплових електростанцій забруднені й мають високу температуру, що стає причиною не тільки хімічного, а й теплового забруднення.

Металургійні підприємства

Металургійні підприємства відрізняються високим споживанням ресурсів і великою кількістю відходів, серед яких пил, оксид карбону, сірчаний газ, коксовий газ, фенол, сірководень, вуглеводні (в тому числі бензопірен). Металургійна промисловість споживає багато води, яка забруднюється в процесі виробництва.

Центри металургії, а отже, осередки забруднення атмосфери — це міста Макіївка, Маріуполь, Комунарськ, Харцизьк, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Дніпродзержинськ. Металургійні підприємства оснащені очисним обладнанням лише на 30—50 %. За рідкісним винятком, це обладнання застаріле чи взагалі таке, що не діє.

Основні забруднювачі довкілля важкими металами, особливо арсеном і свинцем, а також сірчаною та азотною кислотами — підприємства кольорової металургії. Це завод «Укрцинк» у Костянтинівці, Дніпровський ртутний комбінат у Запоріжжі, Микитівський ртутний комбінат та ін. Підприємства чорної металургії — головні забруднювачі водою фенолами, нафтопродуктами, сульфатами.

Хімічна промисловість

Різноманітними видами виробництва характеризується *хімічна промисловість*. Найбільш небезпечними є виробництво аміаку, кислот, анілінових фарб, фосфорних добрив, хлору, пестицидів, синтетичного каучуку, каустичної соди, ртуті, карбиду кальцію, фтору.

Найбільші підприємства хімічної промисловості розташовані у Донбасі (Лисичанськ, Сіверськодонецьк, Рубіжне, Горлівка та багато інших), в Прикарпатті (Новороздольський сірчаний комбінат, Калуський калійний концерн), в Присивашші (в Красноперекопську), Одесі, Сумах, Рівному (підприємства об'єднання «Азот»). Вони забруднюють навколишнє середовище дуже небезпечними токсикантами — фосгеном, вінілхлоридом, хлористим воднем, фенолом, аміаком. Величезної шкоди природі завдають також хімічні підприємства, що виробляють отрутохімікати (в Первомайську, Калуші, Маріуполі, Дніпродзержинську), синтетичні продукти (підприємства об'єднань «Хімволокно», «Дніпрошина», «Укрнафтохім» та ін.). Сумний факт: майже всі підприємства хімічної промисловості використовують застаріле обладнання, порушують межі санітарно-захисних зон, не мають очисних споруд або мають, але зовсім не ефективні.

Автомобільний транспорт

Сильно забруднюють атмосферу *автомобілі*. На них припадає 70—90% забруднень у містах. Якщо врахувати, що в містах мешкає більше половини населення Землі, то стане зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо безпосереднього впливу на людей.

У викидних газах автомобілів переважають оксид карбону, діоксид нітрогену, свинець, токсичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол та ін.). Взаємодія вуглеводнів та оксидів нітрогену при високій температурі призводить до утворення озону (O_3). Якщо в шарі атмосфери на висоті 25 км достатньо високий вміст озону, необхідний для захисту органічного життя від жорсткого ультрафіолетового випромінювання, то біля земної поверхні підвищений вміст озону викликає пригнічення рослинності, подразнення дихальних шляхів й ураження легень.

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляху та асфальтного покриття). Для майбутнього покоління, яке найімовірніше відмовиться від автомобілів у їх сучасному вигляді, транспортне забруднення ґрунтів стане найболючішим і найважчим наслідком минулого. Можливо, що навіть під час ліквідації побудованих нашим поколінням доріг, забруднений неокислюючими металами та канцерогенами ґрунт доведеться просто прибирати з поверхні.

Загальний рівень шуму на наших дорогах вищий, ніж на Заході. Це наслідок того, що у транспортному потоці занадто багато вантажних автомобілів, рівень шуму яких у два рази вищий, ніж у легкових. У місті 60-80% шуму створює рух транспортних засобів.

Целюлозно-паперова промисловість

Значне забруднення дає *целюлозно-паперова промисловість*. За об'ємом забруднених стоків вона посідає перше місце (більше 15%). В стічних водах підприємств цієї промисловості налічується більше 500 компонентів, причому ГДК визначені лише для 55. Найбільшу небезпеку становлять сполуки сульфору та хлору, розчинена органіка.

Забруднені стічні води утворюються під час оброблення целюлозної та паперової мас, промиванні та згущенні целюлози, конденсації здувань, розгону скипидар-сирцю, вилучення шламів, мокрогорування лісоматеріалів тощо. При сульфатному способі виробництва паперу в стічні води також потрапляє сульфатний луг. У стічних водах гідролітичних виробництв наявні спиртові, фурфурольні компоненти, сивушні ефіроальдегідні та скипидарні фракції, а також кислоти. Стоки можуть мати кислу, нейтральну або лужну реакцію, що в будь-якому випадку пов'язано зі зміною природного рН водоймищ

Підприємства ЦПП розташовані здебільшого в Житомирській, Хмельницькій, Херсонській, Закарпатській, Львівській, Київській та Чернігівській областях. Найбільшими підприємствами цієї галузі є: Жидачівський целюлозно-картонний завод, Понінківська картонно-паперова фабрика, Київський і Цюрюпинський картонно-паперові комбінати та ін.

Сільське господарство

Значна кількість забруднюючих речовин потрапляє в природне середовище в процесі *сільськогосподарської діяльності*. Найбільших збитків завдає застосування пестицидів — щорічно у світі їх використовують 4 млн. т, але лише один їх відсоток безпосередньо впливає на шкідників сільськогосподарських культур. Решта впливає на інші організми, вимивається в ґрунти та водоймища, розвіюється вітром. Ефективність застосування пестицидів постійно знижується через звикання до них шкідників, тому, щоб досягнути попередніх результатів, необхідна все більша їх кількість. При розкладанні пестицидів в ґрунті, воді, рослинах часто утворюються більш стійкі і токсичні метаболіти. Щорічно у світі стається 0,5 млн. випадків отруєння пестицидами.

Значне забруднення ґрунтів, а як наслідок — сільськогосподарських культур, пов'язане з використанням мінеральних добрив. Щорічно у світі на поля вноситься 400—500 млн. т мінеральних добрив. Великі забруднення дають тваринницькі комплекси: в навколишнє і середовище потрапляють гній, залишки силосу і кормових добавок, у яких досить часто містяться сальмонели та яйця гельмінтів.

Сільське господарство має більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства. Причина цього в тому, що сільське господарство вимагає величезних площ. В результаті зазнають змін ландшафти цілих континентів, наприклад агроландшафт повністю змінив Велику Китайську рівнину, де колись ріс субтропічний ліс, переходячи на півночі в уссурійську тайгу, а на півдні в джунглі Індокитаю. У Європі агроландшафт витіснив широколистяні ліси, в Україні рілля замінила степи.

Сільськогосподарські ландшафти виявились нестійкими, що призвело до ряду локальних і регіональних екологічних катастроф. Так, неправильна меліорація стала причиною засолення ґрунтів і втрати більшої частини оброблюваних земель Межиріччя, обширне розорювання викликало пилові бурі в Україні, Кубані Казахстані та США, випасання худоби і землеробство призвело до опустелювання в зоні Сахелю в Африці.

Електронна промисловість

Досить несподівані екологічні наслідки виникають у зв'язку з розвитком *електронної промисловості*. Наприклад, виробництво комп'ютерів потребує значної кількості енергії і води. Ще одна екологічна проблема виникає внаслідок збільшення складності машин а скорочення терміну їх служби через швидке моральне старіння — це утилізація відходів.

У наші дні люмінесцентні енергозберігаючі джерела світла практично повністю витіснили традиційні лампи розжарювання. Вони споживають набагато менше електроенергії і забезпечують набагато більш яскраве і приємне по спектру світло, однак містять небезпечні сполуки ртуті, тому утилізація люмінесцентних ламп повинна проводитися згідно встановлених правил і викидати їх у контейнери, призначені для звичайного побутового сміття, не дозволяється. Як і знищення інших шкідливих відходів, утилізацію ламп денного світла слід доручати спеціалізованим підприємствам, що мають відповідну ліцензію.

Ртуть є одним з найбільш небезпечних для здоров'я людини хімічних сполук, тому при роботі з відходами, що містять у своєму складі ртуть, необхідно суворо дотримуватися правил безпеки, щоб не допустити небезпечного забруднення навколишнього природного

середовища. Таке завдання по плечу тільки добре підготовленим професіоналам, які оснащені необхідною спецтехнікою.

Гідродинамічні аварії

Це аварії які виникають в результаті руйнації дамб, гребель та інших споруд, що утримують воду (рис. 2.11). Велика кількість води заливає значні території призводить до загибелі великої кількості людей, руйнування систем життєзабезпечення. Причиною таких аварій можуть бути природні катаклізми, а також дія людей (тероризм, невірне виконання певних функцій, старіння та руйнування цих споруд).



Рис. 2.11. Прорив греблі

На території України можливі катастрофічні затоплення при руйнуванні гребель, дамб, водопропускних споруд на 12 гідровузлах та 16 водосховищах річок Дніпро, Дністер, Сіверський Донець, Південний Буг. Площа затоплення може сягнути 8294 км². У зону затоплення потрапляють 536 населених пунктів та 470 промислових об'єктів

При руйнуванні гребель гідроспоруд Дніпровського каскаду територія катастрофічного затоплення становитиме 700 тис. га з населенням майже 1,5 млн чол. У такій надзвичайній ситуації може бути виведено з ладу 270 промислових підприємств, 14 електростанцій, 2000 км ліній електропередач, мережі та споруди водного та газового постачання багатьох населених пунктів.

Підтоплення територій може призвести до виникнення таких надзвичайних ситуацій, як зсуви, осідання, обвали будинків, споруд, транспортних магістралей.

Аварії на транспорті

Необхідність транспорту в наш час не викликає жодного сумніву. Транспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток транспорту, підвищення його ролі у житті людей супроводжується не тільки

позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних засобів та дорожньо-транспортних пригод (ДТП), а також тим, що будь-який транспортний засіб це вже є забруднення.

Автомобільний транспорт

У світі щорічно внаслідок ДТП гине 250 тисяч людей і приблизно в 30 разів більша кількість отримує травми (рис. 2.12).



Рис. 2.12 Дорожньо-транспортна пригода

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

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів, зовсім не підготовлених та необізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Зокрема, при поїздки в легковому автомобілі необхідно пристібати ремені безпеки, відрегулювавши їх так, щоб пасажир був щільно притиснутий до сидіння. Багаж слід розміщати в багажнику. Не допускайте наявності в салоні гострих, колючих та ріжучих предметів.

Повітряний транспорт

З моменту виникнення авіації виникла проблема забезпечення безпеки авіапольотів. На відміну від інших видів транспорту, відмови двигунів у польотах практично завжди призводять до неминучих катастрофічних наслідків. У середньому щорічно в світі стається близько 60 авіаційних катастроф, в 35 з яких гинуть усі пасажирів та екіпаж. Близько двох тисяч людських життів щорічно забирають авіаційні катастрофи, а на дорогах світу, як було сказано вище, щорічно гине понад 250 тисяч чоловік. Отже, ризик потрапити під колеса машин або ж загинути в автокатастрофі в 10—15 разів вищий від ризику загинути в авіакатастрофі. Аналіз авіаційних катастроф у світовому масштабі показує, що загальний шанс на спасіння в авіакатастрофах при польотах на великих реактивних авіалайнерах значно вищий, порівняно з невеликими літаками.

Наслідки при авіакатастрофах для пасажирів можуть бути: від слабкого невротичного

шоку до тяжких чисельних травм. Це можуть бути ушкодження тазових органів, органів черевної порожнини, грудної клітки, поранення голови, шиї, опіки, переломи, особливо нижніх кінцівок, асфіксія, яка настає внаслідок дихання парами синильної кислоти, що виділяється при горінні пластикових матеріалів корпусу літака. При катастрофах деяких травм можна уникнути, якщо дотримуватись певних рекомендацій, які надають пасажиром члени екіпажу.

Залізничний транспорт

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

На 116-му км залізничного перегону Нікополь-Марганець сталася найбільша аварія в історії незалежної України - 180-тонний локомотив зніс переповнений людьми автобус "Еталон" (рис. 2.13). На місці ДТП загинули 38 людей. Пізніше в лікарнях померли ще 9 постраждалих.



Рис. 2.13 Аварія на 116-му км перегону Нікополь-Марганець

Найбільшу небезпеку для пасажирів становлять пожежі у вагонах. Зумовлюється це тим, що у вагонах (замкненому просторі) завжди перебуває велика кількість людей. Температура в осередку пожежі дуже швидко підвищується з утворенням токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечними є пожежі в нічний час на великих перегонах, коли пасажири сплять. На рис. 2.14 показано палаючий вагон електропоїзда "Запоріжжя-1 - Мелітополь", який загорівся на ходу недалеко від станції село Приморське.

Дотримання правил безпеки як пасажиром і машиністами, так і пішоходами значно зменшує ризик потрапляння в надзвичайні ситуації, а саме:

- при русі вздовж залізничної колії не дозволяється підходити ближче ніж на 5м до крайньої рейки;
- на електрифікованих ділянках залізничної колії не підніматися на опори, а також не торкатися спуску, який відходить від опори до рейок, а також дротів, які лежать на

землі;

- залізничні колії можна переходити тільки у встановлених місцях (по пішохідних містках, переходах тощо); перед переходом колій необхідно впевнитись у відсутності потяга або локомотива і тільки після цього здійснювати перехід;
- при екстреній евакуації з вагона зберігайте спокій, з собою беріть тільки те, що необхідно, великі речі залишайте у вагоні, тому що це погіршить швидкість евакуації; надайте допомогу в евакуації пасажирам з дітьми, літнім людям, інвалідам та іншим;
- підходячи до переїзду, уважно простежте за світловою та звуковою сигналізацією та положенням шлагбаума; переходити колії можна тільки при відкритому шлагбаумі, а при його відсутності — коли не видно потяга;
- забороняється бігти по платформі вокзалу вздовж потяга, що прибуває чи відходить;
- під час проходження потяга без зупинки не стояти ближче двох метрів від краю платформи;
- підходити до вагона дозволяється тільки після повної зупинки потяга;
- посадку у вагон та вихід з нього здійснювати тільки з боку перону і бути при цьому обережним, щоб не оступитися та не потрапити в зазор між посадочною площадкою вагона та платформою;



Рис. 2.14 Палаючий вагон електропоїзда

- на ходу потяга не відкривайте зовнішні двері тамбурів, не стійте на підніжках та перехідних майданчиках, а також не висовуйтеся з вікон вагонів; при зупинках потяга на перегонах не виходьте з вагонів;
- забороняється використовувати у вагонах відкритий вогонь та користуватися побутовими приладами, що працюють від вагонної електромережі (чайники, праски і таке інше); перевозити у вагонах легкозаймисті та вибухонебезпечні матеріали;
- при виході через бокові двері та аварійні виходи будьте обережними, щоб не потрапити під зустрічний потяг.

Морський транспорт

Як і всі інші види транспортних засобів, мореплавство пов'язане з можливістю аварій, катастроф та ризиком для життя людини.

Можливий ризик для життя людини на морських транспортних засобах значно вищий, ніж на авіаційних та залізничних видах, але нижчий, ніж на автомобільних.

У світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8000 кораблів, з них гине понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6000 людей, з яких біля 2000 гине.

Найтяжча в історії мореплавства катастрофа пасажирського судна «Дона Пас» в районі Філіппін забрала 3132 життя. Того ж року в катастрофі англійського пасажирського порома «Герольд офф фри ентерпрайз» загинуло 1193 особи. При розслідуванні останньої катастрофи виявилось, що безпосередньою причиною стала колективна помилка капітана і команди. Людські помилки призвели до загибелі технічно справних кораблів «Михайло Ломоносов» та «Адмірал Нахімов» при спокійному морі та ясній погоді.

У процесі розвитку аварії при виникненні загрози загибелі корабля постає необхідність вжити заходів для швидкої евакуації пасажирів. Операція з евакуації вже сама по собі пов'язана з ризиком для життя людей, особливо в умовах штормової погоди. Найбільша небезпека виникає тоді, коли відмовляють пристрої. Нemoжливiсть залишити в таких випадках корабель призводить до того, що пасажирів втрачають шанси на спасіння і потрапляють в надзвичайно складну ситуацію.

Ризик для життя пасажирів виникає при спуску на воду рятувальних засобів, а саме: при перекиданні шлюпки, сильних ударах об борт корабля і таке інше. Втрата шансів на врятування може виникати внаслідок неправильного використання рятувальних жилетів або коли люди стрибають з висоти 6—15 м з борту корабля, який тоне.

Гіпотермія становить головну небезпеку і для тих пасажирів, які рятуються в шлюпках або на плотях.

Щоб уповільнити переохолодження організму і збільшити шанси на виживання при низьких температурах води, необхідно голову тримати якомога вище над водою тому, що понад 50% всіх тепловитрат організму припадає на голову. Утримувати себе на поверхні води треба так, щоб мінімально витратити фізичні зусилля.

Перебуваючи на рятувальному плоті, шлюпці чи у воді, людина повинна намагатися подолати паніку, розгубленість, вірити в те, що її врятують. Така поведінка в екстремальних ситуаціях збільшує шанси людини на виживання.

Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

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

На підприємствах атомної енергетики відбулися такі значні аварії:

- 1957 рік — аварія в Віндскейлі (Північна Англія) на заводі по виробництву плутонію (зона радіоактивного забруднення становила 500 кв.км);

- 1957 рік — вибух сховища радіоактивних відходів біля Челябінська, СРСР (радіаційне забруднення переважно стронцієм-90 території, на якій мешкало 0,5 млн. осіб);

- 1961 рік — аварія на АЕС в Айдахо-Фолсі, США (в реакторі стався вибух);

- 1979 рік — аварія на АЕС «Тримайл-Айленд» у Гарисберзі, США (сталось зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що призвело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони).

- 1986 рік — аварія на Чорнобильській АЕС. Найбільша за масштабами забруднення навколишнього середовища аварія сталася **26 квітня 1986 р.** Внаслідок грубих порушень ; правил експлуатації та помилкових дій персоналу 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей. Радіаційне забруднення територій та водоймищ, міст та сіл, вплив радіонуклідів на мільйони людей, які тривало проживають на забруднених територіях, дозволяє назвати масштаби цієї катастрофи глобальними, а ситуацію — надзвичайною.

Приблизно о 1:23:50 26 квітня 1986 року на четвертому енергоблоці Чорнобильської АЕС стався вибух, який повністю зруйнував реактор. Будівля енергоблоку частково обвалилася, при цьому, як вважається, загинула 1 людина — Валерій Ходимчук. У різних приміщеннях і на даху почалася пожежа. Згодом залишки активної зони розплавилася. Суміш з розплавленого металу, піску, бетону і частинок палива розтікалася під реакторними приміщеннями. В результаті аварії стався викид радіоактивних речовин, у тому числі

ізотопів урану, плутонію, йоду-131 (період напіврозпаду 8 днів), цезію-134 (період напіврозпаду 2 роки), цезію-137 (період напіврозпаду 30 років), стронцію-90 (період напіврозпаду 29 років). Ситуація погіршувалася в зв'язку з тим, що в зруйнованому реакторі продовжувалися неконтрольовані ядерні і хімічні (від горіння запасів графіту) реакції з виділенням тепла, з виверженням з розлому протягом багатьох днів продуктів горіння радіоактивних елементів і зараження ними великих територій. Зупинити активне виверження радіоактивних речовин із зруйнованого реактора вдалося лише до кінця травня 1986 року мобілізацією ресурсів усього СРСР і ціною масового опромінення тисяч ліквідаторів.

Існує принаймні два різні підходи до пояснення причини чорнобильської аварії, які можна назвати офіційними, а також декілька альтернативних версій різної міри вірогідності.

Спочатку провину за катастрофу покладали виключно, або майже виключно, на персонал. Таку позицію зайняли Державна комісія, сформована в СРСР для розслідування причин катастрофи, суд, а також КДБ СРСР, що проводив власне розслідування. МАГАТЕ у власному звіті 1986 року також в цілому підтримало цю точку зору. Значна частина публікацій у ЗМІ, у тому числі і недавніх, спирається саме на цю версію. На неї ж спираються різні художні і документальні твори.

Грубі порушення правил експлуатації АЕС, скоєні персоналом ЧАЕС, за цією версією, полягали в наступному:

- проведення експерименту будь-якою ціною, незважаючи на зміну стану реактора;
- вивід з роботи справного технологічного захисту, який просто зупинив би реактор ще до того як він потрапив би в небезпечний режим;
- замовчання масштабу аварії в перші дні керівництвом ЧАЕС.

Проте в подальші роки пояснення причин аварії були переглянуті, у тому числі і в МАГАТЕ. Консультативний комітет з питань ядерної безпеки (INSAG) в 1993 році опублікував новий звіт, що приділяв більшу увагу серйозним проблемам в конструкції реактора. У цьому звіті багато висновків, зроблених в 1986 році, було визнано помилковими.

У сучасному викладі, причини аварії такі:

- реактор був неправильно спроектований і небезпечний;
- персонал не був проінформований про небезпеки;
- персонал допустив ряд помилок і ненавмисно порушив існуючі інструкції, частково через відсутність інформації про небезпеки реактора;
- відключення захисту або не вплинуло на розвиток аварії, або не суперечило нормативним документам.

Майже одразу до місця аварії, прибули пожежні. Першими до ЧАЕС приїхала бригада під командуванням лейтенанта Володимира Правика, який помер 9 травня від гострої променевої хвороби, отриманої найперше внаслідок попадання радіоактивних речовин в дихальні шляхи, бо пожежники тоді працювали без ізолюючих протигазів. Їх не попередили про небезпеку радіоактивного диму і уламків, вони не знали, що ця аварія була чимось більшим, ніж звичайна пожежа. Після аварії утворилася радіоактивна хмара, яка накрила не лише сучасну Україну, Білорусь та Росію, які знаходилися поблизу ЧАЕС, але й і Східну Фракцію, Македонію, Сербію, Хорватію, Болгарію, Грецію, Румунію, Литву, Естонію, Латвію, Фінляндію, Данію, Норвегію, Швецію, Австрію, Угорщину, Чехію, Словаччину, Нідерланди, Бельгію, Словенію, Польщу, Швейцарію, Німеччину, Італію, Ірландію, Францію, Велику Британію та острів Мен. Після оцінки масштабів радіоактивного забруднення стало

зрозуміло, що буде потрібно робити евакуацію міста Прип'ять. Евакуація була запланована на 26 квітня, але вона була затримана за рішенням уряду СРСР та ЦК КПРС і почалася лише 27 квітня 1986 року о 14:00. Це було явною помилкою, оскільки в цей день вітер дув у напрямі Прип'яті, яка знаходилася за 4 кілометри від ЧАЕС. Сосновий бір, який знаходився між містом і ЧАЕС під дією радіації перетворився на «Рудий ліс». Сосна гине при дозі в 10 Гр, 50% летальність в людини наступає при дозі в 4 Гр. Щоб зменшити обсяг багажу, жителям сказали, що евакуація тимчасова (близько трьох днів).

В результаті аварії з сільськогосподарського користування було виведено близько 5 млн га земель, довкола АЕС створена 30-кілометрова зона відчуження, знищені і поховані (закопані важкою технікою) сотні дрібних населених пунктів.

Перед аварією в реакторі четвертого блоку знаходилося 180 – 190 тонн ядерного палива (діоксиду урану). За оцінками, які в наш час вважаються найбільш достовірними, в навколишнє середовище було викинуто від 5 до 30% від цієї кількості. Деякі дослідники ставлять під сумнів ці дані, посилаючись на наявні фотографії і спостереження очевидців, які показують, що реактор практично порожній. Слід, проте, враховувати, що об'єм 180 тонн діоксиду урану становить лише незначну частину від об'єму реактора. Реактор в основному був заповнений графітом; вважається, що він згорів в перші дні після аварії.

Грінпіс і міжнародна організація «Лікарі проти ядерної війни» стверджують, що в результаті аварії лише серед ліквідаторів померли десятки тисяч чоловік, в Європі зафіксовано 10 000 випадків вроджених патологій в новонароджених, 10 000 випадків раку щитоподібної залози і очікується ще 50 тисяч. За даними організації Союз «Чорнобиль», з 600 000 ліквідаторів 10% померло і 165 000 стало інвалідами.

Число постраждалих від Чорнобильської аварії можна визначити лише приблизно. Окрім загиблих працівників АЕС і пожежників, до них слід віднести хворих військовослужбовців і цивільних осіб, що брали участь в ліквідації наслідків аварії, і мешканців районів, що піддалися радіоактивному забрудненню. Визначення того, яка частина захворювань з'явилася наслідком аварії — вельми складне завдання для медицини і статистики. Вважається, що більша частина смертельних випадків, пов'язаних з дією радіації, була або буде викликана онкологічними захворюваннями.

Після аварії на четвертому енергоблоці робота електростанції була припинена через небезпечну радіаційну обстановку. Проте вже в жовтні 1986 року, після масштабних робіт з дезактивації території і споруди «саркофага», перший та другий енергоблоки були знов уведені в дію, у грудні 1987 року відновлена робота третього. У березні 2004 року Європейський банк реконструкції та розвитку оголосив тендер на проектування, будівництво і введення в експлуатацію нового саркофага для ЧАЕС. Переможцем тендеру в серпні 2007 року була визнана компанія NOVARKA, спільне підприємство французьких компаній Vinci Construction Grands Projets і BOUYGUES. Планується збудувати так звану «Арку», яка накриє сучасний об'єкт «Укриття»

2011 рік — аварія на Фукусімській АЕС. У результаті найсильнішого в історії Японії землетрусу силою 8,8 балів за шкалою Ріхтера, що стався 11 березня 2011 р. на північно-східному узбережжі Японії і викликаного ним цунамі **12 березня 2011** року на першому блоці атомної електростанції «Фукусіма-1» стався вибух, що привів до руйнування залізобетонної оболонки реактора і викиду в атмосферу радіоактивних речовин. Це привело до загибелі 5178 людей і зникнення безвісті 8606 осіб як безпосередньо від руйнувань, так і

викликаного ним цунамі висотою до 12 метрів. Близько 100300 будинків у країні були зруйновані стихією повністю або частково.

З 15 по 18 березня вибухи відбулися ще на двох блоках, 3-й та 4-й енергоблоки охопила пожежа, що привело до викиду радіоактивних речовин у атмосферу. До 27 березня на чотирьох постраждалих енергоблоках вдалось відновити роботу приладів управління і деякі робочі функції. 4 квітня для вирішення завдання екстреного відкачування високо радіоактивної води з підземних споруд енергоблоків було здійснене скидання у море приблизно 10 000 тон радіоактивно зараженої води.

11 квітня стався 7-бальний землетрус, але ніхто з ліквідаторів не постраждав і всі аварійні операції були продовжені. З 17 квітня почалось спорудження системи з насосів, що відкачували б забруднену воду з підземних споруд, а також фільтрів, установлених зовні енергоблоків, для очищення води і теплообмінників для її охолодження;

У середині грудня всі проблемні реактори АЕС були приведені в стан холодної зупинки. Ситуацію на АЕС «Фукусіма-1» вдалося стабілізувати. Наступний, більш складний, етап ліквідації наслідків аварії - витяг расплавленого ядерного палива з реакторів - японські фахівці почнуть проводити не раніше, ніж через 10 років.

2.2.2. Хімічна безпека

Шкідливі речовини

Протягом свого життя людина постійно стикається з великою кількістю шкідливих речовин, які можуть викликати різні види захворювань, розлади здоров'я, а також травми як у момент контакту, так і через певний проміжок часу.

Шкідлива речовина – це речовина, яка в разі контакту з організмом людини може викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я як під час впливу речовини, так і в подальший період життя теперішнього і наступних поколінь.

Шкідливі речовини знаходяться у просторі в різному агрегатному стані: твердому, рідкому, газу, аерозолі (дим, пил). В санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділяти шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил. Хімічні речовини залежно від їх практичного використання можна поділити на:

- **промислові отрути**, які використовуються у виробництві (розчинники, барвники), є джерелом небезпеки гострих і хронічних інтоксикацій при порушенні правил техніки безпеки (наприклад, ртуть, свинець, ароматичні сполуки тощо - рис. 2.15);
- **отрутохімікати**, що використовуються у сільському господарстві для боротьби з бур'янами та гризунами (гербіциди, пестициди - рис. 2.16);
- **лікарські препарати**;
- **хімічні речовини побуту**, які використовуються як харчові добавки, засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби;
- **хімічна зброя**.

Залежно від характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяються на: токсичні, подразнюючі, мутагенні, канцерогенні, наркотичні, задушливі, ті, що впливають на репродуктивну функцію, сенсibilізатори.

Токсичні речовини — це речовини, які викликають отруєння усього організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, на кровотворення, центральну нервову систему).



Рис. 2.15 Важкі метали-відходи виробництва незаконно скидаються на смітник



Рис. 2.16. Використання отрутохімікатів у сільському господарстві

Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо.

Подразнюючі речовини викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак).

Мутагенні речовини призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації. Це — свинець, радіоактивні речовини тощо.

Канцерогенні речовини викликають, як правило, злоякісні новоутворення — пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо).

Наркотичні речовини впливають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводні).

Задущиліві речовини призводять до токсичного набряку легень (оксид вуглецю, оксиди азоту).

Речовини, що впливають на репродуктивну (народжувальну) функцію, можуть бути: радіоактивні ізотопи, ртуть, свинець формальдегід тощо.

Сенсибілізатори — це речовини, що діють як алергени. Це, наприклад, розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо.

Пил (побутовий та виробничий) надзвичайно поширений небезпечний та шкідливий чинник. Залежно від походження пил може бути органічним, неорганічним та змішаним. Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Шкідливість пилу залежить від розміру, форми, походження, фізичних та магнітних властивостей пилинок.

За розміром пил поділяється на крупнодисперсний (розмір пилинок більше 10 мкм), середньодисперсний (5 – 10 мкм) та дрібнодисперсний (менше 5 мкм). Найбільш небезпечний – дрібнодисперсний

Дуже негативні наслідки має вплив саме отруйних речовин на живі організми, повітря, ґрунт, воду тощо. Своєю дією ці речовини призводять до критичного стану навколишнього середовища, впливають на здоров'я та працездатність людей, на їх майбутнє покоління.

Отруйними називаються речовини, які призводять до ураження всіх живих організмів, особливо людей та тварин.

Шляхи проникнення отруйних речовин в організм людини: через шкіру, органи дихання та шлунок.

Ступінь ураження отруйними речовинами залежить від їх токсичності, вибіркової дії, тривалості, а також фізико-хімічних властивостей.

Для послаблення впливу шкідливих речовин на організм людини, для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу на рослинні та тваринні організми, проведення екологічних експертиз стану навколишнього середовища або окремих об'єктів чи районів в усьому світі користуються такими поняттями, як **гранично допустимі концентрації** (ГДК) шкідливих речовин (полютантів), **гранично допустимі викиди** (ГДВ), **гранично допустимі екологічні навантаження** (ГДЕН), **максимально допустимий рівень** (МДР), **тимчасово погоджені викиди** (ТПВ) та **орієнтовно безпечні рівні впливу** (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах.

ГДК встановлюються головними санітарними інспекціями в законодавчому порядку або рекомендуються відповідними установами, комісіями на основі результатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей, одержаних під час і після різних аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф з використанням тривалих медичних обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні виробництва, АЕС, шахти, кар'єри, ливарні цехи).

Доки існують шкідливі види антропогенної діяльності, щоб обмежити їх вплив на природне середовище, потрібно нормувати кількість шкідливих речовин, які викидаються в повітря, ґрунти, води всіма типами забруднювачів, постійно контролювати викиди різного типу об'єктів, прогнозуючи стан довкілля та приймаючи відповідні санкції і рішення щодо порушників законів про охорону природи.

- В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. За основу приймають найнижчий рівень забруднення, що ґрунтується на санітарно-гігієнічних нормах. (Табл. 2.5, 2.6, 2.7).

- Слід зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних країн часто різняться, хоча й незначно.

- **ГДК шкідливої речовини** — це такий вміст її у природному середовищі, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить здоров'ю у разі постійного контакту, а також не викликає небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

- Визначаючи ГДК, враховують ступінь впливу не лише на здоров'я людини, але й на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угруповання в цілому.

- Дуже шкідливою є сумарна дія таких полютантів, як сірчаний газ, діоксид азоту, фенол, аерозолі, сірчана (H_2SO_4) та фтористоводнева (HF) кислоти.

• Таблиця 2.5.

• **Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в атмосфері населених пунктів**

Речовина	Максимальна разова, мг/м ³	Середньодобова, мг/м ³
Нітробензол	0,008	0,008
Оксид сірки SO_2	0,5	0,05
Сірководень H_2S	0,008	0,008
Чадний газ CO	3,0	1,0
Аміак NH_3	0,2	0,004
Оксиди азоту	–	0,04
Пил нетоксичний	0,5	0,15
Кіптява (сажа)	0,15	0,05
Сірчана кислота (пари)	0,3	0,1
Фтороводень (пари)	0,02	0,005
Пари свинцю, ртуті	–	0,0003

Хлороформ $CHCl_3$	-	0,03
Хлор Cl_2	0,1	0,03
Оцтова кислота CH_3COOH (пари)	0,2	0,06
Ацетон	0,35	0,35

• Таблиця 2.6.

• **Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у питній воді**

Діоксин	$3,5 \cdot 10^5$	
Нітрати (за - NO_3)	45,0	
Нітрити (за - NO_2)	3,3	
Срібло	0,005	
Ртуть	0,0005	
Свинець	0,03	
Стронцій (стабільний)	7,0	
Бензин, гас, цинк, кобальт, залізо	0,1	
Хром, нікель, мідь, молібден, вольфрам	0,01	

• Таблиця 2.7

• **Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в ґрунтах**
• (ГОСТ 3034-84, 3210-85, 4433-87)

Речовина	мг/кг	Речовина	мг/кг
Бензпирен	0,02	Бромофос, метилспірал	0,4
Свинець Pb	20,0	Сірководень H_2S , поліхлорпілен	0,5
Хром шестивалентний Cr^{6+}	0,05	Фтор F_2	10,0
Ртуть	2,1	Хлорофос	0,5
Бензол C_6H_6 , Толуол $C_6H_5CH_3$	0,3	Карбофос	2,0
Нітрати	130,0	Хлорамін	2,0
Мідь Cu	3,0	Метафос	0,1
Нікель Ni	4,0	Гексахлоран	1,0
Цинк Zn	23,0	Бромофос, метилстирол	0,4
Манган Mn	1500,0	Гетерофос	0,005
Ванадій V	150,0	Атразин	0,01
Кобальт Co	3,0	Сірка S	160,0
Кадмій Cd ,	1,0	Кадмій Cd	1,0

- Для визначення максимальної разової ГДК використовуються високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короточасних контактів (виміри біопотенціалів головного мозку, реакція ока тощо).
- Для визначення тривалих впливів забруднювачів (токсикантів) проводять експерименти на тваринах, використовують дані спостережень під час епідемій,

аварій, додаючи до певного порогового впливу коефіцієнт запасу, що знижує дію ще в кілька разів.

- **В Україні встановлені наступні різновиди ГДК:**
- ГДК в повітрі населеної зони.
- ГДК в повітрі робочої зони.
- ГДК в природних водах, господарського призначення, рибного господарства.
- ГДК в питній воді.
- ГДК в ґрунтах.

Якщо має місце «букет» шкідливих речовин, тобто на живі об'єкти водночас впливають кілька шкідливих речовин, то увагу звертають спочатку на характеру дії. Якщо реагенти мають різний характер дії, то необхідно, щоб не перевищувалась ГДК кожної речовини, зазначена в нормативному документі. Якщо в середовищі є кілька речовин односпрямованої дії, повинна виконуватись наступна умова: *сума відношень концентрації кожної речовини (C_i) до її ГДК ($ГДК_i$) не повинна перевищувати одиниці.*

$$\sum \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1$$

Наприклад, у повітряному середовищі робочого місця знаходяться речовини, фактичні концентрації яких зазначені в нижченаведеній таблиці 2.8. В цій же таблиці зазначені ГДК цих речовин у повітрі робочої зони та характер дії.

Таблиця 2.8

№ з/п	Назва речовини	Концентрація речовини в середовищі (C_i), мг/м ³	ГДК, мг/м ³	Особливості дії
1	Алюміній	1	2	фіброгенна
2	Бензин (паливний)	75	100	канцерогенна
4	Нікель	0,03	0,05	канцерогенна, алергічна
5	Пил азбестовий	0,5	2	канцерогенна, фіброгенна

Визначити, чи припустиме це середовище для виробничої діяльності.

Порядок визначення.

1. Концентрація жодної речовини не перевищує її ГДК.
2. Зазначені речовини мають алергічну дію (нікель), фіброгенну (алюміній, пил азбестовий) та канцерогенну (бензин паливний, нікель, пил азбестовий). Отже є дві групи речовин односпрямованої дії. Це: алюміній, пил азбестовий – фіброгенна дія та бензин паливний, нікель, пил азбестовий – канцерогенна дія.

Визначаємо чи є перевищення для кожної групи.

3. Для речовин фіброгенної дії: $1/2 + 0,5/2 = 0,75$. Перевищення немає
4. Для речовин канцерогенної дії: $75/100 + 0,03/0,05 + 0,5/2 = 1,85$. Така суміш недопустима.

Крім ГДК важливими нормативним параметром також є Гранично допустимі викиди (ГДВ) та Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ).

Гранично допустимі викиди (ГДВ) – максимальна концентрація речовини, що допускається на виході з джерела забруднення (вихлопна труба автомобіля, труби підприємств тощо).

У разі стаціонарних джерел забруднення ГДВ розробляється для кожного окремого об'єкту, виходячи з фактичної концентрації цієї шкідливості в даному регіоні, характеру регіону, напрямку вітру, висоти труби, з якої здійснюється викид тощо. В разі вихлопних труб

автомобілів контролюється якісний склад виробленого і реалізованого палива (в Україні це стандарти на паливо, регіональні вимоги, в Європі нормативи ЄВРО). Передбачений також контроль відповідності конструкції двигунів і їх систем та транспортних засобів, на яких вони встановлюються, до вимог вмісту токсичних компонентів у вихлопних газах. В Україні - це Правила ЄЕК ООН з відповідними рівнями вимог (рівень Євро-2), які введені в дію в якості державних стандартів України, в Європі — це Директиви ЄС.

Передбачений періодичний контроль за відповідністю технічного стану транспортних засобів, які перебувають в експлуатації, та їх обслуговування, регулювання і ремонт у разі необхідності. При цьому, передбачено контролювати вміст СО, який здійснюється в режимі холостого ходу із мінімальною та підвищеною частотами обертання колінчастого вала двигуна (бензинові двигуни) та димності відпрацьованих газів, який здійснюється в режимах вільних прискорень холостого ходу (дизелі). В Україні для бензинових двигунів передбачено контролювати вміст СО та СН за ДСТУ 4277:2004, а для дизельних двигунів — димність за ДСТУ 4276:2004) у зазначених режимах.

У деяких регіонах (наприклад у м. Київ) вводяться обмеження на рух великовантажного автотранспорту.

Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) – це максимальна концентрація забруднюючої речовини, яка визнається орієнтовно безпечною при дії на людину та встановлюється як тимчасовий гігієнічний норматив допустимого вмісту речовини в атмосферному повітрі населених пунктів. Аналогічно встановлені ОБРВ для виробничих підприємств.

ОБРВ розробляються для речовин, які щойно розроблені, але ще не впроваджені в широку практику і щодо них не розроблені значення ГДК.

Аварії з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР)

Сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР) називають хімічні сполуки, які в певних кількостях, що перевищують ГДК, дуже негативно впливають на людей, сільськогосподарських тварин, рослини та викликають у них ураження різного ступеня.

Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин і зараженням навколишнього середовища виникають на підприємствах хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової і харчової промисловості, водопровідних і очисних спорудах, а також при транспортуванні СДОР.

Джерелами хімічних аварій є:

- викиди та витoki небезпечних хімічних речовин
- загорання різних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій, яке супроводжується забрудненням навколишнього середовища
- аварії на транспорті при перевезенні небезпечних хімічних речовин, вибухових та пожежонебезпечних вантажів

Безпосередніми причинами цих аварій є: порушення правил безпеки й транспортування, недотримання техніки безпеки, вихід з ладу агрегатів, механізмів, трубопроводів, ушкодження ємностей тощо.

Одним з найяскравіших прикладів аварій може служити аварія, яка трапилась на хімічному підприємстві американської транснаціональної корпорації «Юніон Карбайд» в індійському місті Бхопал 1984 р. Викид стався раптово, в нічний час. В результаті аварії в атмосферу потрапило декілька десятків тонн газоподібного компонента — метилізоціанату. Ця сполука — дуже сильна отрута, яка викликає ураження очей, органів дихання, мозку та інших життєво важливих органів людини. Загинуло більше 2,5 тисяч осіб, 500 тисяч осіб отруїлося, з них у 70 тисяч отруєння зумовили багаторічні захворювання. Збитки від цієї техногенної катастрофи оцінюються в 3 мільярди доларів США.

Офіційне розслідування причин цієї катастрофи виявило значні прорахунки в проектуванні підприємства, недосконалість системи попередження витоків отруйних газів. Місцева влада та населення не були заздалегідь сповіщені про потенційну небезпеку для місцевих жителів, пов'язану з технологією виробництва отрутохімікатів.

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їх здатність розповсюджуватись на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення.

Повітряні потоки, які містять гази, пароподібні токсичні компоненти, аерозолі та інші частинки, стають джерелом ураження живих організмів не тільки в осередку катастрофи, а й у прилеглих районах. В США для кожної з 336 особливо небезпечних хімічних речовин, які можуть потрапити в навколишнє середовище внаслідок аварії, встановлено три рівні впливу;

1. Виникає дискомфорт у постраждалих.
2. З'являється втрата працездатності.
3. Виникає загроза життю.

До числа небезпечних для здоров'я людини газоподібних сполук, які забруднюють атмосферу при хімічних аваріях та катастрофах, можна віднести: Cl_2 , HCl , HF , HCN , SO , SO_2 , CS_2 , CO , CO_2 , NH_3 , $COCl_2$, оксиди нітрогену та інші.

Сильнодіючі отруйні речовини можуть бути елементами технологічного процесу (аміак, хлор, сульфатна й нітратна кислоти, фтористий водень та ін.) і можуть утворюватись при пожежах на підприємствах, в установах, організаціях, місцях проведення масових заходів тощо (чадний газ, оксиди нітрогену та сульфур, хлористий водень).

На території України знаходиться 877 хімічно небезпечних об'єктів та 287000 об'єктів використовують у своєму виробництві сильнодіючі отруйні речовини або їх похідні (у 140 містах та 46 населених пунктах). Нарощення хімічного виробництва призвело також до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для навколишнього середовища і людей.

Небезпечні вантажі

Небезпечний вантаж - речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які внаслідок притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин.

Небезпечні вантажі, що транспортуються повинні маркуватися відповідно до Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів, згідно з якими на транспортному засобі, який перевозить небезпечний вантаж, повинен бути нанесений знак безпеки, транспортна назва, класифікаційний шифр та номер Організації Об'єднаних Націй.






Знак безпеки – це ромб відповідного кольору (оранжевого, червоного, зеленого, білого, синього, двокольорового або смугастого), на якому знаходиться символ, що означає характер безпеки, а для радіоактивних та інфекційних вантажів відповідний напис (рис 2.17).

Класифікаційний шифр — це одна або дві цифри, які вказують на агрегатний стан речовини (тверда, рідка, газ) характер безпеки (вибухові речовини та вироби, окиснювальні речовини, токсичні (отруйні), інфекційні, радіоактивні, корозійні речовини тощо).

Номер Організації Об'єднаних Націй (Номер UN або UN-ідентифікатор) — чотиризначний ідентифікаційний номер речовини або виробу згідно з Рекомендаціями ООН з перевезення небезпечних вантажів. Номер ООН - набір чотиризначних чисел, що

дозволяють визначити небезпеку речовини або виробу (такого, наприклад, як вибухова речовина, легкозаймиста рідина, токсична речовина тощо) у рамках міжнародних перевезень.

Деякі небезпечні речовини мають свої UN-номера (наприклад, акриламід має номер UN2074), а іноді і групи хімічних речовин або продуктів з аналогічними властивостями здобувають загальне UN-число. Хімічна речовина в твердому стані та в рідкій фазі може отримати різні UN-номера, якщо її небезпечні властивості в різних фазах істотно різняться; речовини з різними рівнями чистоти (або концентраціями в розчині) також можуть отримувати різні номери UN. UN-номера в діапазоні від UN0001 до UN3500 призначаються експертами Комітету Організації Об'єднаних Націй з перевезення небезпечних вантажів. Вони публікуються в цій якості в частині *Рекомендації з перевезення небезпечних вантажів*, також відомого як "*Помаранчева книга*".

N знака	Зразок знака	Тло	Символ	Напис на знакові
1		Оранжеве	Бомба, що вибухає	Не регламентується
2.1		Червоне	Полум'я	Не регламентується
				
2.2		Зелене	Газовий балон	Не регламентується
				



4.1		Біле з сьома вертикальними червоними смугами	Полум'я	Не регламентується
7A		Біле	Трилисник	Текст (обов'язковий) у нижній половині знака: "РАДІОАКТИВНО" "ВМІСТ..." "АКТИВНІСТЬ..." За словом "РАДІОАКТИВНО" повинна ставитись червона вертикальна смуга

Рис 2.17. Приклади знаків небезпеки

2.2.3. Радіаційна безпека

Будова речовини. Будова атома. Утворення іонізуючих випромінювань

Всі речовини навколишньої природи складаються з атомів. Атом володіє всіма фізичними і хімічними властивостями хімічного елемента.

Речовина (елемент), що складається з атомів одного виду називається простою. Наприклад, мідь Cu містить тільки атоми міді, а уран U – урану. Мідь і уран прості речовини.

Речовина, яка складається з атомів різних видів, називається складною. Наприклад, вода H_2O - складна речовина, бо включає в себе атоми водню H і кисню O. Найменшою частиною складної речовини є молекула, яка має всі хімічні та фізичні властивості такої речовини. Молекула складається з різного виду та різної кількості атомів.

Будова атома. Атом складається з ядра і електронної оболонки. Він має сферичну форму (рис. 2.18) з діаметром близько 10^{-8} см і масою $10^{-22} - 10^{-24}$ г.

Ядро атома має сферичну форму з діаметром близько 10^{-13} см і несе в собі позитивний електричний заряд. Майже вся маса атома зосереджена у його ядрі, на долю електронів припадає менше 0,05% маси атома.

Ядра всіх атомів складаються з протонів і нейтронів, які називають нуклонами. Протони і нейтрони мають приблизно однакову масу.

Протони мають позитивний електричний заряд, рівний заряду електрона, але протилежний по знаку. Зарядом протонів пояснюється позитивний заряд ядра загалом.

Нейтрон електрично нейтральний.

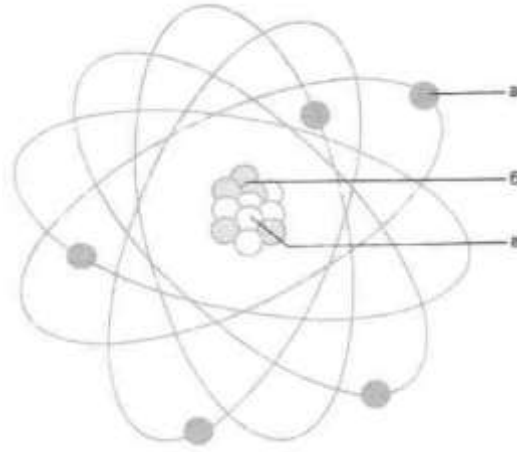


Рис 2.18. Будова атома: а – електрон; б – протон; в – нейтрон

Сума чисел протонів і нейтронів визначає масу ядра і називається масовим числом, позначається знаком A. Кількість протонів у ядрі чітко визначена і відповідає кількості електронів атома. Кількість же нейтронів змінюється в деяких межах. У зв'язку з цим атоми одного і того ж елемента відрізняються один від одного масовим числом. Такі атоми називаються ізотопами (радіонуклідами) одного елемента.

Між протонами діють електричні сили відштовхування, разом з тим між частками ядра діють сили тяжіння, що не залежать від їх заряду. Ці сили називаються ядерними. Вони на декілька порядків перевищують електричні сили відштовхування, втримуючи частки в ядрі. Величину ядерних сил оцінюють по енергії зв'язку між нуклонами в ядрі.

Енергія зв'язку, що приходить на один нуклон, називається питомою. Чим більше питома енергія зв'язку, тим сильніше взаємодія між нуклонами, тим міцніше ядро. При цьому ядра атомів можуть мати певні енергетичні стани.

Стан ядра, що володіє найменшою енергією, називається основним, або нормальним. У цьому стані ядро енергетично найбільш стійке.

Стан ядра, при якому воно володіє надлишком енергії відносно його основного стану, називається збудженим. Ядро збуджується при поглинанні додаткової енергії, особливо ззовні. У збудженому стані ядро залишається недовго і, повертаючись до основного стану, випромінює альфа-, бета-частинки і надлишок енергії у вигляді гамма-кванта, величина якого дорівнює різниці між вихідним і основним рівнями енергії ядра. Характерним для ядра є те, що різниця між енергіями двох найближчих рівнів в ньому складає декілька мільйонів електронвольт ($1 \text{ eV} = 1,60207 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$, довжина хвилі гамма-випромінювань $\lambda \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ мм}$).

Кількість протонів в ядрі атома дорівнює числу електронів в електронній оболонці. Число електронів в атомі визначає його хімічні властивості, та місце в таблиці Менделєєва, тобто співпадає з порядковим номером, який називають атомним номером. Число протонів (електронів в оболонці) позначають знаком Z. Найменше число нейтронів в ядрі $N = A - Z$.

Ядра, які мають однаковий атомний номер і однакові масові числа, але володіють різною по величині енергією, називаються ізомерами.

Електронна оболонка атома утворюється електронами, які обертаються навколо ядра.

Електрон – елементарна частинка, яка несе на собі найменший негативний заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ К}$.

Атоми різних елементів мають різну кількість електронів. Наприклад, атом водню має один електрон, а урану дев'яносто два. Число електронів на електронній оболонці атома дорівнює порядковому номеру елемента в таблиці Менделєєва.

Електрони в атомах розміщені на різних відстанях від ядра по шарах (енергетичних оболонках): K, L, M, N, O, P, Q. Рух електронів навколо ядра відбувається по орбітах. На орбітах електрони утримуються силами (F_K), які діють між позитивними електричними

зарядами протонів ядра и негативними електричними зарядами електронів. Таким чином, атом в цілому нейтральний.

Перехід електрона на більш близьку до ядра орбіту приводить атом у більш стійкий стан. При цьому випускається енергія. Перехід електрона на більш далеку від ядра орбіту супроводжується поглинанням енергії ззовні, що приводить атом в новий енергетичний стан.

Стан атома з найменшою енергією називається основним або нормальним. Цьому стану відповідає знаходження електрона на найближчій до ядра орбіті.

Атом, який несе надлишок енергії, називається збудженим. Такому стану відповідає знаходження електронів на далеких орбітах.

Перехід атома з нормального стану в збуджений супроводжується поглинанням енергії та навпаки, перехід із збудженого стану в нормальний супроводжується випусканням енергії. Енергія, що випромінюється атомом носить електромагнітний характер.

В складних атомах перехід на далекі від ядра орбіти супроводжується випусканням малих енергій, які відповідають видимому світлу. Перехід електронів на близькі до ядра орбіти супроводжується випромінюванням великих енергій, що відповідають рентгенівському випромінюванню з довжиною хвилі $\lambda = 1 \cdot 10^{-7} - 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ м.м.}$

Атом, який втратив електрон, виявляє себе як позитивно заряджена частка і називається позитивним іоном.

Електрон, що відірвався існує або як негативно заряджена частка, або сполучається з яким-небудь атомом, перетворюючи його в негативно заряджену частку, яку називають негативним іоном.

Процес утворення з нейтральних атомів заряджених часток називається іонізацією. Зворотний процес називається рекомбінацією. Рекомбінація супроводжується випусканням відповідного кванта енергії.

Іонізуючі випромінювання

На стійкість ядер впливає співвідношення в них протонів та нейтронів. Найбільш стійкі мають відношення $\frac{N}{Z} = \frac{1}{1,6}$. Ядра, які мають надлишок чи недостачу нейтронів – нестійкі, вони або розпадаються на частини, або випускають елементарні частинки, при цьому перетворюючись в ядра атомів нових елементів без впливу ззовні.

Явище мимовільного перетворення ядра атома одного елемента в ядро іншого називається радіоактивністю, а нестійке ядро – радіоактивним.

Процес мимовільного розпаду ядер називається радіоактивним розпадом. При кожному такому розпаді випускається потік елементарних часток, який називають іонізуючим випромінюванням.

Кожен радіоізотоп (радіонуклід) розпадається зі своєю швидкістю. Час, за який розпадається половина ядер радіоактивної речовини, називається періодом напіврозпаду $T_{1/2}$.

Іонізуючі випромінювання, проходячи через різні речовини, взаємодіють з їх атомами. Така взаємодія приводить до збудження атомів і відриву окремих електронів від атомних оболонок. Внаслідок втрати електрона атом перетворюється в позитивно заряджений іон – відбувається первинна іонізація.

Вибиті при первинній іонізації електрони залишаються вільними, або приєднуються до нейтрального атома, утворюючи негативно заряджений іон – відбувається вторинна іонізація.

Таким чином, енергія іонізуючих випромінювань при проходженні через речовину витрачається в основному на іонізацію середовища, тобто на утворення заряджених часток.

Вплив іонізуючих випромінювань на речовину називається опроміненням. До іонізуючих випромінювань відносять: альфа-, бета-частинки, нейтрони, гама-, рентгенівське, та інші види випромінювання. Всі вони мають різну проникаючу здатність (рис. 2.19).

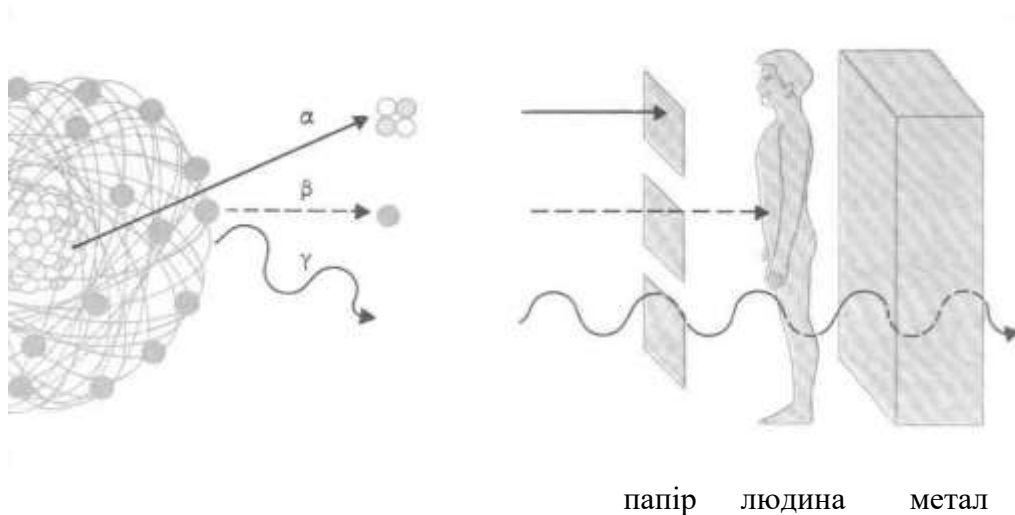


Рис. 2.19. Види випромінювань та їх проникаюча здатність.

Альфа-випромінювання. Перехід ядер радіонуклідів в більш стабільний стан супроводжується випусканням альфа-частинок, які складаються з двох протонів і двох нейтронів. Потік альфа-частинок називають альфа-випромінюванням. Це позитивно заряджені частинки (ядра атомів гелію He), які рухаються зі швидкістю близько 20000 км/с, мають електричний заряд $q_a = 3,204 k$ і масу $m_a = 6,64 \cdot 10^{-24} z$. Енергія альфа-частинок, яку випускають ядра атомів різних елементів, лежить в межах 2 - 9 MeV. Крім того, перехід утворених в результаті альфа-розпаду збуджених ядер в основний стан супроводжується випусканням гамма-променів. Іонізуючий вплив альфа-частинок на організм людини в 20 раз більший, ніж бета- та гамма-випромінювань.

Бета-випромінювання. Якщо кількість протонів і нейтронів в ядрі така, що $\frac{N}{Z}$ більше величини, яка відповідає сталому ядру, то для переходу до стабільного стану необхідно або збільшити число протонів, або зменшити число нейтронів. В цьому випадку один з нейтронів ядра перетворюється в протон, випускаючи негативно заряджену бета-частинку (чи електрон) масою $9,1 \cdot 10^{-28} z$ і зарядом $1,6 \cdot 10^{-19} k$. Якщо $\frac{N}{Z}$ менше величини, яка відповідає стабільному ядру, то перехід до стабільного стану має супроводжуватися зменшенням числа протонів і збільшенням числа нейтронів. В цьому випадку один з протонів ядра перетворюється в нейтрон, випускаючи позитивно заряджену бета-частинку (позитрон) з масою $9,1 \cdot 10^{-28} z$ та позитивним зарядом $1,6 \cdot 10^{-19} k$. Потік бета-частинок називають бета-випромінюванням. Швидкість руху бета-частинок лежить в інтервалі 200000-300000 км/с (значення близьке до швидкості світла). До бета-розпаду належить електронний захват, при якому ядро притягує до себе один з електронів, який розміщений на внутрішніх орбітах атома. Місце захопленого електрона заповнюється електроном з більш високого рівня, при цьому атом випускає рентгенівські промені.

Гама-випромінювання. Джерелом гамма-випромінювання є збуджені ядра, які утворюються в результаті альфа- або бета-розпаду, а також інших ядерних перетворень. При переході в основний стан збуджені ядра викидають порцію чистої енергії, яку називають гамма-випромінюванням (гамма-квантом), при цьому не відбувається випускнення яких-небудь часток і утворення ядер нових елементів. Гама-випромінювання являє собою короткохвильові електромагнітні випромінювання. По властивостях вони близькі до рентгенівських, але володіють значно більшою швидкістю (розповсюджуються з швидкістю світла - 300000 км/з) і енергією (більше за 3 MeV).

Нейтронні випромінювання. Нейтронні випромінювання виникають тільки при розподілі ядер. Розподіл ядер відбувається, коли електростатичні сили відштовхування переважають над силами тяжіння. Розподіл ядер може відбуватися як спонтанно, так і при

наданні їм додаткової енергії збудження ззовні, коли впливають нейтронами, протонами, альфа-частинками, гама-квантами тощо.

При розподілі (розщепленні) ядро розпадається на два різних осколки, які є ізотопами ядер елементів середньої частини таблиці Менделєєва, в той час як до процесу розподілу схильні ядра елементів, які знаходяться в кінці таблиці.

Процес поділу ядер супроводжується випусканням кількох гама-квантів і 2-3 нейтронів. Нейтрон має енергію біля 2 МеВ і швидкість близько 10000 км/с. Незважаючи на те, що при поділі вивільняється 2-3 вільних нейтрона, осколки поділу містять значно більше нейтронів, ніж стабільні ядра, які мають такий самий заряд. Від цього надлишку нейтронів осколки ядра звільняються шляхом багаторазового, послідовного електронного бета-розпаду. Кожне таке бета-перетворення характеризується періодом напіврозпаду $T_{\frac{1}{2}}$.

Кількісні характеристики іонізуючих випромінювань

Активність. Активність радіоактивної речовини визначається кількістю розпадів ядер атомів за одиницю часу. Чим менший період напіврозпаду та менша маса атома, тим більша активність 1г радіоактивної речовини. Одиницею виміру активності в СІ є розпад за секунду – Бекерель (1 Бк=1розп/с). На практиці користуються позасистемною одиницею виміру активності – Кюрі. 1Кюрі = $37 \cdot 10^9$ розп/с = $2,22 \cdot 10^{12}$ розп/хв. Активність речовини не постійна у часі, її зменшення носить експоненційний характер. Радіоактивне зараження нерадіоактивних речовин характеризується ступенем зараження, під яким розуміють величину активності, яка приходить на одиницю об'єму, ваги чи поверхні цієї речовини. Визначається за формулами:

$$\text{для рідкої речовин} - C = \frac{a}{V};$$

$$\text{для твердих речовин} - C = \frac{a}{P};$$

$$\text{для поверхонь} - C = \frac{a}{S},$$

де C – ступень зараження, a – активність, V , P , S – відповідно об'єм, вага та площа, заражених речовин.

Доза випромінювання. Дозою випромінювання (D) називають енергію випромінювання, яка передана одиниці маси речовини в процесі взаємодії випромінювань з цією речовиною. Передана речовині енергія включає поглинену енергію випромінювання і енергію вторинних випромінювань, які виникають внаслідок взаємодії первинних випромінювань з речовиною.

Експозиційна доза гамма-випромінювань. Експозиційною дозою гамма-випромінювань (D_E) називають кількісну характеристику випромінювань, яка базується на іонізуючій дії в сухому атмосферному повітрі та визначається відношенням сумарного електричного заряду іонів одного знаку, утворених випромінюванням в деякій масі повітря, до цієї маси.

$$D_E = \frac{q}{m},$$

де q – кількість зарядів, які утворені гамма-випромінюванням в повітрі масою m .

Одиницею виміру експозиційної дози гамма-випромінювання в СІ є кулон на кілограм – Кл/кг. Кулон на кілограм – експозиційна доза гамма-випромінювань, при якій сполучена з цим випромінюванням емісія на кілограм сухого атмосферного повітря утворює в ньому іони, які несуть заряд в 1 кулон кожного знаку. (Під "сполученою корпускулярною емісією" розуміють утворення при поглинанні гамма-випромінювань заряджених частинок, що приводить до іонізації повітря). На практиці широко застосовується позасистемна одиниця виміру експозиційної дози – рентген (Р). $1P = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$, мілірентген $1mP = 10^{-3} P$, мікрорентген $1\mu P = 10^{-6} P$.

Рентген – це така доза гамма-випромінювання, при якій в 1см^3 сухого повітря утворюється 1,083 мільярда пар іонів, кожен з яких має заряд, що дорівнює заряду електрона.

Експозиційна доза в рентгенах характеризує потенційну небезпеку впливу іонізуючої радіації при загальному і рівномірному опроміненні тіла людини. Більш точно визначає вплив іонізуючих випромінювань поглинена доза.

Поглинена доза випромінювання. Поглиненою дозою випромінювання D_{II} називають кількість енергії будь-якого виду іонізуючих випромінювань, яке поглинене в одиниці маси речовини.

$$D_{II} = \frac{W}{m},$$

де W – поглинена енергія випромінювання, m – маса речовини, що опромінюється

Ефект опромінення залежить від величини поглиненої дози, її потужності, об'єму опромінених тканин і органів, виду випромінювань.

Одиницею вимірювання поглиненої дози є Грей (Гр), рівний 1 джоулю енергії, який поглинений в 1 кг речовини. Але ця величина не враховує того, що при однаковій поглиненій дозі, альфа-випромінювання, яке попало всередину організму, набагато небезпечніше ніж бета- чи гамма-випромінювання. Позасистемною одиницею вимірювання поглиненої дози випромінювань є рад.

$$1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ рад}$$

Еквівалентна доза випромінювання. Еквівалентна доза (H) – це кількість енергії іонізуючих випромінювань, яка визначає їх біологічний вплив на живий організм. Для оцінки біологічного впливу введено поняття відносної біологічної еквівалентності, яке показує співвідношення поглинених доз різних видів випромінювань, що дають однаковий біологічний ефект. Якщо умовно прийняти біологічну ефективність гамма- і бета-випромінювань за одиницю, то для альфа- і протонних випромінювань вона буде рівна 10, а для важких ядер віддачі – 20.

Одиниця виміру еквівалентної дози – зіверт (Зв). Позасистемною одиницею виміру біологічної дози є бер (біологічний еквівалент рада). Бер – це кількість енергії будь-якого виду випромінювання, яке спричиняє такий самий біологічний вплив, що й гамма-випромінювання дозою 1 рад. $1\text{Зв} = 1\text{Дж/кг} = 100\text{бер}$.

Для оцінки збитку для здоров'я людини при нерівномірному опроміненні введено поняття ефективної дози (H_{Ef}).

$$H_{Ef} = W_T \cdot H_T,$$

де H_T - середнє значення еквівалентної дози в органі чи тканині; W_T - коефіцієнт який дорівнює відношенню збитків опромінення органа до збитку всього тіла при однакових еквівалентних дозах. Значення W_T наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Орган або тканина	W_T	Орган або тканина	W_T
Статеві залози	0,25	Щитовидна залоза	0,03
Молочні залози	0,15	Кістка (поверхня)	0,03
Червоний кістковий мозок	0,12	Інші органи (тканини)	0,3
Легені	0,12	Все тіло	1

Колективна еквівалентна доза. Для оцінки збитку від впливу іонізуючих випромінювань на персонал або населення використовують колективну еквівалентну дозу S . Одиниця вимірювання колективної еквівалентної дози - людино-зіверт (люд-Зв) визначається за формулою: $S = N \cdot H$,

де N – кількість персоналу або населення, H – індивідуальна еквівалентна доза. Колективну еквівалентну дозу, яку отримують багато поколінь людей від якого-небудь радіоактивного джерела за весь час його існування, називають, очікуваною (повною) колективною еквівалентною дозою.

Потужність дози. Доза випромінювання, отримана за одиницю часу називається потужністю дози або рівнем радіації, позначають P і визначають за формулою: $P = \frac{D}{t}$.

Потужність дози випромінювання в повітрі вимірюють рентгенами в хвилину (Р/хв), рентгенами в годину (Р/год). Відповідно прийнятими одиницями потужність поглиненої дози вимірюють радами в секунду або в хвилину (рад/с, рад/хв).

Зміна потужності дозволяє визначити час, протягом якого створюються небезпечні або безпечні дози, та визначити межі в яких з часом можуть створюватися небезпечні дози.

Радіаційне забруднення середовища

Суть забруднення середовища мешкання полягає в наявності в ньому джерел іонізуючих випромінювань та міри їх впливу на життя і діяльність людини.

Джерелом іонізуючих випромінювань є ядра радіоактивних елементів, що розпадаються, рентгенівські апарати, генератори надвисокої частоти тощо. У цей час для 104 елементів відомо біля 2000 ізотопів, частина з них є в природі, інші отримані штучним шляхом. Таким чином, джерела іонізуючих випромінювань (радіації) поділяють на природні та штучні. Основну частину опромінення населення земної кулі отримує від природних джерел радіації.

До природних джерел радіації відносять: космічні промені і земну радіацію.

Космічні промені приходять до нас з глибин Всесвіту, деяка частина народжується на Сонці. Вони можуть досягати поверхні Землі або взаємодіяти з атмосферою, породжуючи різні радіонукліди. При цьому північний і південний полюси отримують більше радіації, ніж екваторіальні області, внаслідок наявності магнітного поля Землі, яке відхиляє космічні промені (заряджені частки). Крім того, із збільшенням висоти меншає озоновий шар повітря, який грає роль екрана, внаслідок чого рівень опромінення космічними променями зростає.

Джерелами земної радіації є: довгоживучі радіонукліди калію-40, рубідію-87, урану-238, торію-232, свинця-210, полонія-210, газ радон та інші, що зустрічаються в різних породах землі. При цьому земна радіація в різних районах земної кулі не однакова і залежить від концентрації радіонуклідів в тому або іншому місці.

Найбільш небезпечним з всіх природних джерел радіації є невидимий, що не має смаку і запаху важкий газ (7,5 разів важче за повітря) радон. У природі зустрічається у вигляді радону-222 (від розпаду урану-238) і радону-220 (від розпаду торію-232). Однак, продукти розпаду радону більш небезпечні, ніж сам газ.

Іншими природними джерелами радіації є: вугілля (при спаленні), термальні води, фосфати (при добуванні і як добрива) та інші речовини.

До штучних джерел радіації відносять: ядерні вибухи, атомну енергетику, уранові рудники і збагачувальні фабрики, могильники радіоактивних відходів, рентгенівські апарати, апаратуру, яку використовують в науково-дослідній роботі в області ядерної фізики і енергетики, ТЕЦ, які працюють на вугіллі, радіонукліди, що застосовуються в медицині та приладах побутової техніки, різні будівельні матеріали, світлові прилади: годинники, компаси, покажчики, телефонні диски (там де застосовується фосфор), кольорові телевізори, комп'ютери, генератори надвисокої частоти та багато інших.

Характеристика параметрів радіоактивного забруднення середовища мешкання залежить від: радіонуклідів, їх кількості, активності (періоду напіврозпаду), відстані до джерела радіації, часу і ступеню впливу на людину.

Так, наприклад, радіаційне забруднення салону авіалайнера буде залежати від висоти і тривалості польоту, оскільки основним джерелом опромінення є космічні промені, так само незначна частина опромінення буде від радіонуклідів, які використовують в системах авіалайнера.

Підприємства ядерної енергетики є, потенційними джерелами забруднення зовнішньої середовища на всіх етапах ядерного паливного циклу:

- при добуванні і переробці уранових руд;
- при перетворенні руди в ядерне паливо;
- при виготовленні тепловиділяючих елементів;

при виробництві енергії (ядерні реактори);
при зберіганні і переробці збагаченого ядерного палива;
при повторному використанні радіоактивних відходів тощо.

У світі наприкінці сторіччя за даними МАГАТЕ в 26 країнах працювало 345 ядерних реактори, які виробляють електроенергію. У зв'язку з цим, не розглядаючи інші джерела ядерної енергетики, зупинимося на атомних електростанціях (АЕС).

На АЕС і прилеглий до них місцевості радіоактивне забруднення буде залежати від конструкції реактора, будівельних матеріалів, що використовуються, кількості радіоактивних викидів, рівня витоку радіоактивних матеріалів, кількості та об'єму поточних ремонтів і багато чого іншого.

У практиці, при експлуатації АЕС, мають місце численні випадки викидів радіонуклідів за межі станції. Тільки за період з 1971 по 1984 роки в 14 країнах, які експлуатують об'єкти атомної енергетики, сталося більше 100 аварій з радіоактивними викидами. Так події в 1957 році в Венесуелі, в 1979 році в Англії на АЕС "Три-Майл-Айленд" і в 1986 році в Україні на Чорнобильській АЕС мали серйозні наслідки.

Масштаб радіоактивної аварії визначається розміром території та чисельністю персоналу і населення, які зазнають впливу. У зв'язку з цим вони поділяються на промислові і комунальні.

До **промислових радіаційних аварій** відносять такі, наслідки яких не розповсюджуються за межі робочих приміщень і території об'єкта, при цьому опроміненню може зазнати тільки персонал.

До **комунальних радіаційних аварій** відносять такі, наслідки яких розповсюджуються як на територію і персонал об'єкта, так і на навколишню територію, де проживає населення.

За масштабом комунальні радіаційні аварії поділяють на:

локальні, якщо в зоні аварії проживає до 10 тисяч чоловік;

регіональні, якщо в зону аварії попадає декілька населених пунктів;

глобальні комунальні радіаційні аварії, наслідки яких розповсюджуються на велику частину або всю територію держави та на населення.

У розвитку комунальних радіаційних аварій виділяють три фази:

ранню (гостру) фазу;

середню або фазу стабілізації;

пізню або фазу відновлення.

Для визначення кордонів комунальної радіаційної аварії НРБУ-97 встановлені сумарні рівні зовнішнього і внутрішнього опромінення:

1мЗв (0,1бер) за рік при хронічному опроміненні тривалістю більше за 10 років;

5мЗв (0,5бер) сумарно за перші два роки після аварії;

15мЗв (1,5бер) сумарно за перші 10 років.

Особливо серйозні радіаційні наслідки пов'язані з аварією на ЧАЕС. Особливістю формування радіаційної обстановки з'явилося те, що викид радіонуклідів, після вибуху не припинився і являв собою розтягнутий у часі процес.

За оцінками фахівців, усього в період з 26 квітня по 5 травня 1986 року з палива вивільнилися всі благородні гази, приблизно 10-20% летючих радіонуклідів йоду, цезію і телуру, також 3-6% таких радіонуклідів як барій, стронцій, плутоній, цезій та інші.

Найбільш інтенсивний викид радіоактивних продуктів з аварійного енергоблоку відбувався в перші три доби після аварії. Формування основної маси радіоактивних випадінь закінчилося в перші 4-5 діб. Повне формування радіоактивного "сліду" і "радіоактивних плям" продовжувалося протягом всього травня.

Безпосередньо на території ЧАЕС і у стін зруйнованого енергоблоку рівні радіації складали від 0,3 Р/год до декількох сот Р/год, в Прип'яті (26 квітня і в подальші дні) - від 0,5 до 1 Р/год.

У Києві максимальні рівні радіації з моменту аварії до 2 травня досягали 0,75-1мР/год, через тиждень не перевищували 0,45-0,75мР/год, у кінці 1986 року і навесні 1987 - 0,02-0,05мР/год (до аварії гама-фон в місті коливався в межах 0,015-0,02мР/год).

Дрібнодисперсні не осідаючі аерозолі переносилися на відстані до 1000 км і більш. При цьому радіоактивне зараження місцевості при їх випаданні з атмосфери носило осередковий характер і мало вигляд локальних "плям".

Ізотопний аналіз проб ґрунту в перші дні після аварії показував домінування йоду-131, в червні було встановлено, що відбулося забруднення ґрунту радіоізотопами цезія-137 і цезія-134 (період напіврозпаду відповідно – 30 років і 2,06 року), стронція-90 ($T_{1/2}$ - 28,6 років), плутонія-239 (24400 років) і плутонія-240 (6537 років). Найбільша щільність забруднення ґрунту радіонуклідами спостерігалась в 30 км зоні.

Радіоактивність води на водних об'єктах України до аварії складала $1 \cdot 10^{-12} - 5 \cdot 10^{-12} \text{ Ки/л}$. В перші два місяці після аварії радіоактивність води в Київському водосховищі складала $1 \cdot 10^{-9} - 6 \cdot 10^{-9} \text{ Ки/л}$, до кінця 1986 р. по Дніпровському басейну складала $5 \cdot 10^{-10} - 5 \cdot 10^{-11} \text{ Ки/л}$.

На основі вимірювань потужності доз гамма-випромінювань була розроблена карта забрудненої території.

Відповідно до оцінки радіаційної небезпеки забруднена територія була умовно розділена на три зони:

1. зона відчуження – територія з рівнем радіації понад 20 мР/год і річною дозою понад 40 бер (1100 км^2);

2. зона тимчасового відселення – рівень радіації від 5 до 20 мР/год і річною дозою від 10 до 40 бер (приблизно 1800 км^2);

3. зона жорсткого (посиленого) контролю - рівень радіації від 3 до 5 мР/год і річною дозою від 5 до 10 бер (5100 км^2).

4. крім того, була визначена територія з посиленням радіоекологічним контролем, де ефективна еквівалентна доза опромінення людини не повинна перевищувати 1 мЗв (0,1 бер) в рік понад дози, яка бала отримана до аварії.

Зони відчуження і відселення склали 30 км зону навколо ЧАЕС (більше 2800 км^2). Населення, яке проживало в цій зоні, було евакуйоване (понад 116 тис. людей).

Загальна площа радіоактивного забруднення по ізоляції 0,2 мР/год в перші дні після аварії складала 200000 км^2 . Радіоактивному забрудненню (от 5 Ки/км^2 до 40 Ки/км^2 і більше) підлягло понад 28000 км^2 , в тому числі: України - 3420 км^2 , Білорусі - 16520 км^2 , Росії - 8130 км^2 .

На забрудненій території (28070 км^2) дозу опромінення вище допустимої (по НРБ-76/87) отримало 150 тис. чоловік, в тому числі 60 тис. дітей. Гострої променевої хвороби у них не встановлено.

Загалом небезпека зовнішнього опромінення з дозами понад 5 бер в рік в 30 км зоні та за її межами зберігається, хоч і не на значній частині площі та носить осередковий характер. Однак зберігається небезпека внутрішнього опромінення, особливо цезієм-137, стронцієм-90 та ізотопами плутонію, всі вони мають великі періоди напіврозпаду.

90% всієї дози опромінення, яка зумовлена мало живучими ізотопами, населення отримує протягом року після викиду (аварії), 98% - 5 років. Майже вся доза доводиться на людей, які живуть в радіусі декількох кілометрів від АЕС.

Забруднення радіонуклідами від атомної енергетики можливо і в інших ситуаціях: при порушенні умов видобутку, зберігання, транспортування і використання радіоактивних речовин.

При ядерних вибухах в довкілля поступають радіонукліди розподілу, наведеної активності і частина заряду, що не розділилася (уран, плутоній). Наведена активність виникає при захопленні нейтронів ядрами атомів елементів, які знаходяться в конструкції виробу, повітрі, ґрунті та воді.

Дія радіації на людину

Клітка - елементарна жива одиниця, яка складається з двох основних частин цитоплазми і ядра. У її склад входять мільярди молекул білків, ліпідів, вуглеводів,

ферментів, води та інші речовини, які необхідні для будови, зростання і розвитку. Під впливом іонізуючих випромінювань змінюється структура і властивості молекул, ушкоджуються мембрани і перегородки всередині кліток. Все це призводить до порушення нормальних біологічних процесів (обмін речовин, розподіл). Такий вид дії іонізуючих випромінювань називається *прямою дією*.

Непряма дія іонізуючих випромінювань починається з розщеплення молекул води і утворення радикалів $H\cdot$, $OH\cdot$. В присутності кисню ці іони перетворюються в сполучення: *гідропероксиду* ($HO_2\cdot$) і *перекису водню* (H_2O_2), які є сильними окислювачами. Вступаючи в хімічні реакції з молекулами живих тканин, вони утворюють сполуки не властиві живим організмам. Вплив альфа-, бета- і гама-випромінювань на білки викликає біохімічні процеси, які приводять до структурних змін білкових сполук, а іноді і до розпаду та смерті. При впливі на вуглеводи, ліпіди, РНК та інші речовини клітин відбуваються зміни структурної будови молекул, утворюються хімічно активні токсичні речовини, порушуються процеси обміну, нормальний поділ клітини.

Органи, системи і тканини організму людини мають різну біологічну будову і по-різному реагують на іонізуюче випромінювання. Більше всього впливу підлягають клітини нервової системи, що може привести до зміни функціональної діяльності різних систем та органів, залоз внутрішньої секреції, погіршити обмін речовин, спадковість.

Великі дози випромінювання викликають загибель клітин. При малих дозах загибель клітин настає не відразу: частина клітин гине, в інших тимчасово припиняються процеси розподілу. Це говорить про те, що нормальну життєдіяльність в клітках можна відновити.

Велике значення грають умови опромінення. Одна і та ж доза, отримана в різні по тривалості проміжки часу або з перервами викликає різний біологічний ефект. Якщо впливати короткочасно, то ураження клітки (організму) буде найбільшим. Якщо та ж доза отримана протягом тривалого часу або зі значними інтервалами, то ураження істотно меншає.

Клітки тваринних і рослинних організмів, як і організми загалом, характеризуються різною чутливістю до іонізуючих випромінювань. Найменше чутливі одноклітинні рослини, тварини і бактерії, а найбільш чутливі ссавці і людина. Більш чутливі новонароджені і старі особи.

Біологічний ефект іонізуючого випромінювання залежить від сумарної дози D_{Σ} і часу впливу випромінювання, від виду випромінювання, розмірів поверхні, яка опромінюється та індивідуальних особливостей організму.

Серед органів почуттів людини природа не передбачила апарат, який сигналізував би про присутність радіації, її рівні та ступінь небезпеки, що загрожує. Відсутність достатніх знань про характер радіації та її біологічну дію обумовили формування психологічної напруженості, почуття боязні та навіть страху. Багато людей не дуже уявляють собі, що коли вони стають за екран рентгенівського апарату, то за один раз отримують дозу, яка не менше, ніж "чорнобильська доза" за цілий рік.

Будь-який вид іонізуючих випромінювань викликає біологічні зміни в організмі, як при зовнішньому, так і при внутрішньому опроміненні. Розглянемо приклад, коли джерело радіоактивного опромінення знаходиться *поза організмом*. У цьому випадку зміни можуть вплинути на організм, якщо вони володіють достатньою проникаючою здатністю. Альфа- і бета- випромінювання значно або повністю поглинаються розділяючим середовищем. Та ж їх частина, що досягла організму, має невелику величину пробігу в тканинах і не досягає кровотворних та інших внутрішніх органів. Тому при зовнішньому опроміненні необхідно враховувати гама- і нейтронні випромінювання, які проникають в тканину на велику глибину і руйнують її внаслідок повторної іонізації. При попаданні радіоактивних речовин в організм з повітрям, водою і їжею, або через відкриті рани, вражаючу дію надають в основному альфа- і бета- випромінювання. Альфа- випромінювання проникає на невелику глибину, бета- поглинається в шарі товщиною декілька міліметрів.

Ступені ураження людей в процесі радіаційного опромінення

Короткочасне опромінення дозою 0,25-0,5Гр (25-50Р) спричиняє незначну зміну в крові та інших органах. Доза 0,5-1Гр (50-100Р) викликає більш значні зміни в показниках крові, обміні речовин, імунитеті, вегетативні зміни; через 3-4 тижні порушення зникають.

Граничною дозою вважається поглинена доза в 1Гр (100Р) на кістковий мозок – найкритичніший орган організму людини.

Поглинену дозу в діапазоні 1-10Гр (100-1000Р) називають кістковомозковою формою гострої променевої хвороби. По важкості течії виділяють 4 ступені кістковомозкової форми гострої променевої хвороби.

Гостра променева хвороба I ступеню (легка) - короткочасна доза опромінення 1-2Гр (100-200Р). Первинна реакція (до 1-2 днів) - слабкість, головний біль, нудота, однократна блювота (через 2-3 години). Далі настає прихований період (4-5 тижнів). Стан задовільний. У розпал хвороби спостерігаються: слабкість, запаморочення, нудота, стомлюваність, головний біль, порушення сну. Видужання настає протягом 5-7 тижнів практично всіх опромінених.

Хворі з гострою променевою хворобою I ступеня, при якій симптоми ураження можуть бути відсутніми або виявляються через 2-3 тижні і слабо виражені, в терміновій госпіталізації не мають потреби, але у них необхідно регулярно контролювати формулу крові. Якщо у потерпілих розвиваються кишкові симптоми або ознаки пригніблення кровообігу їх направляють на стаціонарне лікування.

Гостра променева хвороба II ступеню (середня) - короткочасна доза опромінення 2-4Гр (200-400Р). Первинна реакція (до 48 годин) через 1-2 години спостерігається повторна блювота, постійний, сильний головний біль, емоційне збудження, слаба гіперемія (значний приплив крові до органу або ділянки тканини, або утруднений її відтік, спричиняє запальні процеси) шкіри і слизових оболонок.

Прихований період – 15-25 діб. В цей період загальний стан у потерпілого покращується. В період хвороби (2-2,5 місяці) загальний стан потерпілого погіршується, слабкість зростає, температура тіла підвищується до 38–39° С, що може свідчити про розвиток інфекційних захворювань. Артеріальний тиск знижується до рівня 105/70 - 90/50 мм ртутного стовпчика, можливе випадіння волосся, відбуваються зміни показників крові, крововиливи шкіри, ясен.

Видужання настає через 2-3 місяці, повне відновлення крові через 3-5 місяців, при цьому відмічається тривале зниження фізичної і розумової працездатності, пам'яті. Смертність коливається в межах від 20 до 40% в залежності від дози опромінення.

Гостра променева хвороба III ступеню (важка) – короткочасна доза опромінення – 4-6 Гр (400-600Р). Первинна реакція різко виражена (2-4 доби). Через 10-40 хв сильна блювота, нудота, постійний, сильний головний біль, загальна слабкість, температура тіла підвищується до 38–39° С, виражене порушення центральної нервової системи. Шкіра та слизові оболонки помірно гіпереміровані.

Прихований період становить 7-10 днів, стан потерпілого дещо поліпшується, відмічаються слабкість, головний біль, порушення сну, зниження апетиту.

В розпал хвороби (2-3 тижні) загальний стан важкий, різка слабкість, підвищення температури тіла до 40° С, виражене порушення центральної нервової системи, серцево-судинної системи (тахікардія, зниження артеріального тиску, глухі тони серця), зовнішня та внутрішня кровотеча, крововилив в мозок, тканини ока, інфекційно-септичні ускладнення.

Смертність серед хворих людей становить 40-70%. Видужання продовжується 3-5 місяців і зазвичай буває неповним.

Хворі з гострою променевою хворобою II-III ступеня повинні знаходитися в лікарні в режимі ізоляції. Необхідно ретельно контролювати формулу крові. Майже завжди необхідно робити переливання крові, оскільки при цьому ураженні виникають кровотечі.

Гостра променева хвороба IV ступеню (надважка) – короткочасна доза опромінення – 6-10Гр (600-1000Р). Первина реакція (2-3 діб), через 10-15хв – нестримна блювота, запаморочення свідомості, пронос, температура вище 39° С.

Прихований період відсутній. У розпал хвороби виявляються всі клінічні симптоми, характерні для гострої променевої хвороби 3 ступеня, тільки вони більш виражені. Смерть

наступає в кінці першого – на початку другого тижня. У тих, хто залишився в живих період видужання тривалий. Відновлення організму буває неповним.

Хворі з гострою променевою хворобою IV ступеня (більше за 10 Гр) гинуть, незважаючи на будь-які лікувальні заходи. Цим хворим проводиться симптоматична терапія, яка визначається наявністю ураження різних органів і тканин.

Такі форми гострої променевої хвороби, як **кишкова, токсемічна і церебральна** у людини вивчені недостатньо повно.

Кишкова форма гострої променевої хвороби розвивається при дозах опромінення 10-20 Гр (1000-2000Р). Первинна променева реакція виникає в перші хвилини і триває 3-4 дні. Протікає надто важко: нестримна блювота, озноб, лихоманка, артеріальна гіпотензія і гіподинамія. У першу добу з'являється ентерит (запалення слизової оболонки тонких кишок), що веде до зневоднення організму, інтоксикації та інфекційних ускладнень, з'являється динамічна непрохідність кишечника. Підвищується температура тіла. Радіаційне ураження тонкого кишечника і повна втрата епітелію ведуть до смерті через 8-16 діб.

Токсемічна форма гострої променевої хвороби розвивається при дозах опромінення 20-80Гр (2000-8000Р). Первинна реакція настає в перші хвилини: можлива втрата свідомості, вже в першу добу відмічається адінамія (зниження рухової активності), артеріальна гіпотензія, загальна інтоксикація, розпад тканин кишечника, слизових оболонок, шкіри, порушується функція нирок. Смерть настає на 4-7 добу.

Церебральна форма гострої променевої хвороби виникає при дозах опромінення 50-80Гр (5000-8000Р) і більш. У перші хвилини спостерігається втрата свідомості, судоми, різке зниження артеріального тиску, блювота і понос носять виснажуючий характер, анурія (припинення виділення сечі), набряк головного мозку. Смерть настає протягом перших 3 діб, іноді - перших годин.

Гострі місцеві променеві ураження виникають, у разі опромінення окремих ділянок тіла при досить високих дозах або ступені радіоактивного забруднення. По вираженню змін в організмі розрізняють променеві ураження I (легкого), II (середнього), III (важкого) ступеню.

Місцеві променеві ураження легкого (I) ступеню виникають при дозах опромінення 3-5Гр (300-500Р). Первинна реакція звичайно відсутня, а прихований період продовжується 3-4 тижні. У період гострих запальних змін відмічається гіперемія шкіри і слизових оболонок, поверхневий набряк, печія, свербіння. Через 5-7 днів все це затихає. На місці ураження виникає злущення, легка пігментація бурого кольору.

Потрібно відмітити, що при гамма-випромінюванні уражаються всі тканини області, що опромінюється (шкіра, судини, нерви, кістки); при альфа- і бета-випромінюванні уражаються переважно шкіра, слизові оболонки, кон'юнктива очей.

Променеві ураження середнього (II) ступеню виникають при дозах опромінення 5-7Гр (500-700Р). Первинна реакція відсутня або виявляється у вигляді еритеми (почервоніння шкіри) і свербіння.

Прихований період триває до 2 тижнів. У цей період відмічають гіпергідроз (підвищене потовиділення), ділянки гіперемії. У період гострих запальних реакцій розвивається дерматит, погіршується самопочуття, підвищується температура тіла, виявляється в крові лейкоцитоз. Через місяць пухирі розсмоктуються або розкриваються, поверхневі ерозії проходять.

Променеві ураження важкого (III) ступеню виникають при дозах опромінення більше за 8Гр (800Р). Первинна реакція з'являється через 3-4 години у вигляді пекучої, хворобливої набряклої еритеми. Прихований період триває 4-6 днів. У період гострих запальних реакцій на уражених місцях утворюються пухирі, ерозії та глибокі виразки. У хворих порушується сон, підвищується температура, підвищується або знижується тиск, в крові виявляється лейкоцитоз. Процес загоєння йде повільно, можуть виникати трофічні виразки, можлива атрофія м'язів.

При великих дозах опромінення вже в перші дні починається розвиток некрозу, надалі від загальних виявів променевої хвороби людина гине.

Радіонукліди, які потрапляють на шкіру, слизові оболонки та кон'юнктиву очей уражають ці тканини в основному бета-випромінюванням.

При опроміненні шкіри бета-випромінюванням в дозі 12-30Гр (1200-3000Р) видимі зміни виникають через 3-4 тижні. Через 2 місяці шкіра практично не відрізняється від нормальної. Такі зміни відносять до ураження легкого ступеня, вони практично не позначаються на загальному стані потерпілих.

Бета-опромінення дозою в діапазоні 30-100Гр (3000-10000Р) веде до появи на шкірі первинної еритеми, яка проходить через 2-3 дні. Повторна еритема шкіри виникає через 14-20 днів. Вона супроводжується набряком, дрібними пухирями, ерозіями, продовжується 30-45 діб і закінчується видужанням. Загальний стан задовільний, якщо не було загального опромінення і розвитку гострої променевої хвороби.

Бета-опромінення в діапазоні доз 100-150Гр (10000-15000Р) веде до виражених виразково-некротичних змін шкіри. Первинна реакція більш виражена, прихований період триває 10-15 днів. Загоєння затримується на 3 місяці і більше, можуть бути дрібні рубці.

При ураженні органів зору в основному найбільш вразливою частиною ока є кришталик. При дозі випромінювання в 0,5 Гр (50Р) і більш в кришталику відбувається ущільнення і помутніння. Загиблі клітки стають непрозорими, а розростання кліток помутнілих ділянок призводить до розвитку катаракти, що надалі може привести до сліпоти. Чим більші дози опромінення, тим більша втрата зору.

Поглинена доза випромінювання, яка спричиняє ураження окремих частин тіла, а потім і смерть, перевищує смертельну поглинену дозу опромінення всього тіла. Так смертельні дози для окремих частин тіла наступні: голова – 2000Р, нижня частина живота – 3000Р, грудна клітка – 10000Р, кінцівки – 20000Р (200Гр).

Допустимі дози променевої терапії наступні: сім'яники – 1,5Гр, кістковий мозок – 0,5-1Гр, кришталик ока – 10Гр, нирки – 20Гр, легені – 20Гр, печінка – 40Гр, шлунок – 40-50Гр, шкіра – 50Гр, кісткова тканина – 70Гр за п'ять сеансів опромінення протягом місяця.

У принципі опромінення в медицині направлене на зцілення хворого. Однак нерідко дози бувають невиправдано високими і становлять значну частину сумарної дози опромінення від техногенних джерел. Згідно з даними по розвинених країнах, на кожну 1000 жителів доводиться від 300 до 900 обстежень, без урахування рентгенологічних обстежень зубів і масової флюорографії. У більшості країн біля половини обстежень припадає на обстеження грудної клітки.

Спроби оцінити середню дозу, яку отримує населення при рентгенівських обстеженнях, обмежуються прагненням визначити той рівень опромінення, який може привести до генетичних наслідків. Його називають генетично значущою еквівалентною дозою (ГЗД).

Величина ГЗД визначається двома чинниками:

1. імовірністю того, що пацієнт згодом буде мати дітей (в основному визначається його віком);
2. дозою опромінення статевих залоз.

ГЗД залежить від типу обстеження. Самий великий «внесок» в ГЗД вносять обстеження органів таза і нижньої частини спини, стегон, сечового міхура і сечовивідних шляхів, та бар'єві клізми.

Для різних країн значення ГЗД і однократних доз опромінення не однакові. ГЗД в Англії - 0,12 мЗв (0,012 бер), в Австралії і Японії - 0,15 мЗв (0,015 бер), в Україні - 0,23 мЗв (0,023 бер), а для різних органів тіла встановлені наступні однократні дози опромінення:

флюорографія грудної клітки – 0,6 мЗв (0,06 бер);

рентгенографія легень – 0,4 мЗв (0,04 бер);

череп – 0,04 мЗв (0,004 бер);

плечовий суглоб – 0,02 мЗв (0,002 бер);

шийний відділ – 2,8 мЗв (0,28 бер);

тазостегновий суглоб – 0,8 мЗв (0,08 бер);

грудний відділ – 1,8 мЗв (0,18 бер);

поперековий відділ – 1,8 мЗв (0,18 бер);

шлунково-кишковий тракт – 9-18мЗв (0,9-1,8бер);
нирки – 1,1 мЗв (0,11 бер);
сечовий міхур – 2,3 мЗв (0.23бер);
сечовивідні шляхи – 1,1 мЗв (0,11 бер).

Значне зниження доз опромінення під час рентгенодіагностики досягається застосуванням комп'ютерної томографії. Застосування цього методу дозволяє зменшити дози опромінення шкіри при обстеженні нирок в 5 раз, яєчників в 25 раз, сім'яників в 50 раз в порівнянні із звичайними методами.

Надто чутливі до дії радіації діти. Відносно невеликі дози при опроміненні хрящовий тканини можуть сповільнити або взагалі зупинити у них зростання кісток, що приводить до аномалій розвитку скелета. Чим менше вік дитини, тим сильніше сповільнюється зростання кісток. Сумарної дози порядку 10Гр, отриманої протягом декількох тижнів при щоденному опроміненні, буває досить, щоб викликати порушення в розвитку скелета.

Опромінення мозку дитини при променевої терапії може викликати зміни в його характері, привести до втрати пам'яті, а у дуже маленьких дітей навіть до ідіотії. Надто чутливий до опромінення мозок плоду, особливо якщо мати зазнає опромінення між восьмим і п'ятнадцятим тижнями. У цей період формується кора головного мозку і опромінення матері (наприклад, рентгенівськими променями) може привести до того, що народиться розумово відстала дитина.

Однак було помічено, що малі дози радіації, отримані людиною за тривалий час, можуть викликати зворотний ефект. Так, наприклад, спостерігаючи людей, що проживають в Хіросімі та Нагасакі, і на прилеглих до них територіях, фахівці помітили сильне збільшення зросту за останній час. Якщо середній зріст японців до другої світової війни для чоловіків складав 1м 60см, а для жінок 1м 53см, то зараз 1м 80см і 1м 75см відповідно. Значить, за минулі з дня нанесення ядерних ударів 40 років їх зріст збільшився в середньому на 20 см.

Одні радіоактивні речовини, попадаючи в організм, розподіляються в ньому більш менш рівномірно, інші концентруються в окремих внутрішніх органах. У кісткових тканинах відкладаються джерела альфа-випромінювання - радій, уран, плутоній; бета-випромінювань - стронцій, ітрій; гамма-випромінювань - цирконій. Ці елементи хімічно пов'язані з кістковою тканиною і дуже важко виводяться з організму. Біля 30% йоду-131, при надходженні його в організм, відкладається в щитовидній залозі, а цезій рівномірно розподіляється в м'язовій тканині.

Якщо променеві ураження при впливі великих доз опромінення мають чітку клінічну картину, то по мірі їх зниження, наприклад, при інтенсивності опромінення 0,1-0,5бер/доба протягом 1-2 років, у деяких опромінених можуть відмічатися незначні відхилення в формулі крові.

У таких випадках на перший план виступає оцінка окремих наслідків - онкологічних і спадкових (генетичних) ефектів, які виникають як від впливу радіації, так і інших чинників.

Рак – найбільш серйозний наслідок для людей, які зазнавали опромінення. Всі дані про частоту захворювання раком отримані при обстеженні людей, які отримали дози опромінення в 1Гр (100бер) і більш. Відомостей про захворюваність раком від малих доз опромінення дуже мало і зовсім відсутні відомості про дію на людину тих доз, які він отримує в повсякденному житті.

Найпоширенішими видами рака, які виникають після впливу радіації на людину, є: лейкоз, рак молочної залози, рак щитовидної залози і рак легень.

При опроміненні всього тіла дозою 1Гр (100Р) в середньому через 10 років від моменту опромінення від лейкозу вмирає 2 людини з 1000, від рака молочної залози 5 жінок з 1000 і від рака щитовидної залози – 1 чоловік з 1000. При цьому рак молочної і щитовидної залоз в принципі виліковується.

Генетичні наслідки опромінення зв'язують з хромосомними змінами і мутаціями в самих генах. Обидва типи аномалій можуть привести до спадкових захворювань в подальших поколіннях, а можуть і не виявитися взагалі.

Серед 27000 дітей, батьки яких отримали відносно великі дози під час атомного бомбардування Хіросіми і Нагасакі були виявлені лише дві мутації, а серед такої ж кількості дітей, чий батьки отримали дози менше не відмічено жодного випадку достовірного приросту частоти хромосомних аномалій.

За даними Наукового комітету по дії атомної радіації при ООН, доза в 1Гр (100Р), яку отримують при низькому рівні радіації тільки чоловіки, індукує появу від 1000 до 2000 мутацій, що в свою чергу призводить до серйозних наслідків і викликає від 30 до 1000 хромосомних змін на кожний мільйон живих новонароджених. Для жінок частота мутацій від 0 до 900, а частота хромосомних змін від 0 до 300 випадків на кожний мільйон живих новонароджених.

Хронічне опромінення при потужності дози в 1Гр на покоління (для людини 30 років) приводить до появи біля 2000 серйозних генетичних захворювань на кожний мільйон живих новонароджених серед дітей тих, хто зазнавав такого опромінення. У подальших поколіннях приблизно 15000 живих новонароджених з кожного мільйона будуть народжуватися з серйозними спадковими дефектами через такий радіаційний фон. Найбільш поширеними генетичними захворюваннями вважають: синдром Дауна і Хорею Гентінгтона (вражає організм людини між 30 і 50 роками, викликаючи дегенерацію центральної нервової системи).

Незважаючи на свою приблизність ці дані необхідні при оцінці радіаційного ризику.

Заходи захисту від впливу іонізуючих випромінювань

Мета захисту людини від впливу іонізуючих випромінювань – попередити будь-яке його ураження.

Захисні заходи повинні мати комплексний характер і бути направлені на постійний контроль рівнів радіоактивного забруднення зовнішнього середовища, продуктів харчування і води, зниження доз зовнішнього і внутрішнього опромінення. Основним державним документом, що встановлює систему радіаційно-гігієнічних регламентів для забезпечення прийнятних рівнів опромінення як для окремої людини, так і суспільства взагалі є *Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97*.

НРБУ-97 поширюються на ситуації опромінення людини джерелами іонізуючого випромінювання в умовах:

- нормальної експлуатації індустриальних джерел іонізуючого випромінювання;
- медичної практики;
- радіаційних аварій;
- опромінення техногенно-підсиленими джерелами природного походження.

НРБУ-97 включають чотири групи радіаційно-гігієнічних регламентованих величин:

Перша група - регламенти для контролю за практичною діяльністю, метою яких є додержання опромінення персоналу та населення на прийнятному для індивідууму та суспільства рівні, а також підтримання радіаційно-прийнятеного стану навколишнього середовища та технологій радіаційно-ядерних об'єктів як з позицій обмеження опромінення персоналу та населення, так і з позицій зниження імовірності виникнення аварій на них.

До цієї групи входять:

- ліміти доз;
- похідні рівні:
- допустимі рівні;
- контрольні рівні.

Друга група - регламенти, що мають за мету обмеження опромінення людини від медичних джерел.

До цієї групи входять:

- рекомендовані рівні.

Третя група - регламенти щодо відвернутої внаслідок втручання дози опромінення населення в умовах радіаційної аварії.

До цієї групи входять:

- рівні втручання;

- рівні дії.

Четверта група - регламенти щодо відвернутої внаслідок втручання дози опромінення населення від техногенно-підсилених джерел природного походження.

До цієї групи входять:

- рівні втручання;

- рівні дії.

Нормами радіаційної безпеки України (НРБУ-97) встановлені наступні категорії осіб, що опромінюються:

А - персонал – особи, які постійно чи тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань;

Б - персонал – особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але у зв'язку з розташуванням робочих місць в приміщеннях та на промислових майданчиках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть отримувати додаткове опромінення.;

В - все населення України.

Числові значення лімітів доз встановлюються на рівнях, що виключають можливість виникнення детерміністичних ефектів опромінення і, одночасно, гарантують настільки низьку імовірність виникнення стохастичних ефектів опромінення, що вона є прийнятною як для окремих осіб, так і для суспільства в цілому (табл. 2.10).

Для осіб категорій А і Б ліміти доз встановлюються в термінах індивідуальної річної ефективної та еквівалентних доз зовнішнього опромінення (ліміти річної ефективної та еквівалентної доз). Обмеження опромінення осіб категорії В (населення) здійснюється введенням лімітів річної ефективної та еквівалентної доз для критичних груп осіб категорії В. Останнє означає, що значення річної дози опромінення осіб, які входять в критичну групу, не повинно перевищувати ліміту дози, встановленого для категорії В.

З лімітом дози порівнюється сума ефективних доз опромінення від усіх індустріальних джерел випромінювання. До цієї суми не включають:

- дозу, яку одержують при медичному обстеженні або лікуванні;

- дозу опромінення від природних джерел випромінювання;

- дозу, що пов'язана з аварійним опроміненням населення;

- дозу опромінення від техногенно-підсилених джерел природного походження.

Додатково до ліміту річної ефективної дози встановлюються ліміти річної еквівалентної дози зовнішнього опромінення окремих органів і тканин:

- кришталика ока;

- шкіри;

- кистей та стіп.

Таблиця 2.10

	Ліміти дози опромінення (мЗв/рік)		
	Категорія осіб, які зазнають опромінювання		
	А ^{а)б)}	Б ^{а)}	В ^{а)}
ЛД Е (ліміт ефективної дози)	20 ^{б)}	2	1
Ліміти еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
- ЛДlens (для кришталика ока)	150	15	15
- ЛДskin (для шкіри)	500	50	50
- ЛДextrim (для кистей та стіп)	500	50	-

Примітки:

а) - розподіл дози опромінення протягом календарного року не регламентується;

б) - для жінок дітородного віку (до 45 років), та для вагітних жінок діють додаткові обмеження;

в) - в середньому за будь-які послідовні 5 років, але не більше 50 мЗв за окремий рік (ЛДmax).

Встановлюється такий перелік допустимих рівнів (ДР), які відносяться до радіаційно-гігієнічних регламентів першої групи.

Для категорії А:

- допустиме надходження ($ДН_{inhal A}$) радіонукліда через органи дихання;
- допустима концентрація ($ДК_{inhal A}$) радіонукліда в повітрі робочої зони;
- допустима щільність потоку частинок ($ДЩП A$);
- допустима потужність дози зовнішнього опромінення ($ДПД A$);
- допустиме радіоактивне забруднення ($ДЗ A$) шкіри, спецодягу та робочих поверхонь.

Для категорії Б:

- допустиме надходження ($ДН_{inhal B}$) радіонукліда через органи дихання;
- допустима концентрація ($ДК_{inhal B}$) радіонукліда в повітрі робочої зони;

Для категорії В:

- допустиме надходження радіонукліда через органи дихання ($ДН_{inhal B}$) і травлення ($ДН_{ingest}$);
- допустимі концентрації радіонукліда в повітрі ($ДН_{inhal B}$) та питній воді ($ДН_{ingest}$);
- допустимий скид та викид у довкілля.

Особи, молодші за 18 років, не допускаються до роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

Підвищене опромінювання персоналу, що планується - це опромінення персоналу (категорія А) вище встановлених лімітів доз в непередбачуваних ситуаціях при практичній діяльності. Непередбачувані ситуації, при яких допускається планувати підвищене опромінення персоналу, характеризуються наступними умовами:

- не можуть бути усунення без проведення технологічних операцій, що передбачають перевищення лімітів доз;
- потребують термінового усунення;
- можуть призвести до розвитку радіаційної аварії або значних соціально-економічних збитків.

Обґрунтування підвищеного опромінення персоналу полягає в тому, що шкода від перевищення лімітів доз у окремих осіб з персоналу буде значно меншою, ніж можлива шкода у випадку розвитку радіаційної аварії.

При плануванні підвищеного опромінення персоналу використовується значення $ЛД_{max}$ за один окремий рік - 50 мЗв.

Особи, які зазнали одноразового опромінення в дозі 2 $ЛД_{max}$ і більше, мають бути виведені з зони опромінювання і направлені на медичне обстеження. Подальша робота з джерелами випромінювання цим особам дозволяється в індивідуальному порядку у відповідності до вимог ОСПУ за умови інформування про ризики для їх здоров'я та отримання письмової згоди від них.

Забороняється повторне підвищене опромінювання, що планується, до повної компенсації попереднього.

Планування підвищеного опромінення жінок у віці до 45 років та чоловіків молодших 30 років забороняється.

Особи, які залучаються до проведення аварійних та рятувальних робіт, на цей період прирівнюються до персоналу (категорія А) та на них поширюється положення НРБУ-97, що стосуються персоналу (категорія А).

Вимоги до організації і проведення радіаційного контролю для осіб категорії Б ґрунтуються на умові неперевищення ліміту річної ефективної дози. Структура, обсяг, методи і засоби цього контролю регламентуються відповідним розділом Основних санітарних правил України (ОСПУ).

Регламентація і контроль опромінення населення здійснюється на основі розрахунків річних ефективних та еквівалентних доз опромінення критичних груп. Структура, обсяг, методи і засоби цього контролю регламентуються відповідними розділами ОСПУ, а також,

при необхідності, спеціальними нормативними актами Міністерства охорони здоров'я України.

Обмеження опромінення населення здійснюється шляхом регламентації та контролю:

- газоаерозольних викидів і рідинних скидів у процесі роботи радіаційно-ядерних об'єктів;

- вмісту радіонуклідів в окремих об'єктах навколишнього середовища (воді, продуктах харчування, повітрі і т. і.).

Крім того для відповідних об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями може встановлюватися санітарно-захисна зона, де регламентується спеціальний режим використання її території та спеціальні вимоги до радіаційного контролю. Перелік таких об'єктів встановлюється ОСПУ.

Для відповідних об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями встановлюється квота ліміту дози. На основі квоти ЛД для кожного окремого об'єкта встановлюються допустимі скиди та допустимі викиди.

Перевищення допустимих скидів та викидів за умов нормальної експлуатації джерела не допускається.

До введення спеціальних нормативів для вагітних жінок на виробництві (категорії А, Б) встановлені величини ДР в 20 раз нижчі, ніж для відповідних ДР категорії А.

Для жінок дітородного віку (до 45 років), які віднесені до категорії А, вводиться додаткове обмеження опромінення: середня еквівалентна доза зовнішнього локального опромінення (зародка та плоду) за будь-які 2 послідовні місяці не повинна перевищувати 1 мЗв. При цьому на весь період вагітності ця доза не повинна перевищувати 2 мЗв, а ліміт річного надходження для вагітних встановлюється на рівні 1/20 допустимого надходження ДН А.

Жінка, яка віднесена до персоналу категорії А, у якої діагностовано вагітність, повідомляє адміністрацію установи. Повідомлення про вагітність не може бути причиною усунення від роботи. Адміністрація установи повинна створити умови роботи по відношенню до професійного опромінення відповідно до вищезазначеного пункту.

Заходи радіаційної безпеки осіб, що працюють з джерелами іонізуючого випромінювання

Заходи радіаційної безпеки потребують цілого комплексу різноманітних заходів, що залежать від конкретних умов роботи і, передусім, від типу джерела випромінювання.

Всі джерела випромінювання поділяють на **закриті** та **відкриті**.

Закриті джерела випромінювання – устрій яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище при передбачених умовах їхньої експлуатації і зносу.

При роботі з закритими джерелами іонізуючого випромінювання персонал може зазнавати тільки зовнішнього опромінювання. Захисні заходи, що дозволяють забезпечити умови радіаційної безпеки при застосуванні закритих джерел, ґрунтуються на знанні законів поширення іонізуючих випромінювань і характеру їхньої взаємодії з речовиною. З цих закономірностей випливають основні принципи захисту:

- захист кількістю»;
- захист часом»;
- захист відстанню»;
- захист екраном».

Відкриті джерела випромінювання – це такі, при використанні яких можливе потрапляння радіоактивних речовин у навколишнє середовище. При цьому може відбуватися не тільки зовнішнє, а й додаткове внутрішнє опромінення, тому наряду з використанням всіх вище зазначених заходів захисту, в разі використання відкритих джерел, використовують також наступні:

- герметизація устаткування,
- заходи планувального характеру,
- санітарно-технічні засоби і устаткування,

- дотримання правил особистої гігієни,
- використання ЗІЗ і санітарна обробка персоналу,
- очищення будівельних конструкцій, апаратури, ЗІЗ тощо
- біологічний захист (використання радіопротекторів).

Сучасна концепція біологічного захисту (використання радіопротекторів) базується на трьох принципах:

- гальмування всмоктування і накопичення радіонуклідів, що потрапили в організм;
- прискорення виведення радіонуклідів з організму;
- підвищення захисних сил організму.

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

Заходи радіаційної безпеки населення

Для того, щоб захистити населення від впливу іонізуючих випромінювань необхідно використовувати герметичні захисні споруди, протирадіаційні та найпростіші укриття, службові і житлові приміщення в капітальних будівлях, де можна провести герметизацію.

Захисні властивості визначаються коефіцієнтом ослаблення гамма-випромінювань:

$$K = \frac{P_o}{P}, \text{ де}$$

K - коефіцієнт ослаблення гамма-випромінювань в перший період після початку опромінення:

P_o - потужність дози падаючих на укриття випромінювань:

P - потужність дози випромінювань, які проникають всередину укриття.

Величина коефіцієнта ослаблення (K) і часу, протягом якого люди знаходяться в укриттях визначається такими умовами:

1. потужністю дози гама-випромінювання на відкритій місцевості в момент випромінювання.
2. часом початку опромінення, який відлічують з моменту аварії (забруднення).
3. середньодобовою захищеністю людей, яка може бути забезпечена після закінчення терміну перебування в укриттях і початку трудової діяльності.

У зв'язку з цим режим захищеності від гама-випромінювань характеризується:

1. коефіцієнтом ослаблення гама-випромінювань в перший період після початку опромінення;
2. тривалістю цього періоду;
3. середньою добовою захищеністю людей у другий період, який починається після виходу з укриттів.

Альфа- і бета-випромінювання поглинаються укриттями, тому відносно безпечні для людини.

Найбільш небезпечним джерелом внутрішнього опромінення є **радон**. Враховуючи, що цей газ майже в 7 раз важче за повітря і дуже добре розчиняється у воді, то найбільша концентрація його буде в підвалах, на перших поверхах і у ванних (душових) кімнатах. Щоб захиститися від радону необхідно добре герметизувати підлогу, стіни, не рідше двох разів на добу протягом не менш 1 години провітрювати приміщення, бажано в душовій мати примусову вентиляцію, а в підвальних приміщеннях нижче підлоги вентиляційні вікна.

Укриття населення в спеціальних спорудах і будівлях має мету захистити населення від зовнішнього радіаційного опромінення, а при відповідній герметизації і від

внутрішнього. При цьому, якщо відвернений збиток від опромінення менше: 5мЗв на все тіло, 50мГр на щитовидну залозу і 100мГр на шкіру, то укриття населення можна не проводити. Коли ці показники дорівнюють 50мЗв, 100мГр, 500мГр і вище, то укриття населення провести обов'язково і чим раніше це буде зроблено, тим вище ефект захисту.

Дані для проведення тих або інших захисних заходів приведені в табл. 2.11 (НРБУ-97, табл. Д 7.1).

Таблиця 2.11.

Заходи	Попереджена доза за перші 2 тижні після аварії					
	Межа виправданості			Безумовно виправдані рівні		
	мЗв	мГр		мЗв	мГр	
	На все тіло	На щитовидн у залозу	На шкіру	На все тіло	На щитовидн у залозу	На шкіру
Укриттів	5	50	100	50	300	500
Евакуація	50	300	500	500	1000	3000
Йодна профілактика дітям	—	50*	—	—	200*	—
дорослим	—	200*	—	—	500*	—
Обмеження перебування людей на відкритому повітрі діти	1	20	50	10	100	300
дорослі	2	100	200	20	300	1000

* Очікувана доза при внутрішньому опроміненні радіоізотопами йоду, які попадуть в організм протягом перших двох тижнів після аварії.

Для того, щоб зменшити чи уникнути ураження необхідно **скоротити час перебування людей в зоні радіаційного ураження**. Доза, яку отримує людина, дорівнює добутку рівня радіації (потужності дози) P на час t дії радіації.

$$D = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{D}{P}$$

Щоб опромінення залишилось в межах допустимої дози, допустимий час **не має перевищувати** величини $t_0 = \frac{D_0}{P}$.

Дотримання цієї умови дозволяє надійно захистити організм людини від ураження.

Захистити людей від впливу іонізуючих випромінювань можна шляхом **збільшення відстані від джерела**.

Потужність дози визначається по формулі:

$$P = \frac{a}{R^2}, \text{ де}$$

a - активність джерела випромінювання;

R - відстань до цього джерела.

З формули видно, що при збільшенні відстані в 2 рази потужність дози зменшується в 4 рази. Відповідно в 4 рази зменшується і доза опромінення, яку отримують люди, якщо час знаходження їх в зоні зараження залишиться колишнім. Збільшення відстані - найпростіший і ефективний метод захисту людей від іонізуючих випромінювань, особливо коли початкова відстань маленька.

Ефективним способом захисту людей є використання **індивідуальних засобів захисту**. Всі індивідуальні засоби захисту діляться на декілька груп:

1. **Засоби захисту органів дихання** – протигази, камери захисні дитячі (КЗД-6), респіратори, протипилові тканинні маски, ватно-марлеві пов'язки.

2. **Засоби захисту шкіри** – комплект фільтруючого одягу, комплект ЗЗК, легкий захисний костюм Л-1, захисний комбінезон, прогумований одяг і взуття.

3. **Медичні заходи захисту** – це лікувально-профілактичні засоби, які використовують для запобігання ураження людей при впливі іонізуючих випромінювань. До них відносять профілактичні, індикаційні, діагностичні, лікувальні, знешкоджуючі біо- і хіміопрепарати, та медико-технічні прилади, набори і комплекти. Вони можуть бути призначені як для індивідуального захисту людини, так і для надання допомоги потерпілим в лікувально-профілактичних установах.

До заходів індивідуального медичного захисту відносять: аптечку індивідуальну (АІ-2), індивідуальний перев'язочний пакет, індивідуальний протихімічний пакет (ПП-8).

При роботі в зоні забруднення радіонуклідами урану, стронцію, радію, цезію, калію, плутонію, вуглеводу, йоду, радону та іншими продуктами ядерного розподілу з метою профілактики радіаційного ураження необхідно щодня приймати йод калію по 0,25 г (під контролем лікаря). При забрудненні шкіряних покривів необхідно змивати бруд миючими розчинами, 5% розчином пентацина (кальцій-тринатрієва соль діетилентриамінопентакисної кислоти). При попаданні радіонуклідів в організм необхідно промити носоглотку і порожнину рота, призначити відхаркувальні, блювотні і сечогінні засоби, препарат адсорбер, очисні клізми.

Надалі необхідно приймати препарати, які сприяють найшвидшому виведенню з організму радіонуклідів. Якщо радіонукліди, які попали в організм людини, однотипні з елементами, споживаними з їжею (натрій, хлор, калій і інші), то вони не затримуються на тривалий час, і незабаром виводяться. Швидкість виведення радіонуклідів з організму багато в чому залежить від періоду напіврозпаду. Ефективний період напіврозпаду з урахуванням періоду радіоактивного напіврозпаду і періоду біологічного напіввиведення можна визначити за формулою:

$$T_{Ef} = \frac{T \cdot T_B}{T + T_B}, \text{ де}$$

T_{Ef} - ефективний період піврозпаду радіонукліда;

T - період напіврозпаду радіонукліда;

T_B - період біологічного напіввиведення радіонукліда.

Період біологічного виведення радіонуклідів з організму залежить від їх розподілу в організмі. Так, з м'яких тканин, легень, печінки радіонукліди виводяться швидше, ніж з кісткових тканин і скелета загалом. При цьому в першу добу з організму виводиться до 50-60% радіонуклідів, що потрапили. Наприклад, до 90% радону, що поступив в організм виводиться через 1 годину, стронцію через 90-154 діб, цезію - 70-140 діб, калію - 58 діб, йоду - 100-120 діб, урану - 150-450 діб, радію з легень через 180 діб, а з кісткової тканини - 17-18 років. Крім того, чим молодше організм, тим період біологічного напіввиведення менше, ніж у більш дорослого.

По швидкості ефективного виведення радіонуклідів з організму органи можна розташувати в ряд:

щитовидна залоза > печінка > нирки > селезінка > шкіра > м'язи > скелет.

Особливе значення для захисту людини від внутрішнього опромінення має режим харчування. Продукти ядерного розподілу в організм людей можуть поступати через органи дихання і травлення. Згідно з даними Міжнародної комісії з радіаційного захисту в органах дихання затримується до 75% радіоактивних часток з тих, що знаходяться в повітрі. З них до 63% поступає в шлунок і до 12 % затримується в легенях. У шлунково-кишковий тракт радіонукліди також попадають з продуктами харчування і водою.

Для того, щоб зменшити імовірність ураження людей необхідно:

1. По можливості вживати в їжу продукти харчування і воду з мінімальним, радіоактивним забрудненням;
2. Провести технологічну і кулінарну обробку харчових продуктів з метою зниження вмісту в них радіонуклідів;
3. Зменшувати всмоктування і накопичення радіонуклідів в організмі;

4. Стимулювати виведення радіонуклідів з організму;
5. Підвищувати стійкість організму до несприятливих чинників, в тому числі і до іонізуючого випромінювання.

Так експериментально доведено, що речовини, які містяться в білокачанній та цвітній капусті; редисі; броколі; зеленому перці; імбирі; винограді; баклажанах; яблуках; обліписі; гліді; м'яті; цибулі; зеленому чаї; морепродуктах та інші мають антимуtagenу активність. Їх можна віднести до природних радіопротекторів. А споживання вітамінів А, Е, аскорбінової кислоти и мікроелемента селен, які є антиоксидантами, зводить до мінімуму концентрацію супероксидних радикалів (H_2O^+ , H_2O^-), перекису водню H_2O_2 і синглетного кисню в клітинах організму, що в свою чергу різко зменшує утворення найбільш токсичного радикала ОН.

Ще одним способом захисту людей є **спеціальна обробка**, яка включає в себе санітарну обробку людей (повну і часткову), та дезактивацію одягу, взуття, майна, техніки, будівель, споруд, продовольства і води.

Крайньою мірою при захисті населення вважають **евакуацію**. До неї вдаються, коли через сильне радіоактивне забруднення мешкання людей в даній місцевості не можливе.

Рішення на евакуацію населення приймає уряд України на основі достовірних даних про те, що в перший рік після аварії рівні радіації можуть перевищити встановлену межу дози зовнішнього опромінення з урахуванням коефіцієнта середньодобового захисту основної маси населення. Нижня межа гранично допустимих доз опромінення, при яких приймається рішення, про евакуацію згідно НРБУ-97 наведена в табл. 2.12.

Таблиця 2.12.

Критерії для прийняття рішень	Нижня межа виправданості	Безумовно виправдана межа
Доза, попереджена за період переселення, Зв	0,2	1
Доза, попереджена за перші 12 місяців після аварії, Зв	0,05	0,5

Радіаційний захист і медичне обслуговування населення, яке зазнало впливу іонізуючих випромінювань, проводиться відповідно до законів і положень з даних питань. Попереджувальний і поточний санітарний нагляд, направлений на недопущення переопромінення персоналу і населення здійснюється санітарно-епідеміологічними станціями (СЕС), які мають в своєму складі радіологічні групи (відділення). У своїй роботі вони керуються санітарними правилами і нормами радіаційної безпеки, державними і галузевими стандартами, будівельними нормами і правилами, технічними умовами і іншими нормативними документами.

2.2.4. Небезпека електричного струму

Загальна характеристика електричної енергії

Електрична енергія широко використовується в промисловості, на транспорті, в сільському господарстві, побуті.

Широке і різноманітне застосування електричної енергії пояснюється такими її ознаками:

- електричну енергію можна отримати з інших видів енергії: механічної, теплової, ядерної, хімічної, променевої;
- велика кількість електричної енергії зі швидкістю світла за відносно малих втрат передається на величезні відстані. У наш час діють лінії електропередачі довжиною більше тисячі кілометрів;
- електрична енергія легко розподіляється між приймачами практично будь-якими порціями. У техніці зв'язку, автоматиці і вимірювальній техніці використовуються пристрої, потужність яких вимірюється одиницями, а то й десятими частками долі ват, водночас є

електричні пристрої (двигуни, нагрівальні установки) потужністю у тисячі і десятки тисяч кіловат;

- порівняно легко електрична енергія перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, променеву, хімічну. Перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів дозволяє найбільш зручно, технічно досконало, найощадливіше приводити в рух різноманітні машини і механізми в промисловості, сільському господарстві, транспорті, побуті. Електричні джерела світла забезпечують високу якість штучного освітлення.

Без телевізорів, радіоприймачів, магнітофонів, холодильників, пылесосів, пральних машин, електропрасок, електрифікованих кухонних приладів ми вже не уявляємо собі життя. Усе це електрифікація, за допомогою якої людина мільйонноразово збільшила свою силу. Всебічна механізація енергетичної діяльності людини зумовила небачене ускладнення технічних систем і керування ними.

Людина поставила собі на службу силу електрики. Але крім благ, які створює електрика, вона є джерелом високої небезпеки, а інтенсивність її використання підвищує загрозу цієї небезпеки. Слід відзначити, що при розробці техніки людина створює її якомога менш небезпечною, створює відповідні засоби захисту від небезпеки, вибирає способи дії з урахуванням небезпеки. Але незважаючи на ці запобіжні заходи, з розвитком електротехніки та зростанням використання електрики небезпека зростає швидше, ніж людська протидія. У чому ж полягає небезпека електрики? Щоб відповісти на це запитання, треба пізнати природу електрики і її вплив на організм людини.

Електрика та електричний струм

Електрика — сукупність явищ, зумовлених існуванням, рухом і взаємодією електрично заряджених тіл або часток.

Електричний струм — це упорядкований (спрямований) рух електрично заряджених часток (електронів або іонів)..

Електрони обертаються навколо ядра атома, яке знаходиться приблизно в центрі атома. На рис. 2.18 зображено структуру атома з позитивно зарядженим ядром в центрі. Основні властивості матеріалу визначаються кількістю енергетичних рівнів та числом електронів на зовнішньому енергетичному рівні.

Електрони, не зв'язані з атомом, спрямовуються зовнішньою силою у певному напрямку і становлять електричний струм. Провідниками називають речовини, які при кімнатній температурі мають багато вільних електронів і можуть передавати електричний струм. Речовини, які не мають великої кількості вільних електронів при кімнатній температурі і не проводять електрику, називають діелектриками, або ізоляторами. Речовини, електропровідність яких має проміжне значення між провідностями провідника та діелектрика, – це напівпровідники. Відрізняються від провідників сильною залежністю питомої провідності від концентрації домішок, температури і різних видів випромінювання. Основною властивістю цих матеріалів є збільшення електричної провідності з ростом температури.

Електричний струм, проходячи через тіло людини, викликає ураження організму. Величина і шлях цього струму визначає рівень пошкодження тіла. Прямування цього потоку являється шлях електронів від негативного джерела до позитивного, так як протилежні заряди притягуються один до одного.

Коли існує надлишок або нестача електронів на поверхні матеріалу, виробляється статична електрика. Цей тип електрики називається "статичною електрикою", тому що немає позитивного матеріалу поблизу, щоб привернути електрони і змусити їх рухатися. Тертя не потрібно для отримання статичної електрики, хоча воно може збільшити її існуючий заряд. Коли дві протилежні заряджені поверхні знаходяться на близькій відстані, відбувається розряд, або іскра. Іскра від статичної електрики часто є першою ознакою того, що вона присутня. Типовим прикладом є іскри, які виникають від тертя вовняної ковдри у сухому повітрі.

Одиниця вимірювання струму - **ампер**. Один ампер це потік $6,28 \cdot 10^{18}$ електронів за секунду. Величину струм у провіднику зазвичай визначають за законом Ома як відношення **напруги**, яка падає на споживачі, у вольтах (В) до його **опору** (Ом).

$$U = IR,$$

де U - різниця потенціалів у вольтах,

I - струм в амперах,

R - опір струму в омах.

Потужність електричного струму вимірюється в **ватах** (Вт) і може бути визначена як добуток прикладеної напруги на величину струму:

$$W = VI \text{ або } W = I^2R,$$

де W = потужність у ватах

В побуті та промисловості використовується мережа змінного струму. Кількість циклів струму за одну секунду називається **частотою** струму, яка вимірюється в **герцах** (Гц). В Україні стандартною є частота 50 герц. Оскільки в разі змінного струму, обчислюється ефективний (або діючий) струм, він є в $\sqrt{2}$ (або в 1,414) рази менше, ніж піковий струм протягом циклу.

Постійний струм здатний генерувати стільки тепла, скільки змінний струм, який має піковий струм в $\sqrt{2}$ або на 41,4 відсотка вище, ніж постійний. Якщо відомий піковий струм, то значення ефективного струму може бути визначено з рівняння:

$$(\text{Ефективний струм}) / (\text{Піковий струм}) = (100\%) / (100\% + 41,4\%) = 0,707, \text{ або } 70,7\%$$

Ефективна напруга обчислюється з використанням тих же співвідношень, що і ефективний струм. Електрична мережа у 220 В має ефективну напругу 220 вольт, з пікову більше 300 вольт.

Електричний струм повинен зробити повний шлях по електричному колу. Цей шлях включає в себе джерело електроенергії, провідник виступає в якості шляху, пристрої, що використовують електричну енергію (так звані споживачі), і шлях до землі. Земля зберігає відносно стабільний електричний заряд і є гарним провідником. Вважається, що Земля має нульовий потенціал, тому що має масивний розмір. Будь-який електричний провідник, що з'єднаний з землею має нульовий потенціал. Земля також використовується як гігантський загальний зворотний провід від споживача до джерела живлення.

Струм у металах зумовлений наявністю вільних електронів, у електролітах — іонів. Звичайно силою, яка викликає такий рух, є сила з боку електричного поля усередині провідника. У свою чергу електричне поле визначається електричною напругою на кінцях провідника.

Наявність електричного струму в провідниках призводить до їх нагрівання, зміни хімічного складу, створення магнітного поля.

Електричні прилади, установки, обладнання, з якими людина має справу, становлять для неї велику потенційну небезпеку, яка посилюється тим, що органи чуття людини не можуть на відстані виявити наявність електричної напруги, як, наприклад, теплову, світлову чи механічну енергію. Тому захисна реакція організму виявляється тільки після безпосереднього потрапляння під дію електричного струму. Другою особливістю дії електричного струму на організм людини є те, що струм, проходячи через людину, діє не тільки в місцях контактів і на шляху протікання через організм, а й викликає рефлекторні порушення нормальної діяльності окремих органів (серцево-судинної системи, системи дихання). Третя особливість - це можливість одержання електротравм без безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами - при переміщенні по землі поблизу ушкодженої електроустановки (у випадку замикання електричного струму через людину на землю), ураження через електричну дугу.

Типова 220-вольтна мережа має фазний провідник, нейтральний провідник і провідник заземлення. Нейтральний провідник можна називати також нульовим проводом, а

провід заземлення – заземлювальним провідником. Нейтральні проводи, як правило, покривають білою ізоляцією, фазні мають червону або чорну ізоляцію, а заземлювальні провідники – зелену ізоляцію або голі. Рисунок 2.20 показує типове трипровідне коло. Таке ж коло без провода заземлення буде типовим двопровідним колом.

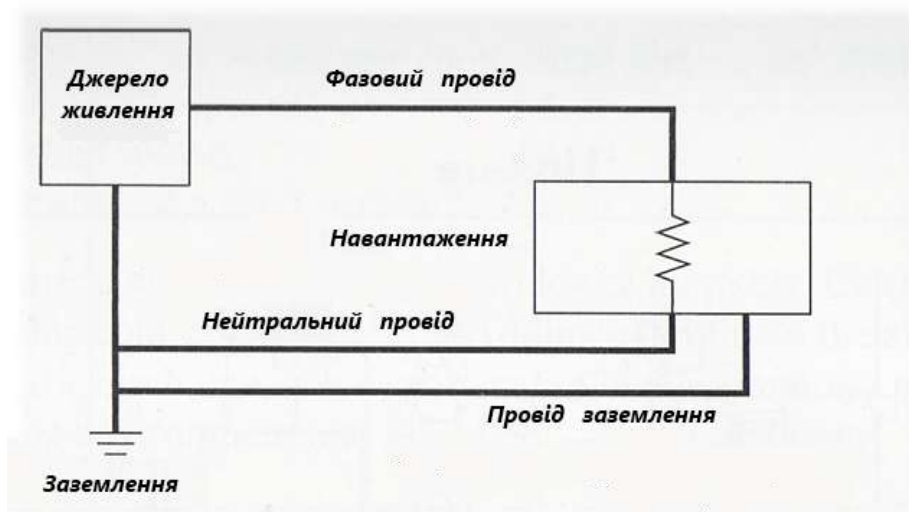


Рис. 2.20. Типове трипровідне коло

Фазний дріт подає на споживача ефективну напругу 220 вольт по відношенню до землі, в той час як нейтральний провід має нульовий потенціал. Якщо фазний провід випадково отримає контакт з яким-небудь провідником, наприклад таким, як металевий корпус обладнання, то струм може піти в обхід споживача і перейти безпосередньо на землю.

Коротким замиканням називають випадок, коли споживача вилучено або струм пішов в обхід нього, тобто фазний провідник замикається з заземлювальним провідником або ж безпосередньо з землею, минаючи споживача. Коротке замикання може бути одним з джерел небезпеки ураження електричним струмом, якщо через людину проходить струм, минаючи споживача.

Особливості впливу електричного струму на організм людини

Електричний струм, проходячи через тіло людини, зумовлює перетворення поглинутої організмом електричної енергії в інші види і спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію.

Термічний вплив електричного струму характеризується нагріванням тканин аж до отримання людиною опіків, інколи навіть дуже значних.

Статистика свідчить, що більше половини всіх електротравм становлять опіки. Вони важко піддаються лікуванню, тому що глибоко проникають у тканини організму. В електроустановках напругою до 1 кВ найчастіше спостерігаються опіки контактного виду при дотиканні тіла до струмопровідних частин. При проходженні через тіло людини електричного струму в тканинах виділяється тепло (Q , Дж) в кількості:

$$Q = I^2 R t$$

де I — струм, який проходить через тіло людини, А;

R — опір тіла людини, Ом;

t — час проходження струму, с.

Опіки можливі при проходженні через тіло людини струму більше 1 А. Тільки при великому струмі тканини, які уражаються, нагріваються до температури 60—70 °С і вище, при якій згортається білок і з'являються опіки.

Майже у всіх випадках включення людини в електричний ланцюг на її тілі в місці дотикання спостерігаються "електричні знаки" сіро-жовтого або іншого (в залежності від металу провідника) кольору круглої або овальної форми.

При опіках від впливу електричної дуги можлива металізація шкіри частками розплавленого або такого, що випарувався, металу дугової плазми. Уражена ділянка шкіри стає твердою, набуває кольору солей металу, що потрапили в шкіру.

Електролітична дія струму виявляється у розкладанні органічної рідини, в тому числі крові, яка є електролітом, та в порушенні її фізико-хімічного складу.

Біологічна дія струму виявляється через подразнення і збудження живих тканин організму, а також порушення внутрішніх біологічних процесів.

Механічна дія струму призводить до розриву тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари з тканинної рідини і крові.

Внаслідок дії електричного струму або електричної дуги виникає електротравма. Електротравми умовно поділяють на загальні і місцеві. До місцевих травм належать опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри, механічні пошкодження, а також електроофтальмія (запалення очей внаслідок впливу ультрафіолетових променів електричної дуги).

Загальні електротравми називають також електричними ударами. Вони є найбільш небезпечним видом електротравм. При електричних ударах виникає збудження живих тканин, судомне скорочення м'язів, параліч м'язів опорно-рухового апарату, м'язів грудної клітки (дихальних), м'язів шлуночків серця. Електричні удари класифікуються наступним чином:

I ступінь (легка електротравма) — судомне скорочення м'язів без втрати свідомості;

II ступінь (електротравма середньої важкості) — судомне скорочення м'язів і втрата свідомості, ЕКГ в нормі;

III ступінь (важка електротравма) — втрата свідомості і порушення серцевої і дихальної діяльності;

IV ступінь (українська важка електротравма) — клінічна смерть.

Судомне скорочення м'язів не дозволяє людині самостійно уникнути дотикання з електроустановкою. При паралічі дихання припиняється газообмін і постачання організму киснем, внаслідок чого настає задуха. В разі параліча серця його функції або припиняються повністю, або деякий час продовжуються в режимі тріпотіння (фібриляції). Фібриляція - це безладне скорочення серцевих м'язів. При цьому порушується кровообмін, що також спричиняє смерть.

Розрізняють три ступені впливу струму при проходженні через організм людини:

- *відчутний струм* — початок болісних відчуттів (до 0,5 — 1,5 мА змінного струму; 5 – 7 мА постійного струму);

- *невідпускний струм* — судоми і біль, важке дихання, людина не може відірватись від провідника, пальці судомно стискають узятий в руку предмет, який знаходиться під напругою, м'язи передпліччя паралізуються, людина не може звільнитися від дії струму, у багатьох паралізуються голосові зв'язки: вони не можуть покликати на допомогу (10—15 мА змінного струму; 25 – 30 мА постійного струму);

- *фібриляційний струм* — фібриляція серця при тривалості дії струму 2—3 с, параліч дихання (90—100 мА змінного струму; 300 мА постійного струму).

Як видно з наведених значень змінний струм небезпечніший за постійний, але це спостерігається при величині напруги, під яку потрапила людина до 200 – 400 В. При 400 В небезпека змінного та постійного струму зрівнюється, а при більших напругах більш небезпечним стає постійний струм.

Пояснюється це тим, що в разі менших струмів більшу роль відіграє його біологічна та електролітична дія, а в разі більших – тепла (термічна) дія, яка в більшій мірі проявляється в разі постійного струму.

Наслідок ураження людини електричним струмом визначається наступними чинниками:

- величина струму;
- рід струму (змінний чи постійний) та частота змінного струму;
- час протікання струму через організм;
- шлях протікання струму;
- індивідуальні особливості людини та її психофізіологічний стан у момент ураження

Величина струму через людину визначається, як було вище зазначено, прикладеною напругою та опором тіла людини..

Електричний опір людини в основному визначається опором рогового шару шкіри, який можна розглядати як тонкий і недосконалий діелектрик, а м'язи і кров - як провідник. Опір шкіри залежить від площі поверхні і щільності контакту, а також від сили струму і тривалості його дії. Чим вони більші, тим менший опір шкіри (зі збільшенням тривалості протікання струму збільшується нагрівання шкіри, потовиділення, в ній відбуваються електролітичні зміни). Опір шкіри також залежить від прикладеної напруги, оскільки вже при напрузі 10-38 В пробивається верхній роговий шар шкіри, вона втрачає властивості діелектрика і стає провідником - через тіло людини проходить струм. При напрузі 127-220 В і вище шкіра вже майже не впливає на опір тіла. Суха шкіра має опір приблизно 100 кОм. Опір внутрішніх органів, тка нин і судин значно менший (приблизно 800 Ом). При розрахунках опір тіла людини приймають за 1 кОм.

Найбільш небезпечною вважається частота струму – 50 – 100 Гц..

Має значення шлях струму через тіло і особливо місця входу і виходу струму. Із можливих шляхів проходження струму через тіло людини найбільш небезпечним є той, при якому вражається головний мозок (голова - руки, голова - ноги), серце і легені (рука – рука, руки - ноги). Але відомі випадки смертельних уражень електричним струмом, коли струм зовсім не проходив через серце, легені, а йшов, наприклад, через палець або через дві точки на гомілці. Це пояснюється існуванням на тілі людини особливо уразливих точок, які використовують при лікуванні голкотерапією.

Вплив електричного струму на організм людини залежить також від фізичного і психічного стану людини. Нездоров'я, втома, голод, сп'яніння та емоційне збудження призводять до зниження опору.

Несприятливий мікроклімат (підвищена температура, вологість, струмопровідний пил) збільшують небезпеки ураження струмом, тому що волога (піт), пил знижують опір шкіри, а отже збільшується величина струму.

При ураженні електричним струмом насамперед необхідно надати потерпілому першу долікарську допомогу.

Електростатична небезпека

Електростатичний заряд, а відповідно і розряд може призвести до незначних потрясінь. Один або кілька розрядів статичної електрики може спричинити у людини шок. Джерелом електростатичного розряду можуть бути:

- Різке тертя непровідних матеріалів по нерухомій поверхні. Одним з поширених прикладів цього є шарпання взуття по килиму з вовни або нейлону. Багатошаровий одяг також може викликати іскри статичної електрики.
- Пересування великих листів пластику, що може спричинити іскри.
- Швидке переміщення органічного та металевого пилу, що призводять до статичної електрики в господарстві зернових елеваторів і шахт.
- Стрічкові конвеєри, залежно від її складових, можуть натирати матеріали, які транспортуються і викликати статичні іскри.

- Кочення автомобільних шин по поверхні дороги.
- Тертя, що виникає при протіканні рідини по поверхні твердого тіла.

Сила електростатичного заряду збільшується зі зниженням вологості. Електростатичні іскри часто більші в холодному, сухому зимовому повітрі. Збільшення вологості повітря інколи використовується для боротьби із статичними зарядами, однак, висока вологість може привести до незручностей на робочому місці і негативного впливу на обладнання.

Небезпека електричних дуг, іскор та блискавки

У разі безпосередньої близькості до електричних проводів або контакту провідників і замикання електричного кола електрична дуга може пробити повітряний зазор, запалити горючі гази або пил і викликати пожежу. Коли електрична дуга виникає під впливом статичної електрики її можна визначити як іскру. Іскри або електричні дуги можуть бути як відносно малої так і великої потужності і, як правило, виникають в невеликому просторі.

Електричний розряд між хмарами або між хмарою і землею – це блискавка. Якщо шлях блискавки на землю включає в себе людей, це може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, призвести до смерті. Електричне обладнання і будівельні конструкції, як правило, сильно страждають від небезпеки ураження блискавкою. Блискавка має властивість ударяти по найвищим об'єктам на землі. Загальним природним шляхом для блискавки, як правило є дерева.

Ураження блискавкою можливо як при перебуванні просто неба, так і в закритому приміщенні. Частіше страждають люди, що знаходяться під час грози на відкритій місцевості, переховуються від дощу під деревами і поблизу від працюючого електроустановки (включеного в мережу телевізора, радіоприймача або увімкненого мобільного телефону).

2.2.5. Пожежна безпека.

Пожежі та вибухи в більшості випадків виникають у побуті та на підприємствах хімічної промисловості, але від них страждають також і інші об'єкти народного господарства (рис. 2.21). При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. Якщо раніше при пожежах виділявся переважно чадний газ, то в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон, поролон. Це призводить до виділення в повітря синильної, хлороводневої й мурашиної кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин (рис. 2.22).

Найбільш вибухо-, та пожежонебезпечні суміші з повітрям утворюються при витоку газоподібних та зріджених вуглеводних продуктів *метану, пропану, бутану, етилену, пропілену* тощо.

В останнє десятиріччя від третини до половини всіх аварій на виробництві пов'язано з вибухами технологічних систем та обладнання: реактори, ємності, трубопроводи тощо. Пожежі на підприємствах можуть виникати також внаслідок ушкодження електропроводки та машин, які перебувають під напругою, опалювальних систем.

Певний інтерес (щодо причин виникнення) можуть становити дані офіційної статистики, які базуються на проведених у США дослідженнях 25 тисяч пожеж та вибухів: несправність електрообладнання — 23%; куріння в неналежному місці — 18%; перегрів внаслідок тертя в несправних вузлах машин — 10%; перегрів паливних матеріалів — 8%; контакти з паливними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів — 7%; контакти з полум'ям, запалення від полум'я горілки — 7%; запалення від паливних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання — 5%; самозапалювання паливних матеріалів — 4%, запалювання матеріалів при різці та зварюванні металу — 4%.

Більше 63% пожеж у промисловості обумовлено помилками людей або їх некомпетентністю. Коли підприємство скорочує штати й бюджет аварійних служб, знижується ефективність їх функціонування, різко зростає ризик виникнення пожеж та вибухів, а також рівень людських та матеріальних втрат.



Рис. 2.21. Вибух на газопроводі в Польщі



Рис. 2.22. Пожежа будинку з SIP панелей

***Пожежа** – неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується з часом у просторі.*

***Горіння** – екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та виникненням полум'я або світінням.*

Для виникнення горіння необхідні 3 складові:

- Горюча речовина;
- Окисник;
- Джерело запалювання.

За швидкістю поширення процес горіння ділиться на наступні групи:

- Дефлаграційне – горіння з швидкістю кілька м/с;
 - Вибухове – швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії і утворенням стиснених газів. Швидкість кількисот м/с;
 - Детонаційне – горіння, що поширюється з надзвуковою швидкістю (тис. м/с).
- Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я. Це призводить до прискорення поширення полум'я, виникнення ударної хвилі, завдяки якій здійснюється передача теплоти суміші..

За походженням розрізняють такі форми горіння:

- **Спалах** – швидке загорання горючої суміші без утворення стиснених газів, яке не переходить у горіння;
- **Займання** – горіння, яке виникає під впливом джерела загорання.
- **Спалахування** – займання, що супроводжується появою полум'я.
- **Самозаймання** – горіння, яке починається без впливу окремого джерела запалювання.

- **Тління** – горіння без випромінювання світла.
- **Самоспалахування** – самозаймання, що супроводжується утворенням полум'я.

Залежно від агрегатного стану і особливості горіння різних горючих речовин всі пожежі поділяються на п'ять класів:

- A – горіння твердих матеріалів;
- B – горіння рідин;
- C – горіння газів;
- D – горіння металів;
- E – горіння електроустановок під напругою.

Класи A, B та D у свою чергу діляться на підкласи:

- A₁ – горіння супроводжується тлінням;
- A₂ – горіння без тління;
- B₁ – горіння рідин, що розчиняються у воді;
- B₂ – горіння рідин, що не розчиняються у воді;
- D₁ – метали легкі, крім лужних;
- D₂ – метали лужні;
- D₃ – металовмісні сполуки.

З метою профілактики пожеж, пожежного захисту та інших заходів, спрямованих на організацію пожежного захисту сучасні нормативи передбачають 44 пожежотехнічних параметри. Розглянемо три з них, такі як *температура спалаху*, *температура займання*, *температура самозаймання*.

t_{сп} – **температура спалаху** – це найменша температура речовини, за якої в умовах спеціальних випробувань над її поверхнею утворюється пара або газу, що здатні спалахувати від джерела запалювання, але швидкість їхнього утворення ще не достатня для стійкого горіння, тобто має місце тільки спалах – швидке згоряння горючої суміші, що не супроводжується утворенням стиснутих газів.

t_{займ} – **температура займання** – це найменша температура речовини, при якій в умовах спеціальних випробувань речовина виділяє горючу пару або газу з такою швидкістю, що після їх запалювання від зовнішнього джерела спостерігається спалахування – початок стійкого полуменевого горіння.

t_{сзайм} – **температура самозаймання** – це найменша температура речовини, при якій в умовах спеціальних випробувань відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, що приводить до виникнення полуменевого горіння або вибуху за відсутності зовнішнього джерела полум'я.

Основою для встановлення нормативних вимог щодо конструктивних та планувальних рішень на промислових об'єктах, а також інших питань забезпечення їхньої вибухопожежобезпеки є визначення категорії приміщень та будівель виробничого, складського та невиробничого призначення за вибухопожежною та пожежною небезпекою (НАПБ Б.07.005-86).

Категорія пожежної небезпеки приміщення (будівлі, споруди) – це класифікаційна характеристика пожежної небезпеки об'єкта, що визначається кількістю і пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) в них з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених в них виробництв.

Відповідно до ОНТП 24-86, приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяють на п'ять категорій (А, Б, В, Г, Д). Якісним критерієм вибухопожежної небезпеки приміщень (будівель) є наявність в них речовин з певними показниками вибухопожежної небезпеки. Кількісним критерієм визначення категорії є надмірний тиск (Р), який може

розвинутися при вибуховому загорянні максимально можливого скупчення (навантаження) вибухонебезпечних речовин у приміщенні.

Категорія А (вибухонебезпечна)

Приміщення, в якому знаходяться, обертаються горючі газу, легкозаймисті речовини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа: речовини та матеріали здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5кПа.

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна)

Приміщення, в якому знаходяться, обертаються вибухонебезпечний пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини за температурних умов і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5кПа.

Категорія В (пожежонебезпечна)

Приміщення, в якому знаходяться, обертаються горючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини, матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти лише за умов, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорій А та Б.

Категорія Г

Приміщення, в якому знаходяться, обертаються негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі газу, спалимі рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д

Приміщення, в якому знаходяться, обертаються негорючі речовини та матеріали в холодному стані

З метою недопущення пожеж та вибухів та зменшення збитку від них, якщо все-таки пожежа або вибух стався згідно ГОСТ 12.1.004-91 вибухопожежобезпека об'єктів народного господарства забезпечується трьома наступними системами:

- попередження пожеж і вибухів;
- протипожежного та проти вибухового захисту;
- організаційно-технічних заходів.

Система попередження пожеж і вибухів

Мета системи – не допустити виникнення вибухів і пожеж. Вихідні положення системи попередження пожежі (вибухів):

– пожежа (вибух) можливі при наявності 3-х чинників: горючої речовини, окисника і джерела запалювання;

– за відсутності будь-якого зі згаданих чинників, або обмеження його визначаючого параметра безпечною величиною, пожежа (вибух) неможливі.

Горюча речовина і окисник за певних умов утворюють горюче (вибухонебезпечне) середовище. Тоді попередження пожеж (вибухів) буде зводитись до:

- попередження утворення горючого середовища;
- попередження виникнення у горючому середовищі або внесення в це середовище джерела запалювання.

Заходи і засоби попередження утворення горючого середовища в кожному конкретному випадку визначаються реальними умовами, що розглядаються, та вибухопожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що використовуються у технологічному циклі.

Залежно від агрегатного стану та ступеню подрібненості речовин, горюче середовище може утворюватися твердими речовинами, легкозаймистими та горючими рідинами, горючим пилом та горючими газами за наявності окисника.

Тверді горючі речовини, що зберігаються у приміщеннях та на складах, чи застосовуються у технологічному процесі, утворюють разом з повітрям стійке горюче середовище. При визначенні пожежної небезпеки такого середовища слід враховувати кількість матеріалів, інтенсивність та тривалість можливого горіння.

Легкозаймисті та горючі рідини можуть утворювати горюче середовище під час нагрівання чи зміни тиску, при зливанні чи наливанні, перекачуванні а також під час перебування усередині апаратів, трубопроводів, сховищ. Тому можливі причини утворення горючого середовища такого типу необхідно детально вивчати в кожному конкретному випадку з урахуванням особливостей відповідного етапу технологічного процесу.

При обробці низки твердих речовин (графіту деревини, бавовни і т. ін.) утворюється горючий пил, який перебуває у зваженому стані в повітрі або осідає на будівельних конструкціях, машинах, устаткуванні. В обох випадках пил знаходиться у повітряному середовищі, тому утворює горюче середовище підвищеної небезпеки, яке може займатися або вибухати. Горюче середовище може виникати всередині апаратів та трубопроводів, а також у приміщеннях в разі виходу пилу через нещільність устаткування. Під час аналізу слід також встановлювати походження, розмір пилинок та умови займання і горіння (вибуху) пилу, що утворюється.

Гази можуть утворювати горюче середовище в посудинах і апаратах, коли досягають вибухонебезпечних концентрацій з киснем. Маючи здатність проникати через незначні нещільності і тріщини при найменших пошкодженнях обладнання вони можуть утворювати вибухонебезпечні суміші у навколишньому середовищі.

Основні заходи щодо попередження вибухів та пожеж

Згідно з ГОСТ 12.1.004-91 попередження утворення горючого середовища може забезпечуватись наступними основними заходами або їх комбінаціями:

- максимально можливе використання негорючих та важкогорючих матеріалів замість горючих, в тому числі заміна легкозаймистих та горючих рідин як миючих засобів на пожежобезпечні;

- максимально можливе за умови технології та будівництва обмеження маси та об'єму горючих речовин, матеріалів та найбільш безпечні способи їх розміщення;

- ізоляція горючого середовища (використання ізольованих відсіків, камер, кабін, тощо);

- підтримання безпечної концентрації середовища відповідно до норм і правил безпеки;

- достатня концентрація флегматизатора в повітрі захищеного об'єму (його складової частини);

- підтримання відповідних значень температур та тиску середовища, за яких поширення полум'я виключається;

- максимальна механізація та автоматизація технологічних процесів, пов'язаних з обертанням та використанням горючих речовин;

- установка та розміщення пожежонебезпечного устаткування в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках;

- застосування пристроїв захисту устаткування з горючими речовинами від пошкоджень та аварій, встановлення пристроїв, що відключають, відсікають, тощо;

- видалення пожежонебезпечних відходів виробництва.

Найбільш радикальним заходом попередження утворення горючого середовища є заміна горючих речовин і матеріалів, що використовуються, на негорючі та важкогорючі.

Проте горючі речовини, матеріали, вироби з них реально присутні в абсолютній більшості існуючих житлових, громадських, виробничих та інших приміщеннях, будівлях і спорудах, а їх повна заміна практично неможлива.

Тому попередження виникнення в горючому середовищі або внесення до нього джерел запалювання є головним стратегічним пріоритетом у роботі щодо запобігання пожежам. Джерелом запалювання може бути нагріте тіло чи екзотермічний процес, які здатні нагріти деякий об'єм горючої суміші до температури, коли швидкість тепловиділення ініційованого нагрівом процесу окислення перевищує швидкість тепловідводу із зони реакції.

До *основних груп джерел запалювання* відносять: відкритий вогонь, розжарені продукти горіння та нагріті ними поверхні, тепловий прояв хімічної реакції, електричної, механічної, сонячної, ядерної енергії тощо.

Пожежна небезпека відкритого вогню зумовлена інтенсивністю теплового впливу, площею впливу, орієнтацією у просторі, періодичністю і часом його впливу на горючі речовини. Відкрите полум'я небезпечне не тільки при безпосередньому контакті з горючим середовищем, але і як джерело опромінювання горючого середовища. Воно має достатню температуру та запас теплової енергії, які спроможні викликати горіння усіх видів горючих речовин і матеріалів як при безпосередньому контакті, так і в результаті опромінення.

Нагріті поверхню стінок апаратів вище за температуру самозаймання речовин, що обертаються у виробництві, здатні газоподібні продукти горіння, які виникають при горінні твердих, рідких та газоподібних речовин і мають температуру 800...1200°C. Джерелом запалювання можуть бути також іскри, які виникають при роботі двигунів внутрішнього згорання та електричних. Вони являють собою розжарені частинки пального або окалини у газовому потоці, які виникають внаслідок неповного згорання, чи механічного винесення горючих речовин та продуктів корозії. Температура такої частинки досить висока, але запас теплової енергії є невеликим, тому що іскра має малу масу. Іскри здатні запалити тільки речовини, які достатньо підготовлені для горіння, наприклад, газо- та пароповітряні суміші, осілий пил, волокнисті матеріали. До джерел відкритого вогню належить і полум'я сірників, необережне поводження з якими може призвести до пожежі.

Серед теплових проявів електричної енергії найбільш поширеними та небезпечними є коротке замикання в електричних мережах, струмові перевантаження проводів та електричних машин, великий перехідний опір, розряди статичної та атмосферної електрики, електричні іскри. При короткому замиканні величина струму в провідниках і струмопровідних частинах електричних апаратів та машин досягає дуже великих значень, внаслідок чого можливий не тільки перегрів, але і займання ізоляції, розплавлення струмопровідних частин, жил кабелів та проводів.

Великий струм, що тривалий час перевищує нормативне значення при перевантаженнях електричних мереж, також є причиною перегрівів струмопровідних елементів та електропроводки. Основними причинами перевантаження електричних мереж є ввімкнення в електричну мережу споживачів підвищеної потужності, а також невідповідність площі поперечного перерізу жил проводів робочим струмам. Причиною пожежі може також стати великий перехідний опір, який виникає в місцях з'єднання проводів та в електричних контактах електрообладнання. Тому у цих місцях може виділятися значна кількість тепла, яка здатна призвести до загорання ізоляції, а також горючих речовин, що знаходяться поруч. Перехідний опір з'єднань буде меншим при збільшенні площі стискування контактів, використанні для їх виготовлення м'яких металів з малим електричним опором, з'єднуванні провідників та проводів встановленими ПУЕ способами: зварюванням, паянням, опресуванням, за допомогою гвинтових та болтових з'єднань (але ні в якому разі так званою «скруткою»).

Розряди статичної електрики виникають при деформації, подрібненні речовин, відносному переміщенні двох тіл, що знаходяться в контакті, перемішуванні рідких та сипких матеріалів тощо. Іскрові розряди статичної електрики здатні запалити паро-, газо- та пилоповітряні суміші. Накопиченню і формуванню зарядів статичної електрики сприяє відсутність або неефективність спеціальних заходів захисту, створення електроізоляційного шару відкладень на поверхні заземлення, порушення режиму робочих апаратів.

Пожежі, вибухи, механічні руйнування, перенапруги на проводах електричних мереж можуть бути наслідками ураження будівлі чи устаткування блискавкою. Блискавка, яка є електричним розрядом в атмосфері, маючи високу температуру і запас теплової енергії, при прямому ударі може проплавляти металеві поверхні, перегрівати і руйнувати стіни будівель та надвірного устаткування, безпосередньо запалювати горюче середовище. Небезпека вторинної дії блискавки полягає в іскрових розрядах, що виникають як результат індукційної та електромагнітної дії атмосферної електрики на виробниче обладнання, трубопроводи і будівельні конструкції.

Ще одним тепловим проявом електричної енергії є електрична дуга та електричні іскри у вигляді крапель металу, що утворюються при короткому замиканні електропроводки, електрозварюванні та при плавленні ниток розжарювання електричних ламп загального призначення. Температура таких електричних іскор становить 1500...2500°C, а температура дуги може перевищувати 4000°C. Тому природно, що вони можуть бути джерелом запалювання горючих речовин. В цілому, частка пожеж, які викликані наслідками теплових проявів електричної енергії, складає 20...25% і має тенденцію до зростання.

Пожежонебезпечний прояв механічної енергії внаслідок її перетворення в теплову спостерігається в разі ударів твердих тіл (з виникненням або без виникнення іскор), поверхневого тертя тіл під час їх взаємного переміщення, стиснення газів та пересування пластмас, механічної обробки твердих матеріалів різальними інструментами. Ступінь нагрівання тіл та можливість появи при цьому джерел запалювання залежить від умов переходу механічної енергії в теплову. Досить часто пожежонебезпечні ситуації виникають внаслідок утворення іскор, що являють собою в даному випадку розпечені до світіння частинки металу або каміння. Від іскор при ударі у виробничих умовах можуть займатися ацетилен, етилен, водень, металоповітряні суміші, волокнисті матеріали, або відкладення дрібного горючого пилу (розмільні цехи млинів та круп'яних заводів, сортувально-розпушувальні цехи текстильних фабрик, бавовняно-очисні цехи тощо). Найчастіше іскри утворюються під час роботи ударними інструментами і при ударах рухомих елементів механізмів машин по їх нерухомих частинах. Пожежну небезпеку внаслідок тертя найчастіше створюють підшипники ковзання навантажених високо оборотних валів, а також транспортерні стрічки та привідні паси механізмів.

Проходження хімічних реакцій із значним виділенням теплової енергії містить у собі потенційну небезпеку виникнення пожежі або вибуху, тому що виникає можливість неконтрольованого розігрівання реагуючих, новоутворюваних чи тих, що знаходяться поряд, горючих речовин. Існує також велика кількість таких хімічних сполук, які в контакті з повітрям чи водою, а також в разі взаємодії можуть стати причиною виникнення пожежі. Найчастіше тепловий прояв хімічних реакцій стає причиною пожежі внаслідок дії окисників на органічні речовини, а також при займанні та вибуху деяких речовин під час нагрівання або механічної дії з порушенням технологічного регламенту.

Крім вище наведених джерел запалювання існують інші, які не слід виключати під час аналізу пожежної небезпеки.

Попередження утворення в горючому середовищі джерел запалювання може забезпечуватись наступними засобами або їх комбінаціями:

- використанням машин, механізмів, устаткування, пристроїв, при експлуатації яких не утворюються джерела запалювання;
- використанням швидкодійних засобів захисного відключення можливих джерел запалювання;
- улаштуванням блискавкозахисту і захисного заземлення інженерних комунікацій та устаткування;
- використанням технологічних процесів і устаткування, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки;
- підтриманням температури нагріву поверхні машин, устаткування, пристроїв, речовин і матеріалів, які можуть увійти в контакт з горючим середовищем, нижче гранично допустимої, яка не повинна перевищувати 80% температури самозаймання горючого середовища;
- виключенням можливості появи іскрового розряду в горючому середовищі з енергією, яка дорівнює або перевищує мінімальну енергію запалювання;
- використанням інструменту, робочого одягу і взуття, які не викликають іскроутворення при виконанні робіт;
- ліквідацією умов теплового, хімічного, мікробіологічного самозаймання речовин та матеріалів, що обертаються, виробів і конструкцій, виключенням їх контакту з відкритим полум'ям;
- зменшенням розміру горючого середовища, яке є визначальним, нижче гранично допустимого за горючістю;
- усуненням контакту з повітрям пірофорних речовин;
- виконанням вимог чинних стандартів, норм та правил пожежної безпеки;
- використанням електроустаткування, що відповідає за своїм виконанням пожежонебезпечним та вибухонебезпечним зонам, групам та категоріям вибухонебезпечних сумішей.

Основні принципи пожежогасіння та оповіщення про пожежу

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається ***пожежогасінням***. Основою пожежогасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння, суть яких полягає у наведеному нижче.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури запалювання, горіння припиняється.

Спосіб розбавлення базується на здатності речовини горіти при вмісті кисню у атмосфері більше 14...16% за об'ємом. Зі зменшенням кисню в повітрі нижче вказаної величини полуменеве горіння припиняється, а потім припиняється і тління внаслідок зменшення швидкості окислення. Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та пари ззовні або розведенням кисню продуктами горіння (у ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, пісок, порошок та інше).

Спосіб хімічного гальмування реакції горіння полягає у введенні в зону горіння галоїдно-похідних речовин (бромисті метил та етил, фреон та інше), які при попаданні у полум'я розпадаються і з'єднуються з активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

Спосіб механічного зриву полум'я сильним струменем води, порошку чи газу.

Спосіб вогнеперешкоди, заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менший за критичний.

Швидке виявлення пожежі, своєчасний виклик пожежних підрозділів та оповіщення про пожежу людей, що перебувають у зоні можливої небезпеки, дозволяє швидко локалізувати осередки пожежі, провести евакуацію та необхідні заходи щодо гасіння пожежі. Для виконання усіх перелічених вище умов та заходів необхідно в обов'язковому порядку оснащувати підприємства системами автоматичної пожежної сигналізації та оповіщення.

Система автоматичної пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місця виникнення пожежі, надійно передавати сигнал про пожежу до пункту пожежної охорони, перетворювати сигнал про пожежу у сприйнятливий для персоналу захищеного об'єкта форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежогасіння, димовидалення та протипожежної автоматики, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи автоматичної пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, приймально-контрольний прилад, оповіщувачі пожежної тривоги (речові, акустичні, акустично-світлові, електронні чи інші) та автономне джерело електроживлення.

Вибір типу окремих елементів, розробка алгоритмів і функцій системи пожежної сигналізації виконується з урахуванням пожежної небезпеки та архітектурно-планувальних особливостей об'єкта.

2.3. Соціальні та соціально-політичні небезпеки, їхні види та характеристики. Соціальні та психологічні фактори ризику. Поведінкові реакції населення у НС

Зазначені в даній темі небезпеки мають ту особливість, що характеризуються досить широким спектром чинників, які викликають ці небезпеки:

- 1 - вони виникають в результаті різного роду **конфліктів**, як соціально-політичного походження так і іншого (економічного, організаційного та ін.);
- 2 - їх породжують різного роду **залежності** – тютюнопаління, алкоголізм, наркоманія, ігроманія, інтернет-залежність тощо;
- 3 - до цих небезпек відносяться **соціальні хвороби та епідемії** – грип, гепатит, туберкульоз, СНІД та інші;
- 4 - вони включають екстремальні ситуації **криміногенного характеру**;
- 5 – в певній мірі серед них також потрібно розглядати небезпеки, викликані стрімкими темпами **урбанізації**, що веде до підвищення рівня злочинності, забруднення повітря, води, шумового, вібраційного, електромагнітного забруднення та інших небезпек.

2.3.1. Конфлікти

Природа та класифікація конфліктів

Конфлікт — це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих сторін різного рівня та складу учасників.

Для правильного розуміння й тлумачення конфліктів, їхньої сутності, особливостей, функцій і наслідків важливе значення має типологізація, тобто вичленовування основних типів конфліктів на основі виявлення подібності та розходження, надійних способів ідентифікації конфліктів за спільністю істотних ознак і відмінностей.

Для вибору адекватного методу впливу й управління відповідним конфліктом доцільно проводити класифікацію залежно від основних ознак: способу розв'язання; сфери прояву; спрямованості впливу; ступеня виразності; кількості учасників; порушених потреб (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Класифікація конфліктів

№ з/п	Ознака класифікації	Види конфлітів
1	Спосіб розв'язання	Насильницький – ненасильницький
2	Сфера прояву	Політична – соціальна – економічна – організаційна
3	Спрямованість впливу	Вертикальна – горизонтальна
4	Ступінь виразності	Відкрита – прихована
5	Кількість учасників	Внутріособистісні – міжособистісні – міжгрупові
6	Потреби	Когнітивні – конфлікти інтересів

Спосіб розв'язання конфліктів припускає їх розподіл на антагоністичні (насильницькі) конфлікти та компромісні (ненасильницькі). **Насильницькі (антагоністичні)** конфлікти являють собою способи розв'язання суперечностей шляхом руйнування структур усіх сторін-конфліктерів чи відмови всіх сторін, крім однієї, від участі в конфлікті. Ця сторона і виграє. **Ненасильницькі (компромісні)** конфлікти допускають декілька варіантів їх вирішення за рахунок взаємної зміни цілей учасників конфлікту, термінів, умов взаємодії.

Сфери прояву конфліктів у нас різноманітні: політика, економіка, соціальні відносини, погляди й переконання людей. Виділяють політичні, соціальні, економічні, організаційні конфлікти. **Політичні конфлікти** — зіткнення з приводу розподілу владних повноважень, форми боротьби за владу. **Соціальний конфлікт** являє собою суперечності в системі стосунків людей (груп), що характеризується посиленням протилежних інтересів, тенденцій соціальних спільнот та індивідів. Різновидом соціальних конфліктів вважаються конфлікти **сімейні** (рис. 2.22,а), **трудові** (рис. 2.22,б) чи **соціально-трудові**, тобто у сфері трудової діяльності. Це велика група конфліктів, що останнім часом виникають у нашій країні дуже часто у вигляді страйків, пікетів, виступів великих груп працівників. **Економічні конфлікти** являють собою широкий спектр конфліктів, в основі яких лежать суперечності між економічними інтересами окремих особистостей, груп. Це боротьба за певні ресурси, пільги, сфери економічного впливу, розподіл власності тощо. Зазначені види конфліктів поширені на різних рівнях управління. **Організаційні конфлікти** є наслідком ієрархічних відносин, регламентування діяльності особи, застосування розподільчих відносин в організації: використання посадових інструкцій, функціонального закріплення за працівником прав та обов'язків; упровадження формальних структур управління; наявності положень з оплати й оцінювання праці, преміювання співробітників.



а)



б)

Рис. 2.22 Конфлікти а) сімейний; б) трудовий (організаційний)

За спрямованістю впливу виділяють вертикальні й горизонтальні конфлікти. Характерною рисою їх є розподіл обсягу влади, який знаходиться в опонентів на момент початку конфліктних взаємодій. У **вертикальних конфліктах** обсяг влади зменшується по вертикалі зверху донизу, що й визначає різні стартові умови для учасників конфлікту: начальник — підлеглий, вища організація — підприємство, засновник — мале підприємство. У **горизонтальних конфліктах** відбувається взаємодія рівноцінних за обсягом наявної влади чи ієрархічним рівнем суб'єктів: керівники одного рівня, фахівці — між собою, постачальники — споживачі.

Ступінь виразності конфліктного протистояння припускає виділення за формою прояву прихованих і відкритих конфліктів. **Відкриті конфлікти** характеризуються явно вираженим зіткненням опонентів: сварки, суперечки, зіткнення. Взаємодія регулюється нормами, що відповідають ситуації й статусу учасників конфлікту. У разі **прихованого конфлікту** відсутні зовнішні агресивні дії між сторонами-конфліктерами, але при цьому використовуються непрямі способи впливу. Це відбувається за умови, що один з учасників конфліктної взаємодії побоюється іншого, або ж у нього немає достатньої влади й сил для відкритої боротьби.

Кількість учасників конфліктної взаємодії дозволяє поділяти їх на внутріособистісні, міжособистісні, міжгрупові. **Внутріособистісні конфлікти** являють

собою зіткнення всередині особистості рівних за силою, але протилежно спрямованих мотивів, потреб, інтересів. Особливістю даного виду конфлікту є вибір між бажанням і можливостями, між необхідністю виконувати й дотриманням необхідних норм. На вибір правильного рішення у разі внутріособистісного конфлікту людина може витратити багато сил і часу, а отже, стрімко зростає емоційна напруженість, може виникнути стрес, а перед ухваленням рішення поведінка особистості може стати неконтрольованою. Внутріособистісний конфлікт може також виникнути в результаті того, що виробничі вимоги не збігаються з особистими потребами чи цінностями працівника. Складність вирішення внутріособистісних конфліктів полягає в тому, що іноді відбувається зіткнення трьох складових, необхідних для досягнення поставленої мети: бажання («хочу»), можливості («можу»), необхідності («треба»). **Міжгрупові конфлікти** — конфлікти між різними групами, підрозділами, у яких зачіпаються інтереси людей, об'єднаних на період конфлікту в єдині згуртовані спільноти. Слід зазначити, що ця згуртованість може зникнути відразу після припинення конфлікту, але в момент відстоювання загальних інтересів єдність групи може бути досить значною. **Міжособистісні конфлікти** являють собою зіткнення індивідів із групою, між собою, боротьбу за інтереси кожної зі сторін. Це один із найбільш розповсюджених видів конфліктів.

Залежно від порушених потреб виділяють когнітивні конфлікти та конфлікти інтересів. **Конфлікт когнітивний** — конфлікт поглядів, точок зору, знань. У такому конфлікті метою кожного суб'єкта є переконати опонента, довести правильність своєї точки зору, своєї позиції. **Конфлікти інтересів** можна представити як протиположності конфлікту когнітивному, що означає протиборство, засноване на зіткненні інтересів різних опонентів (груп, індивідів, організацій). У зв'язку з тим, що розподіл конфліктів на види представляється досить умовним, чіткої межі між різними видами не існує, і на практиці виникають такі конфлікти: організаційні вертикальні міжособистісні; горизонтальні відкриті міжгрупові і т. д.

Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя і суб'єктивну реакцію на нього. Якщо конфлікт виникає в суспільстві, то це соціальний конфлікт. Будь-який соціальний конфлікт, набуваючи значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним.

Політичні інститути, організації, рухи, втягуючись у конфлікт, активно обстоюють певні соціально-економічні інтереси. Конфлікти, що відбуваються в різних сферах, набувають політичної значущості, якщо вони зачіпають міжнародні, класові, міжетнічні, міжнаціональні, релігійні, демографічні та інші відносини.

Суб'єктами соціально-політичного конфлікту стають люди, які усвідомили протиріччя і обрали як спосіб його вирішення зіткнення, боротьбу, суперництво. Подібний спосіб вирішення протиріччя здебільшого стає неминучим тоді, коли зачіпає інтереси й цінності взаємодіючих груп, коли має місце відверте зазіхання на ресурси, вплив, територію з боку індивіда, групи, держави (коли йдеться про міжнародний конфлікт). Суб'єктами конфліктів можуть виступати: 1) окремі люди, групи людей, організовані в соціальні, політичні, економічні та інші структури; 2) об'єднання, які виникають у вигляді політизованих соціальних груп, економічних і політичних груп тиску, кримінальних груп, які домагаються певних цілей.

Помітне місце нині посідає один з різновидів соціального конфлікту — *міжетнічний*, пов'язаний із суперечностями, що виникають між націями. Особливої гостроти він набув у країнах, які зазнали краху форми державного устрою (СРСР, Югославія).

Вище було показано, що існує дві форми перебігу конфліктів:

- *відкрита* — відверте протистояння, зіткнення, боротьба;

- *прихована (закрита, або латентна)*, коли відвертого протистояння немає, але точиться невидима боротьба.

Поняття «соціально-політичний конфлікт» використовується, коли трапляються великомасштабні зіткнення всередині держав (громадянська війна, страйки) та між державами (війни, партизанські рухи).

Досить часто після завершення конфлікту виникає ще один етап — *постконфліктний синдром*, який характеризується напруженням у відносинах сторін, які щойно конфліктували. Постконфліктний синдром у разі загострення може започаткувати новий конфлікт. Це ми спостерігаємо на прикладах перманентного близькосхідного конфлікту, конфліктів у Іспанії та ін.

Різновидами збройних конфліктів є війни та тероризм.

Війни та воєнні конфлікти

Війна – це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами, також під війною розуміється крайня ступінь політичної боротьби, ворожі відносини між певними політичними силами.

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час Другої світової війни в СРСР (1941 — 1945 рр.) загинуло близько 55 млн. осіб, було повністю знищено 1710 міст та 70 тисяч селищ. Під час в'єтнамської війни в 1960-ті роки було вбито близько 7 млн. місцевих мешканців і 57 тисяч американців. Окрім загибелі людей і великих руйнувань, військові дії завдають величезних збитків навколишньому середовищу.

Сучасний світ дуже малий і вразливий для війни. Врятувати і зберегти його неможливо, якщо не покінчити з думками та діями, які століттями будувалися на прийнятності та припустимості війн і збройних конфліктів.

Публічні заклики до агресивної війни або до розв'язування воєнного конфлікту, а також виготовлення матеріалів із закликами до вчинення таких дій з метою їх розповсюдження або розповсюдження таких матеріалів караються виправними роботами на строк до двох років або арештом на строк до шести місяців, або позбавленням волі на строк до трьох років (ст. 436 Кримінального кодексу України)

Планування, підготовка розв'язання та ведення агресивної війни чи воєнного конфлікту а також участь у змові, що спрямована на вчинення таких дій, караються позбавленням волі на строк від семи до дванадцяти років (ст. 437 Кримінального кодексу України)

Ведення агресивної війни або агресивних дій карається позбавленням волі на строк від десяти до п'ятнадцяти років (ст. 437 Кримінального кодексу України)

Тероризм

Терор став складовою сучасного життя, набув глобального характеру.

Тероризм – форма політичного екстремізму, застосування чи загроза найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей та залякування для досягнення певних цілей.

Найбільш поширеними терористичними актами є:

- Напади на державні або промислові об'єкти;
- Захоплення державних установ або посольств;
- Захоплення літаків або інших транспортних засобів;
- Викрадення або насильницькі дії проти жертви;
- Політичні вбивства;
- Вибухи та масові вбивства, розраховані на залякування;
- Розповсюдження інфекційних хвороб.

Аж до 80-х років ХХ ст. ареною активного терору залишалась Європа. В європейських аеропортах регулярно захоплювали літаки. Від рук терористів гинули політичні діячі. На території Європи загально відомі організації: італійські «Червоні бригади», німецьке «Відділення Червоної Армії», баскська ЕТА, Ірландська республіканська армія (ІРА), войовничі носії ультралівих поглядів, які за допомогою крові та терору намагаються вирішити «національне питання».

Особлива ситуація склалась у Росії у зв'язку з Чечнею — у пам'яті залишилися події в Будьоновську, Москві, Волгодонську, Буйнакську, Беслані. Чечня стала одним з центрів світового тероризму (мусульманського тероризму).

Ісламський фундаменталізм усе відвертіше нагадує про себе на світовій політичній арені, перетворюючись на небезпечну силу, насамперед для багатоконфесійних держав планети. Експерти попереджають, що в наступному десятиріччі рух ісламістів, який надихають крайні радикали в мусульманському суспільстві, може набути глобальних розмірів і накрити хвилею терактів більшу частину планети.

Протягом декількох останніх років ісламські фундаменталісти вже продемонстрували рішучість боротися будь-якими, в тому числі кривавими методами проти своїх супротивників в різних регіонах земної кулі. На Близькому Сході — це представники палестинських угруповань «Хамас», націоналістичні та ісламські рухи (наприклад, бойовики правого крила ФАТХа «Танзім»), В Афганістані — це представники організації Усами бін Ладена «Аль-Каїда». США залишаються головною ціллю для терористичних акцій фундаменталістів. В лютому 1993 року вони підірвали бомбу у Всесвітньому торговому центрі в Нью-Йорку (6 чоловік загинуло, тисячі отримали поранення). Створили на Філіппінах законспіровану мережу фанатиків для здійснення диверсій проти американських цивільних літаків. Вибухи в посольстві США в Кенії та Танзанії забрали 224 життя.

Чотири вибухи, які пролунали 11 вересня 2001 року в Нью-Йорку, Вашингтоні та біля Піттсбурга, без перебільшення, вразили світ. Терористам з організації Усами бін Ладена «Аль-Каїда» вдалося захопити декілька цивільних літаків, за штурвалами яких герористи-смертники таранили вежі Всесвітнього торгового центру та будівлю Пентагону. Внаслідок вибуху та пожежі завалилися Північна та Південна вежі торгового центру. Внаслідок теракту загинуло близько 3 тисяч чоловік.

Через неможливість країн з екстремістською чи релігійно — екстремістською державною ідеологією вести проти інших країн війни старого типу (такі як Друга світова або «холодна»), екстремістські угруповання цих країн неминуче повинні були звернутися до «зброї слабких» — терору, а глобалізація світу також неминуче повинна була надати їх діям глобального характеру, тобто призвести до світової терористичної війни. Ця війна почалась давно, але світ помітив це 11 вересня 2001 року після трагедії в Нью-Йорку та Вашингтоні.

Загальносвітова діяльність терористів не спадає. Змінюються тільки осередки тероризму: США, Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Ще два роки тому в Україні не було виявлено терористичних організацій, орієнтованих на повалення державного ладу. Проблема тероризму в Україні перебувала в іншій площині — це «кримінальний тероризм» всередині країни та діяльність закордонних терористичних організацій на території України. Та за останній рік ситуація в нашій країні різко змінилась. Анексія Росією Криму, творення так званих Донецької та Луганської народних республік, сприяння їх незаконній діяльності з боку Російської Федерації призвело фактично до війни на південному сході нашої країни. За даними ООН вже більше 6 тисяч осіб загинуло на Донбасі цього року.

Коментувати та аналізувати ці події в навчальному посібнику не має сенсу, оскільки ситуація на Донбасі щодня змінюється і якою вона буде на момент, коли посібник надійде до рук студентів, зараз ніхто не наважиться, хоча всі українці впевнені, що перемога остаточно буде на нашому боці. А от, коли це буде???

Терористичний акт, тобто застосування зброї, вчинення вибуху, підпалу чи інших дій, які створили 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 не вчинення дій органами державної влади чи місцевого самоврядування, службовими особами цих органів... караються позбавленням волі на строк від п'яти до десяти років (ст. 258 Кримінального кодексу України).

Економічні конфлікти

Якщо виходити із загального визначення конфлікту як прояву об'єктивних і суб'єктивних суперечностей, що відбиваються у протиборстві сторін, то економічний конфлікт можна представити як протиборство суб'єктів соціально-економічних відносин з приводу дефіциту економічних ресурсів, для подолання якого необхідно використовувати економічні, соціальні та політичні засоби. При цьому слід підкреслити, що будь-які конфлікти в суспільстві, від особистісних до конфліктів духовної сфери, часто можуть бути пов'язані з економічною стороною суспільного життя. Цей зв'язок може проявлятися у матеріальних інтересах, вигодах, а також втратах у вигляді як безпосередніх руйнувань, так і опосередкованих економічних збитків. Отже, ***економічні конфлікти*** постають як визначальні для інших конфліктів, вони присутні деякими своїми елементами практично в більшості соціальних конфліктів, а перебіг та розв'язання різноманітних конфліктів містять в собі економічну складову.

Сутність економічних конфліктів досить яскраво розкривається через їх функції: виявлення та розв'язання суперечностей, особливо антагоністичних; пошук виходу із тупикових конфліктних ситуацій та створення засад для відносин на новому рівні.

В умовах переходу суспільства до ринку сутність і ступінь ***поширення економічних конфліктів*** істотно змінюються. У суспільстві, де панує державна власність, а ринку немає, основа для економічних конфліктів досить обмежена. Конфлікти загальнонаціонального масштабу в економічній сфері СРСР протягом багатьох років практично не зустрічались або були досить локальними і короткочасними. Це, звичайно, не стосується «тіньової» економіки, яка завжди перебувала у стані прихованої війни з державою.

При переході до ринку спостерігається інша картина. По суті справи, сам ринок постає полем постійних конфліктів не тільки у вигляді конкурентної боротьби або витискання супротивника, а й перш за все у формі торговельних угод, які завжди пов'язані з діалогом чи з різними діями (в тому числі погрозами, шантажем, насильством), які своєю метою мають примусити партнера до вигідної угоди. Поряд з цим у ринковій економіці виникають й інші гострі конфліктні ситуації: страйки, локауті, кризи в грошовому обігу тощо. Ринок взагалі передбачає постійне виникнення трудових конфліктів, які регулюються спеціально розробленими правилами. Хоча ***трудові конфлікти*** існують у будь-якому суспільстві, все ж таки вони найбільш притаманні ринковій економіці, яка базується на купівлі-продажу будь-якого товару, зокрема робочої сили.

Особливістю великомасштабних економічних конфліктів є залучення до них широких верств населення. Наприклад, страйк авіадиспетчерів зачіпляє інтереси не тільки авіаційних компаній, а й тисяч пасажирів. Страйк лікарів зачіпає інтереси тисяч хворих. Тому інституціоналізація трудових конфліктів, у тому числі заборона деяких видів страйків, є важливим засобом стабілізації суспільного життя. Аналізуючи значеннєву структуру економічного конфлікту, особливу увагу слід приділити його предмету та об'єкту.

В економічному конфлікті, як і в будь-якому іншому, предмет — це об'єктивно існуюча або уявна проблема, заради якої конфліктуючі сторони вступають у боротьбу. В реальному житті це може бути проблема співвідношення державної «присутності» в економічній сфері та вільної конкуренції; проблема обмеженості економічних ресурсів, їх

нестачі для всіх учасників економічних відносин; проблема недосконалості ринкового механізму в його самоорганізації тощо.

Об'єктом економічного конфлікту в конкретній системі відносин завжди є певний дефіцитний ресурс, володіти яким прагнуть обидві сторони конфлікту. Цим можуть стати ринки збуту, споживачі, фінанси, сировина, заробітна плата тощо. Тобто, за будь-яких обставин у сучасних умовах цінність чи ресурс стає об'єктом економічного конфлікту, коли має хоча б яке-небудь відношення до ринку.

Взагалі ринок постає як мінімум у двох іпостасях: з одного боку, він породжує конфлікти, з іншого — є важливим механізмом їх розв'язання, причому не тільки економічних, а й будь-яких соціальних конфліктів взагалі, бо в соціальному житті саме економічний аспект найважливіший. Цю особливість свого часу помітив ще А. Сміт. Він відкрив та описав механізм суспільної координації, яка діяла незалежно, як він вважав, від підтримки уряду. Причому механізм настільки могутній, що урядові заходи, які не збігалися з ним, зводилися нанівець. Економічна теорія стверджує, що, діючи у своїх власних інтересах, люди створюють можливості вибору для інших, і що суспільна координація є процесом безперервного пристосування до змін, які виникають внаслідок їх взаємодії. В економічній діяльності людина переважно діє досить раціонально. Вона намагається співвіднести свої потреби з планами, цілями і засобами їх досягнення. Отже, виникають можливості щодо успішного врегулювання соціальних конфліктів.

Раціоналізоване сучасне виробництво породжує конфлікти двох основних типів. По-перше, це конкуренція між виробниками товарів. По-друге, зіткнення між роботодавцями та найманими робітниками. Якщо робочу силу вважати товаром, то обидва ці види конфлікту являють собою різновиди відносин у загальній системі, що зветься ринком.

Організаційні конфлікти

Будь-яка організація — це складна система з великою кількістю взаємозв'язків і соціальною взаємодією, це своєрідний організм, який живе і функціонує за своїми законами. Існування і розвиток кожної організації пов'язані з постійним виникненням і розв'язанням протиріч як у середині підприємства, так і за його межами, які, як правило, переростають у конфлікт. Конфлікти, що виникають на підприємствах (в організаціях), впливають на різні показники їхньої діяльності, тим самим, змінюючи рівень конкурентоспроможності. Проте створення ефективної системи управління конфліктами здатне підсилити конкурентні переваги підприємств та підвищити їхню конкурентоспроможність.

Конфлікти в організаціях та на підприємствах характеризуються подвійністю, оскільки їхні результати можуть бути як корисними так і шкідливими для організації. Більш того, багато вчених гадають, що конфлікти не просто корисні організації, вони формують її оптимальну структуру управління.

Підґрунтям організаційного конфлікту є проблемна ситуація, яка містить протилежні інтереси (позиції) сторін або протилежні цілі чи засоби їхнього досягнення. Здебільшого — це відмінності у цілях, уявленнях та цінностях, манерах поведінки та досвіді, а також неефективні комунікації, недосконала організаційна структура управління тощо.

Передумовами для зародження організаційного конфлікту, тобто конфлікту в процесі управління організацією (підприємством) є відповідні функції менеджменту, а саме планування, організування, мотивування, контроль та регулювання.

1. Процес планування, що передбачає формування цілей, задач, стратегій, тактик тощо. Планування із самого початку закладає певні суперечності у діяльність підприємства, а

беручи до уваги фактор суб'єктивізму при плануванні, неврахування усіх факторів, виникнення конфліктів у майбутньому є неминучим власне з причин результатів планування.

2. Організація (організування) є, мабуть, тією функцією менеджменту, яка найбільш причетна до закладення конфліктних передумов у діяльність підприємства. Оскільки організування передбачає поділ підприємства на певні структурні підрозділи і, щонайголовніше, розподіл повноважень, що спричиняє врешті-решт побудову організаційної структури з розподілом ресурсів, конфліктів у майбутньому уникнути просто неможливо.

3. Найбільш показовою стосовно конфліктності є функція мотивації. Беручи до уваги той факт, що об'єктом мотивації є потреби працівників – матеріальні і нематеріальні, які водночас є безмежними, а також певну обмеженість будь-якої організації у можливості задоволення цих потреб, доходимо простого висновку: завжди існуватиме незадоволення, існуватимуть незадоволені, що може слугувати причиною для виникнення конфліктів.

4. Безумовно, контроль як функція менеджменту також породжує конфлікти, хоча й не так очевидно. Сам факт контролювання може негативно сприйматись тими, кого перевіряють, хоча це залежить від стилю проведення контролю.

5. Остання функція менеджменту – регулювання – залежить від попередніх чотирьох, і її реалізація прямо залежатиме від результатів планування, організування, мотивування та найбільше – від контролю. Тобто, по суті, регулювання виконує зокрема одне із завдань стосовно вирішення конфліктів, однак, якщо розглядати цю функцію як збудника конфліктів, то причиною цього є помилки при регулюванні під час коригування планів, змін в організаційній структурі, змін у формах та методах мотивування тощо

Проаналізувавши функції менеджменту, стає очевидним їхня конфліктна природа та пряма участь, можливо й несвідома, керуючої системи у створенні конфліктів, тобто існує дуже багато причин конфліктів.

Однією із найважливіших ознак ефективності управління конфліктом варто називати подолання саме причин конфлікту, однак цілі управління конфліктами на підприємствах можуть різнитись. Для одних ціллю управління конфліктами є просте його закінчення, тобто усунення очевидних, видимих ознак конфлікту, для інших важливою ціллю є збереження чи відновлення передконфліктного стану підприємства та усіх взаємозв'язків, інші керуються принципом – „тільки б не зашкодив” тощо. Однак поруч з цими, безумовно важливими цілями, треба пам'ятати, що конфлікт не є поодиноким явищем, і він знову може виникати, причому з тієї самої причини, тому подолання причин, чи принаймні зменшення їхнього значення щодо виникнення конфліктів, треба ставити як важливу, хоча й не найважливішу, ціль.

У сфері управління організаційні конфлікти можна розділити на дві основні групи, які відрізняються ходом протікання та механізмами розв'язання. Це **конструктивні конфлікти**, що виникають у зв'язку з організаційними розбіжностями, та у більшості випадків призводять до продуктивних результатів спільної діяльності (пошук принципово нового підходу до виконання виробничого завдання, відмова від консервативних позицій, удосконалення внутрішніх процесів фірми тощо) та **деструктивні** – конфлікти, які виникають на базі особистих симпатій та антипатій, через нерозуміння людьми один одного і дестабілізують процеси спілкування та взаємодії.

Формування ефективної системи управління конфліктами покликане сприяти розвитку підприємства, роблячи ефективнішою систему управління підприємством загалом, що своєю чергою посилюватиме його конкурентні переваги. Крім того, формуючи ефективну систему управління конфліктами, є можливість впливати на конкурентоспроможність підприємства, що залежить від кількісних та якісних показників діяльності підприємства, які можуть бути змінені під дією конфліктів.

Функціональним наслідком конфлікту є те, що проблема може бути вирішена шляхом, який прийнятний для всіх сторін, і в результаті люди будуть більш відчувати свою причетність до вирішення цієї проблеми. Це, в свою чергу, зводить до мінімуму або зовсім усуває труднощі в здійсненні рішень – ворожість, несправедливість і вимушеність чинити проти волі. Другий функціональний наслідок полягає в тому, що сторони будуть більш схильні до співробітництва, а не до антагонізму в майбутніх ситуаціях, які можуть перерости в конфлікт.

2.3.2. Небезпеки, викликані залежностями

Залежність — набута гостра потреба здійснювати якісь дії або вживати якісь речовини. У практиці, цей термін має кілька значень. Використовується стосовно людей, які зловживають наркотиками, алкоголем, сигаретами, іграми, особливо комп'ютерними, переглядом телевізора, Інтернетом тощо.

Залежність поділяють на фізіологічну та психічну.

Дії, що здійснюються через залежність людини від тої чи іншої речовини, яку вона вживає, виду діяльності, якій вона віддає перевагу над усім, переважно є шкідливими для організму людини. Вони перешкоджають людині розвиватися як розумово, так і фізично.

Слово «залежність» також іноді використовується розмовно з посиланням на те, за що людина має пристрасть до чогось, яку вона розвинула в ступінь суспільної своєї залежності, та пов'язує з цією пристрастю більшу частину свого життя. До цього сегменту входить пристрасть до: книжок, шоколаду, роботи, спорту, їди, чи різноманітного колекціонування. Така «залежність не є шкідливою», хоча в дуже поодиноких випадках, при накладенні якихось психологічних хвороб чи інших фізичних впливів вона може вирости до певних асоціальних дій, але на відміну від вище перелічених залежностей вона виліковується швидко й нескладними медичними діями.

Сучасні інформаційні технології та їх вплив на людину

Сучасні інформаційні технології вже давно перестали бути атрибутом лише науково-технічної сфери. Вони стали складовою частиною побутової культури суспільства. Збільшення кількості користувачів персональних комп'ютерів, зокрема тих, хто приєднався до Інтернету, поширення різноманітних комп'ютерних програм – все це призвело до появи нової проблеми: психофізіологічного та соціально-психологічного впливу нових інформаційних технологій на особистість людини і його здоров'я.

Показово, що 1996 року в американській класифікації психічних розладів (DSM) з'явився новий розділ – „кібернетичні розлади”, а деякі фахівці почали говорити про синдром Інтернет-залежності. В цілому, якщо раніше проблема „комп'ютер – людина” розглядалась переважно в межах інженерної психології, то нині її вивчають і спеціалісти з загальної, медичної, соціальної, вікової та педагогічної психології тощо. Зокрема, ця проблема була однією з центральних, які дискутувалися на VII Європейському конгресі з психології (2001 р.).

В сучасній психологічній науці існує кілька напрямків досліджень проблеми „людина – комп'ютер”: психологія віртуальних реальностей, психологія спілкування в Інтернеті, психологічні особливості сприймання комп'ютера, психологічні особливості різних категорій програмістів, психологічний вплив комп'ютерних ігор та інших видів діяльності на ЕОМ.

Одним з найактуальніших аспектів проблеми є взаємозв'язок комп'ютерних програм (особливо ігрових) з рівнем агресивності та агресивною поведінкою користувачів ЕОМ. Ця проблема обумовлена тим, що частина комп'ютерних програм містить прихований або явно агресивний сюжет. З іншого боку, результати емпіричних досліджень свідчать, що у багатьох піддослідних, які грали у віртуальні війни, спостерігалось підвищення фізіологічного збудження та агресивності думок.

В умовах поширеності й доступності комп'ютерів і Інтернету відбувся різкий стрибок числа осіб з неконтрольованим потягом до них. Від 5% до 14% осіб, які користуються Інтернетом страждають комп'ютерною залежністю. Найчастіше це підлітки й люди молодого віку. Важливою особливістю залежної поведінки осіб молодого віку є можливість легкого переходу від однієї адикції (згубної звички) компульсивного до іншої, тобто прагнення до виходу з реальності шляхом штучної зміни свого психічного стану за допомогою прийому деяких речовин або постійною фіксацією уваги на певних видах діяльності з метою розвитку і підтримки інтенсивних емоцій

У структурі комп'ютерної залежності виділяють 5 типів: нав'язливий серфінг (подорож у мережі, пошук інформації з баз даних і пошукових сайтів); пристрасть до онлайн-ових біржових торгів; віртуальні знайомства без прагнення перевести їх у реальність; кіберсекс (захоплення порносайтами); комп'ютерні ігри.

Виділяють ряд психологічних і фізичних симптомів, характерних для комп'ютерної залежності:

а) психологічні симптоми: гарне самопочуття за комп'ютером на відміну від попереднього стану або навіть ейфорія; неможливість зупинитися, збільшення кількості часу, проведеного за комп'ютером; неповага до батьків і друзів; відчуття порожнечі, депресії, дратівливості в період скорочення або припинення використання Інтернету; надання неправдивих даних роботодавцям або членам родини про свою діяльність; проблема з роботою або навчанням, використання Інтернету як шлях втечі від проблем або полегшення важких емоцій (почуття безпорадності, люті, тривожності, депресії);

б) фізичні симптоми: синдром карпального каналу (тунельна поразка нервових стовбурів руки, пов'язане із тривалою перенапруженою м'язів); сухість в очах; головний біль по типу мігрені; біль у спині; нерегулярне харчування; зневага особистою гігієною; порушення сну, зміна режиму сну.

Формування комп'ютерної залежності проходить три етапи:

I-й — етап ризику розвитку комп'ютерної залежності. Основними характеристиками є збільшення часу, проведеного для досягнення поставленої мети й роботи за комп'ютером, втрата відчуття часу, одержання емоційного задоволення за комп'ютером, витрата більшої кількості грошей на комп'ютерну діяльність, перші ознаки соціальної дезадаптації.

II-й – етап сформованої комп'ютерної залежності. Основні ознаки: емоційно-вольові порушення й психічна залежність. Відзначається зростання толерантності до комп'ютера, нав'язливі думки про нього й фантазування. Спостерігається дезактуалізація основних проблем - сну, відпочинку, вживання їжі, особистої гігієни. Порушуються режими "сон-пильнування" і "відпочинок-навантаження", час роботи за комп'ютером - не тільки денний, але й нічний. Діяльність за комп'ютером проводиться за рахунок навчання, роботи, соціальних і особистих стосунків. З одного боку, пацієнти повністю орієнтовані в комп'ютерних технологіях, з іншого боку - має місце своєрідна форма інфантилізму, практично повна безпорадність у світі соціальних норм і відносин.

III-й – етап тотальної комп'ютерної залежності. Спостерігаються ознаки як психічної, так і фізичної залежності. Залишаються безуспішними спроби контролювати роботу за комп'ютером. У структурі синдрому актуалізації компульсивного потягу переважають агресивність, злісність, психомоторне порушення, депресивні феномени, розсіяна увага, мимовольні “друкуючі рухи” пальців рук. Можливо демонстративно-шантажне суїцидальне поведіння при спробі навколишніх перешкодити комп'ютерної діяльності. На даному етапі присутні фізичні симптоми: головний біль по типу мігрені, біль у хребті, сухість в очах, оніміння й біль у пальцях кисті (синдром карпального каналу). Виражено соціальна й сімейна дезадаптація.

Алкоголізм

Алкоголь — висококалорійний продукт, швидко забезпечує енергетичні потреби організму. А в пиві і сухих виноградних винах до того ж є цілий набір вітамінів та ароматичних речовин. Усе це правильно, але алкоголь ніколи не може бути корисною речовиною і лише тимчасово призводить до вдаваного поліпшення стану.

Алкогольні напої паралізують діяльність абсолютно всіх органів людини. Як і нікотин, алкоголь — наркотик, до якого швидко звикають і не задовольняються малими дозами.

Стадії розвитку алкоголізму мають певну закономірність. Перший прийом викликає захисну реакцію — адже організм прийняв отруту. Це можуть бути нудота, блювання, головний біль, запаморочення і таке інше. Ніяких приємних відчуттів при цьому не виникає. Однак при повторних прийомах алкоголю настає ейфорія, а захисна реакція поступово слабшає. З часом стан ейфорії стає для людини потребою, і вона вже не може обходитись без алкогольних напоїв. Внаслідок неодноразових прийомів алкоголю залежність від нього постійно зростає, за відсутності алкоголю людина починає відчувати хворобливий стан, який дуже важко переноситься. Різко знижується працездатність, виникає головний біль, тремтять кінцівки, людину морозить — це характерні симптоми абстинентного синдрому (алкогольне похмілля). В такому стані найкраще знімає головний біль повторний прийом алкоголю, а це тільки закріплює залежність людини від нього. Поступово ця залежність перетворюється на нестримний потяг негайно, якомога швидше знайти і прийняти алкоголь.

У нашому організмі немає жодного органу, на який би алкоголь не діяв негативно. Незначна кількість його всмоктується в порожнині рота, далі — в системі травлення: в шлунку — біля 20% і в кишечнику — близько 80%. Вже через 5 хвилин після вживання спиртного алкоголь виявляється в крові, а через 2 години всмоктується повністю. Алкоголь всмоктується досить швидко в кров, яка розносить його по всьому організму. Але розподіляється алкоголь в різних тканинах організму нерівномірно і, як встановлено, основна його доза потрапляє в мозок.

Близько 10% прийнятого алкоголю виділяється з організму з повітрям, сечею. Алкоголь, який всмоктався, поступово руйнується, однак деяка частина його фіксується тканинами і виводиться з організму дуже повільно протягом 2—3 тижнів. Як і інші отруйні речовини, алкоголь знешкоджується в печінці. Беручи участь у знешкодженні спирту, печінка сама зазнає його шкідливої дії. Алкоголь викликає запальну реакцію в клітинах печінки, вони зневоднюються, зморщуються, ущільнюються і гинуть. Відбувається часткова заміна цих клітин щільними сполучнотканинними рубцями.

Тютюнокуріння

Сьогодні смертність населення України визначається передусім неінфекційними захворюваннями, тісно пов'язаними з широким розповсюдженням факторів ризику, які характерні для поведінки людини.

Серед них тютюнокуріння — основна причина передчасної смерті, якій можна запобігти. Тютюн — фактор ризику більш ніж 25 хвороб.

Наведемо цифри та факти щодо куріння:

- за оцінками ВООЗ біля третини дорослого населення світу (серед яких 200 мільйонів — жінки) курять;
- кожного року в світі тютюн викликає 3,5 мільйонів смертей, або 1000 — щодня;
- за прогнозами, глобальна тютюнова «епідемія» забере життя 250 мільйонів сучасних дітей та підлітків.

Характерно, що спостерігаються дві тенденції: зниження куріння в розвинутих країнах та збільшення у відсталих. Так, у США за останні роки понад 30 мільйонів осіб кинули курити. Нині в США курить лише чверть дорослого населення. Водночас у відстаючих країнах за останні 25 років кількість курців збільшується, що за підрахунками спеціалістів призведе до того, що в найближчі 20—30 років щорічно від хвороб, пов'язаних з курінням, буде вмирати понад 7 мільйонів осіб.

Наркоманія

Наркотики — це речовини, рослинного чи синтетичного походження, які потрапляючи в організм змінюють одну чи декілька функцій, а внаслідок багаторазового вживання призводить до психічної або фізичної залежності.

Психічна залежність — це форма взаємовідносин між наркотиком і особистістю, які залежать як від специфічності ефекту наркотику, так і від потреб особистості, котрі 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. У випадку відсутності наркотику людина катується, і щоб виправити настрій або поліпшити стан, наркоман намагається знайти його за будь-яку ціну. Відсутність наркотику, до якого людина звикла і від якого стала психологічно залежною, може найдраматичнішим чином вплинути на все її життя. Потреба в наркотиків стає найголовнішою в житті наркомана, він перестає виконувати свої обов'язки, кидає сім'ю і друзів, концентруючи всі свої інтереси на добуванні та вживанні наркотиків.

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 психо - фармакологічні властивості.

Сьогодні наркоманія є світовою проблемою, вона присутня на всіх континентах і демонструє тенденцію до непохитного зростання.

Група експертів ВООЗ визначила наркоманію як «стан епізодичного або хронічного отруєння, викликаний багаторазовим введенням наркотику». Комітет експертів ВООЗ розрізняє в наркоманії як хвороби два стани — залежність та звикання.

З точки зору психофармакологічного впливу наркотики можна розподілити на три великі групи:

- наркотики, які пригнічують діяльність центральної нервової системи (опіати, барбітурати);
- наркотики, які збуджують діяльність центральної нервової системи (амфетаміни,

кокаїн, гашиш);

- наркотики, які викликають галюцинації (марихуана, мускатний горіх, ЛСД, мескалін, псилоцибін).

Серед речовин, які при надходженні в організм депресивно впливають на вищу нервову діяльність, виділяють опіум та його похідні, а також барбітурати.

Їх загальною ознакою є здатність до зняття психологічної напруги і до послаблення невпевненості у собі й сором'язливості; вони змінюють емоційну реакцію на біль, уповільнюють реакції, порушують координацію руху. Вживання цих препаратів у великих дозах викликає сон, серйозні порушення свідомості, призводить до безпам'ятства і навіть смерті. Ефекти цих наркотиків використовуються в медицині.

Процес звикання до наркотику розвивається поступово протягом тижнів, місяців і навіть років, тому важко визначити межу часу, на котрій людина стає наркоманом. Але навіть незважаючи на термін виникнення залежності, життя наркомана зазнає кардинальних змін, коли це відбувається. Тоді всі його дії спрямовані на те, щоб дістати наркотики, які стають єдиною річчю на світі, яка здатна принести йому задоволення. Сім'я, друзі, робота, навчання, їжа, секс, здоров'я — все це відходить на другий план. Усі наркомани, незважаючи на те, чим вони займаються, де живуть, скільки у них грошей, який їх рівень розумового розвитку, в цьому відношенні живуть однаково. Їх перша думка одразу після пробудження — де і як дістати наркотик. Немає такої жертви, яку не можна б було принести заради наркотику.

З часом наркомани перестають реагувати на інші види задоволення. Ніщо для них не може буди кращим за наркотичний «кайф» і ніщо не може бути страшніше за абстинентну кризу, тобто «ломку». В цей період наркоман здатний на вбивство, крадіжку, зраду заради мінімальної дози наркотику. Усі дні життя наркомана, по суті, однакові.

Наркоманія — це важке захворювання, що завдає серйозної шкоди здоров'ю, призводить до деградації особистості, інвалідності і смерті в молодому віці.

Наркомани є найбільш небезпечною групою ризику захворювання на СНІД (серед хворих на СНІД 70% — це наркомани). Це зумовлено як фактором введення наркотиків ін'єкцією, так і ризикованою психічно неадекватною поведінкою в різних життєвих ситуаціях, в тому числі і сексуальній.

2.3.3. Соціальні хвороби та епідемії

Проблеми для безпеки життєдіяльності створюють біологічні чинники природного та антропогенного походження, які у великих кількостях перебувають у природному середовищі, на виробництві і в побуті. Біологічне забруднення пов'язане з присутністю у воді, повітрі і ґрунті патогенних мікроорганізмів, личинок і лялечок синантропних мух, яєць гельмінтів і таке інше. Деякі мікроорганізми викликають масове розповсюдження захворювань у вигляді епідемій і пандемій.

Епідемія — масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, яке суттєво перевищує загальний рівень захворюваності.

Окрім того, розповсюдження захворювань спричиняє певні соціальні умови, викликаючи так звані соціальні хвороби.

Соціальні хвороби — це захворювання людини, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально - економічними умовами (венеричні захворювання, туберкульоз, гепатит та ін.).

Отже, до природно-соціальних небезпек належать: епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД, наркоманія тощо.

В Україні зафіксовано 9 мільйонів випадків інфекційних захворювань на рік. Розглянемо деякі найвідоміші інфекційні хвороби, викликані вірусами (грип, гепатити).

Грип

Найбільш поширена *вірусна інфекція* — **грип**, яка виникає як епідемія щорічно. В розвинутих країнах грип в залежності від сезону займає перше-друге місце в статистиці причин смертності від інфекційних захворювань, а за соціальною значущістю впевнено утримує першу позицію серед всіх хвороб, які вражають людський організм. В Україні на грип та гострі респіраторні інфекції хворіє від 10 до 16 млн. осіб на рік, що приблизно складає 95% серед всіх інфекційних захворювань. Перша в історії епідемія грипу була відмічена 1889 р., інша — охопила практично всю Європу в 1918—1920 роках, при цьому загинуло 20 млн. осіб.

Вірус грипу дуже мінливий, має типи А, В, С, О, а також багато інших підтипів. Найбільш розповсюджені віруси групи А (гонконгський грип, китайський грип). Грип передається при контакті з хворими людьми через дрібні крапельки, які потрапляють в повітря при кашлі та чханні хворого. Інкубаційний період становить 1-2 дні. Симптоми грипу: хворого морозить, піднімається висока температура, відчувається сильний головний біль, біль в м'язах. Існує небезпека ускладнення вторинною інфекцією (наприклад, пневмонією, запаленням середнього вуха, плевритом тощо), яка може призвести навіть до смерті. В окремих випадках грип викликає ускладнення у вигляді ураження серця, суглобів, нирок, мозку та мозкових оболонок. Щорічно в світі хворіє на грип від 5 до 15% населення, смертельних випадків від грипу налічується біля 2 млн.

Усім добре відомо, що захворювання легше попередити, ніж вилікувати. Найбільш ефективною та доступною формою профілактики грипу є завчасна активізація захисних сил організму. Комплексні гомеопатичні препарати, такі, як *афлубін* та *імунал*, можуть надати в цьому неоціненну допомогу.

Одним з найефективніших засобів профілактики грипу в світі вважається імунізація актуальними інактивованими протигриповими вакцинами. При застосуванні вакцини захист від захворювання досягає рівня 90-98%.

Гепатит

Хвороба Боткіна, або вірусний гепатит, є досить поширеним вірусним захворюванням печінки. Відомо декілька збудників захворювання — А, В, С, D, Е, G і TTV тощо, різних за симптоматикою та серйозністю наслідків. Найрозповсюдженіший і найменш небезпечний — *гепатит А*. Його з повним правом можна віднести до так званих хвороб «*брудних рук*», пов'язаних із нехтуванням правил гігієни. Збудник гепатиту А потрапляє в організм людини також із забрудненою водою та їжею. Як правило, гепатит А не дає важких і хронічних форм. Хворі виліковуються вже через два тижні.

Дуже небезпечний і, на жаль, досить розповсюджений гепатит В, їм вражено 350 млн. мешканців планети. Вірус гепатиту В характеризується тривалим інкубаційним періодом, персистенцією в організмі й важкими наслідками (цироз і рак печінки). Достатньо сказати, що рак печінки в 9 з 10 випадків є наслідком перенесеного раніше гепатиту.

Передається вірус через більшість рідин організму (кров, слину, статеві секрети). Ризик з'являється, коли ці рідини від інфікованої людини потрапляють до здорової при:

- > статевих контактах;
- > ін'єкційному вживанні наркотиків;
- > переливанні крові та її компонентів;
- > від інфікованої матері до її дитини (при вагітності та пологах);
- > при нанесенні татуювання, пірсінгу та інших немедичних процедурах, коли шкіра та слизові оболонки ушкоджуються.

Стовідсотковий результат заразитися дають переливання крові та статеві контакти. Молоді люди від 15 до 29 років найчастіше заражаються саме так, а також внаслідок ін'єкційного вживання наркотиків.

Вірус гепатиту В здатний тривалий час не виявляти своєї присутності, очікуючи моменту ослаблення захисних реакцій організму. Активізацію вірусу викликають простудні захворювання, грип, невиправданий прийом антибіотиків.

Вірус С, який спеціалісти називають «ласкавим вбивцею», — найпідступніший. Досить тривалий час захворювання проходить безсимптомно, але в більшості випадків закінчується важким ураженням печінки. Тільки носіями гепатиту С є 150 млн. чоловік. Зараження вірусом гепатиту С відбувається аналогічно зараженню гепатитом В. Але найчастіше цією формою гепатиту заражаються при медичних маніпуляціях, особливо при переливанні крові.

Гепатит — це одна з найпоширеніших інфекцій у світі. Вже зараз на нього хворіє 2 млрд. чоловік — це кожен третій мешканець планети. Щорічно від гепатиту помирає 2 млн. чоловік. Дуже багато людей хворіють хронічно. Ті, що одужують, до кінця життя відчувають відгомін захворювання.

Що робити, щоб запобігти цій небезпечній хворобі? Ось основні правила: мийте руки перед їжею, кип'ятіть воду, обливайте кип'ятком овочі і фрукти, при сексуальних контактах користуйтеся презервативами. Можна ще додати рекомендацію по застосуванню індивідуальних засобів захисту від захворювань, які передаються через кров. Найнадійніший захист від гепатиту В — вакцинація.

Бактеріальні інфекції

Кінець ХХ сторіччя та початок ХХІ ознаменувалися поверненням туберкульозу, особливо в східноєвропейських країнах. Україна не стала винятком. В 1995 р. в Україні офіційно оголошена епідемія туберкульозу. Епідеміологічна ситуація загострюється і соціально-економічними негараздами, міграційними процесами, наркоманією, СНІДом, а також послабленням контролю за протитуберкульозними заходами. Більш як 65% хворих, у яких уперше виявили паличку Коха (збудник туберкульозу), — соціально незахищені особи, безробітні, студенти, учні, пенсіонери, мігранти, особи, які звільнились з місць ув'язнення.

Визначимо ще деякі досить поширені бактеріальні захворювання, які ушкоджують кишковий тракт.

Кишковий тракт — це природне місце існування багатьох видів бактерій, і більшість з них при звичайних умовах нешкідливі. Однак багато мешканців кишечника — небезпечні патогенні мікроорганізми, до них належать збудники *черевного тифу, паратифу, дизентерії, холери і сальмонельозів*.

Розрізняють дві групи харчових захворювань мікробного походження: харчові інфекції і харчові отруєння (інтоксикації).

Туберкульоз

Туберкульоз (сухоти) — це різноманітне за своїми проявами інфекційне захворювання, яким страждали люди і тварини з доісторичних часів глибокої стародавності — відколи існують люди на землі. Ця недуга косила людей, заганняючи їх передчасно у могили.

Туберкульозна паличка (*паличка Коха*) може викликати ураження не тільки органів дихання (легень, бронхів, гортані), а й кишечника, сечостатевої системи, наднирників, шкіри, кісток, суглобів, головного мозку тощо, але в переважній кількості випадків (80—90%) спостерігається ураження легень. Основне джерело розповсюдження інфекції — хворий на туберкульоз, який виділяє мокроту з бактеріями. Зараження відбувається, коли здорова людина вдихає дрібні крапельки рідкої або частки висушеної мокротини хворого на туберкульоз. Палички Коха можуть потрапити і через ушкоджену шкіру або слизову оболонку носа чи рота, а також при вживанні в їжу молока, м'яса від хворої туберкульозом худоби.

Прояви хвороби залежать від стану організму, характеру та ступеня ушкодження окремих органів і систем. Загальними ознаками для всіх форм хвороби є: підвищення температури, потовиділення ночами, погіршення сну і апетиту, втрата ваги, дратівливість, зниження працездатності. При туберкульозі легень також спостерігається кашель, сухий або з виділенням мокротини, може виникнути легенева кровотеча. За всю історію людства від

туберкульозу померло понад 300 млн. осіб. Паличкою Коха інфіковано 2 млрд. осіб, тобто майже третина населення Землі, 10% інфікованих захворіє.

- Хворий на відкриту форму туберкульозу інфікує 10—15 осіб за рік.
- Від туберкульозу помирає більше дорослих, ніж від усіх інших інфекційних разом узятих.
- 26% всіх померлих в слаборозвинутих країнах загинуло від туберкульозу.
- Третина хворих на СНІД помирає від туберкульозу.
 - На туберкульоз хворіють частіше люди віком від 15 до 44 років, тобто найбільш працездатна частина населення, це збільшує негативний економічний ефект хвороби.
- Неправильне застосування антитуберкульозних препаратів призвело до того, що понад 50 млн. осіб хворіють на стійку до ліків форму туберкульозу.

У світі щорічно з'являється не менше 8 млн. хворих на туберкульоз і помирає близько 2 млн. За прогнозами ВООЗ кількість хворих у найближчі часи може зрости до 90 млн., 30 млн з них можуть померти ще в цьому десятиріччі. Тому з 1993 р. ВООЗ оголосила цю хворобу «глобальною небезпекою для людства».

Як же можна запобігти захворюванню на туберкульоз? Насамперед щепленням. Існуюча вакцина (так звана БЦЖ) була запропонована французькими дослідниками А. Кальметом і К. Гереном 1921 р. Це жива послаблена культура бактерії туберкульозу. Вакцинована людина, отримавши послаблений штаб туберкульозної палички, виробляє на неї імунітет. Але навіть невелике послаблення імунітету, наприклад, після грипу, призводить до того, що вакцинована людина стає беззахисною перед туберкульозом.

Харчові інфекції

Харчові інфекції (дизентерія і холера) виникають при активному розмноженні і утворенні токсинів збудників в організмі. Ці заразні захворювання передаються від однієї людини до іншої через продукти харчування, воду, рідше іншими шляхами. Разом з їжею в організм вносяться збудники різних захворювань. Найбільшу небезпеку становлять збудники шлунково-кишкових захворювань. Їжа служить для них лише переносником, доставляє їх в ті органи людини (наприклад, в шлунково-кишковий тракт), де вони здатні активно розмножуватись і виробляти токсини.

Харчові інфекції заразні та дуже небезпечні через те, що більшість продуктів харчування, з якими вони можуть розповсюджуватись, вживаються людьми кожного дня.

Захворювання, які передаються статевим шляхом

В останні роки в Україні різко погіршилось становище щодо захворюваності на хвороби, які передаються статевим шляхом.

Згідно з міжнародною класифікацією ВООЗ, сьогодні налічується близько 30 захворювань, які передаються статевим шляхом. В цю категорію входять декілька груп, наприклад:

- бактеріальні — сифіліс, гонорея, а також різноманітні уретрити, бактеріальний вагіноз;
- вірусні, — генітальний герпес, СНІД, вірусні генітальні бородавки та ін.;
- паразитарні — короста та ін.; оптимальні умови для передавання створюються при статевих контактах;
- грибкові — кандидоз на статевих органах та ін. Можуть виникати і без зараження, а як наслідок антибіотикотерапії, але передаються і статевим шляхом.

Враховуючи складну ситуацію в Україні щодо розповсюдження цих захворювань, слід зазначити, що важливе значення має профілактика, а саме: слід уникати випадкових зв'язків, користуватись презервативами, дотримуватись санітарно-гігієнічних правил.

Розглянемо найбільш поширені захворювання, які передаються статевим шляхом.

Сифіліс

Сифіліс — це хвороба всього організму, перші прояви якої найчастіше бувають на статевих органах. Людина заражається сифілісом від хворого. Зараження, як правило, відбувається статевим шляхом, дуже рідко можливе зараження через поцілунки, а також через предмети домашнього вжитку (ложки, чашки, цигарки тощо).

Збудник сифілісу — бліда трепонема, яка не стійка в зовнішньому середовищі. Висока температура, різні дезінфікуючі засоби згубно діють на трепонему. Вона дуже швидко гине при висиханні. Проте в організмі людини трепонема досить стійка. Під час статевих контактів з хворою людиною бліда трепонема потрапляє на мікротравми слизової оболонки статевих органів і проникає в кров'яне русло. При класичному перебігу сифілісу розрізняють чотири періоди: інкубаційний та три клінічних (первинний, вторинний та третинний). Інкубаційний період хвороби триває 3—4 тижні: Потім, як правило, на статевих органах утворюється безболісна кругла ранка, або виразка, червоного чи брудно-жовтого кольору, тверда на дотик, яка зовсім не турбує хворого. Це так званий твердий шанкер. Через 7-8 днів після появи шанкеру збільшуються найближчі до нього лімфатичні вузли, найчастіше — пахвинні. Через деякий час починають збільшуватись інші лімфатичні вузли. Це і є первинний сифіліс.

Значне розмноження блідих трепонем та їх розповсюдження по організму відбувається наприкінці первинного періоду сифілісу. Наступає своєрідний трепонемний сепсис, який досить часто супроводжується слабкістю, нездужанням, безсонням, головним болем, втратою апетиту, іноді болем у кістках та суглобах, підвищенням температури тіла до 37—38 °С.

Якщо в цей період не розпочати лікування, то через 3 місяці з часу зараження хвороба переходить у вторинний сифіліс. Його тривалість становить зазвичай 2—4 роки, але може розтягнутися і до 20 років. На шкірі, слизових оболонках, на статевих органах з'являються дрібні рожеві плями або тверді мідно-червоні вузлики, які не турбують хворого. Якщо хворого не лікувати, то через 2—3 місяці ці ознаки зникають, але це не означає, що хворий одужав. Ознаки хвороби зникають із зовнішніх ділянок тіла, але уражаються серце, печінка, кровоносні судини, кістки, нервова система, суглоби.

Через декілька років (3—5—10) з'являються ознаки третинного періоду хвороби — горбинки й вузлики (так звані гуми), які, розпадаючись, зумовлюють глибокі виразки. У хворих, крім шкіри і видимих слизових оболонок, вражаються печінка, серце, нирки, кістки, суглоби, а також нервова та ендокринна системи, органи чуття. При цьому нерідко хворий вмирає. До тяжких форм сифілісу належить і прогресивний параліч, при якому у хворих виникають важкі психічні розлади.

Слід пам'ятати, що сифіліс виліковується. Лікування тим ефективніше, чим раніше воно розпочає. Від зараження сифілісом можна вберегтися. Для цього треба уникати випадкових статевих контактів, користуватись презервативами.

Гонорея

Збудником гонореї є бактерія — **гонокок**. Заражаються гонореєю найчастіше при статевому контакті з хворою людиною. Перші прояви хвороби з'являються через 3—5 днів після зараження. Перебіг хвороби у чоловіків і жінок має деякі відмінності.

У чоловіків, коли починається хвороба, свербить і пече у сечівнику, виникає різкий біль під час сечовипускання. Потім з'являються гнійні виділення. При цьому спостерігаються почервоніння і набряк слизової оболонки біля зовнішнього отвору сечівника. Якщо хворого не лікувати, то хвороба прогресує і уражається весь сечівник.

У більшості жінок, на відміну від чоловіків, гонорея проходить без суб'єктивних симптомів, але з ураженням майже всіх відділів сечостатевої системи, а також прямої кишки. Інфекція спочатку проникає в сечівник і шийку матки. При цьому з'являються гнійні виділення із сечівника і статевих органів. Подразнюється слизова оболонка піхви. Якщо хвора не лікується, то процес запалення переходить на слизову оболонку матки, труб і яєчників. Внаслідок запалення звужується просвіт труб. Якщо уражені обидві труби, то жінка не може завагітніти. Коли інфекція потрапляє в черевну порожнину, може розвинути

перитоніт (запалення очеревини). У жінок іноді уражаються суглоби, м'язи, кістки, внутрішні органи і нервова система.

Дуже небезпечний безсимптомний перебіг захворювання, коли хворий не має ніяких суб'єктивних відчуттів. Це створює великий резервуар інфекції. В зв'язку з малосимптомним та безсимптомним перебігом процесу хворі продовжують статеві зв'язки, своєчасно не звертаються за медичною допомогою, що сприяє розповсюдженню інфекції.

Гонорею виліковують. І чим швидше розпочато лікування, тим кращі наслідки. Уберегти себе від зараження можна. Для цього потрібно пам'ятати про небезпеку випадкових статевих контактів. Також уберегтись від гонореї можна, застосовуючи презервативи.

СНІД — синдром набутого імунодефіциту

«Чума ХХ і вже ХХІ століття» — СНІД — за роки своєї історії перетворився на один з найнебезпечніших чинників, що негативно впливають на розвиток особистості й суспільства в усьому світі.

Перше повідомлення про СНІД з'явилося у Сполучених Штатах Америки 1981 року, відтоді він став епідемією світового масштабу.

Честь відкриття вірусу, який викликає СНІД, належить французькому вченому професору Пастерівського інституту в Парижі *Люку Монтаньє* (1983). Менш ніж за рік надійшло ще одне повідомлення про відкриття вірусу, що викликає СНІД, з Америки від професора Національного інституту раку Роберта Галло.

Отже, СНІД — смертельне захворювання людини, що викликається ВІЛ (*вірусом імунодефіциту людини*).

Шляхи передання ВІЛ-інфекції :

- при статевому контакті з інфікованою людиною
- під час переливання крові та під час пересадки органів та неодноразовому використанні голки та шприців наркоманами, нанесенні татуювання
- при пошкодженні шкірних покривів, слизових оболонок медичним інструментом, забрудненим ВІЛ, при контакті з інфікованими ВІЛ тканинами та органами
- від інфікованої матері — плоду під час вагітності чи при годуванні грудним молоком.

Хвороба не передається: через рукоштовкування, через поцілунок, через їжу, через предмети домашнього вжитку, при купанні в басейні, душі, через спортивні предмети; через укуси комах, при догляді за хворими в разі дотримання правил особистої гігієни.

ВІЛ може вразити кожного, хто практикує поведінку, пов'язану з підвищеним ризиком: використовує голки та шприци після інших осіб, вступає у статеві контакти з випадковими особами або з інфікованими особами без використання презерватива.

У багатьох людей після першого інфікування симптоми не виявляються. Проте у деякого впродовж одного-двох місяців після зараження розвивається захворювання, що нагадує грип, спостерігається підвищення температури, головний біль, збільшення периферичних лімфатичних вузлів. Ці явища, як правило, тривають від одного тижня до місяця, а потім зникають.

Більш стійка і тяжка симптоматика у дорослих може виникнути і через десять років після зараження, а у дітей з вродженою ВІЛ-інфекцією — через два роки. Тривалість такого безсимптомного періоду має значні індивідуальні коливання. У деяких осіб клінічна картина розгортається вже в перші місяці після зараження, у той час як інші не виявляють ознак захворювання впродовж 10 років і більше. Протягом безсимптомного періоду вірус активно розмножується, вражаючи та руйнуючи все нові клітини імунної системи.

Поступово, у міру виснаження імунної системи, розвиваються найрізноманітніші ускладнення. Для багатьох людей першими симптомами інфекції є збільшення лімфатичних вузлів, загальна кволість, втрата маси тіла, часті підвищення температури, пітливість, постійні або повторні інфекції з ураженням слизової оболонки рота, висипання шкіри та її лущення, запальні гінекологічні захворювання, що не піддаються лікуванню, а також епізоди короткочасної втрати пам'яті.

Термін «СНІД» застосовується до найпізніших стадій ВІЛ-інфекції, коли розвиваються смертельно небезпечні хвороби, які називаються опортуністичними інфекціями. Здебільшого це інфекції та інвазії, які рідко завдають шкоди здоровим людям. У хворих на СНІД ці інфекції часто мають тяжкий перебіг і призводять до смерті, оскільки імунна система настільки пригнічена ВІЛ, що організм виявляється неспроможним впоратись з нашествиям бактерій, вірусів, грибків, паразитів та інших мікроорганізмів. Хворі на СНІД надзвичайно схильні до різноманітних новоутворень (саркома Капоші, рак шийки матки, злоякісні лімфоми тощо), які відрізняються особливою агресивністю і стійкістю до лікування.

Коли СНІД уперше з'явився у США, препаратів для боротьби з імунodefіцитом не існувало, а засобів для лікування спровокованих ним інфекцій було дуже мало. Але за останні роки вченими було розроблено методи лікування як самої ВІЛ-інфекції, так і асоційованих інфекційних захворювань та новоутворень. Однак за допомогою відомих сьогодні препаратів неможливо повністю вилікувати ВІЛ-інфікованих та хворих на СНІД.

Оскільки ефективної вакцини проти СНІДу не існує, єдиним способом запобігти інфекції є уникнення ситуацій, що несуть ризик зараження, таких, як спільне використання голочок та шприців або практика небезпечних статевих стосунків.

Всупереч поширеній думці про неспроможність науки подолати СНІД, хочеться вірити, що ця хвороба буде переможена в найближчому майбутньому.

Треба пам'ятати, що сьогодні вирішення проблеми попередження СНІДу залежить від кожного з нас. Здоровий спосіб життя, критичне ставлення до себе і оточення в плані інтимних статевих відносин, відповідальне виконання своїх обов'язків тими, чия трудова діяльність пов'язана з ризиком передачі інфекції (медики, перукарі та інші), допоможуть створити надійний заслін від СНІДу.

СНІД — це ніби тест для людей на здоровий глузд та совість.

2.3.4. Екстремальні ситуації криміногенного характеру

Глобальна злочинність — ще одна гостра соціальна проблема сучасності. Кількість зареєстрованих у світі злочинів у середньому зростає на 5% щороку. Але останнім часом особливо швидко зростає частка тих, що належать до категорії тяжких (убивства, насильства тощо). Як свідчить статистика, злочинність в Україні набула неабиякого поширення.

У чому ж полягають причини зростання злочинності?

По-перше — з економічної кризи у країні і, як наслідок, різкого спаду рівня життя, що спонукає певну частину населення, особливо молодь, поліпшити рівень особистого життя будь-якою ціною.

По-друге — з недосконалої законодавчої і правової бази, що дає можливість окремим особам використовувати незаконні шляхи власного забезпечення (тіньова економіка та ін.)

По-третє — «зовнішнього фактора», котрий полягає в тому, що сучасне покоління в силу історичних обставин не має високого рівня національної культури і християнських цінностей, які виховували б людей на засадах заповідей Божих.

По-четверте — негативного впливу на свідомість окремих людей масової культури Заходу, перегляд кінофільмів, відеозаписів, що пропагують насильство, розбій, секс.

В умовах криміногенної ситуації, що склалася в нашій країні, питання особистої безпеки хвилює кожного громадянина, адже кожен може стати жертвою злочину. Дійовим засобом проти посягань на особистість є самозахист.

Враховуючи складну криміногенну ситуацію в Україні, кожна її людина повинна вміти захистити себе в ситуаціях, пов'язаних з насильством.

Яка ж існує зброя для самозахисту? Надешевшим і доступним засобом самозахисту є *газовий (аерозольний) балончик*. Для його придбання не потрібно ніякого дозволу.

Аерозольний балончик — це, як правило, алюмінієвий контейнер ємністю від 20 до 100мл, заповнений отруйливими речовинами. Отруйливі речовини, які використовують в газовій зброї, викликають тимчасове і зворотне ураження людини. Радіус дії зазвичай

становить — 1,5 — 3 м. Кількість рідини розрахована на 5 — 8 с дії. Отруйлива речовина діє на людину протягом 10 — 20 хв. (в міліцейських балонах концентрація отруйливих речовин вища).

У травні 1995 р. було введено в дію розпорядження Кабінету Міністрів, згідно з яким дозволялось виготовляти і продавати в Україні газові балончики тільки з двома речовинами: МПК і капсаїцином. Сьогодні в Україні найбільш розповсюджені аерозолі, які містять морфолід пеларгонової кислоти (МПК «Терен»).

Серйознішим засобом самооборони є пістолет. Для придбання, збереження і носіння газових пістолетів і револьверів, а також патронів до них необхідно мати спеціальний дозвіл органів внутрішніх справ. Він видається громадянам, які досягли 18-річного віку і мають довідку медичного закладу встановленої форми про те, що власник цього документа є психічно нормальним і за станом здоров'я може володіти указаним засобом самооборони. Дозвіл оформлюється за місцем проживання строком на 1 — 3 роки. Після закінчення цього терміну зброєю необхідно перереєструвати. Запам'ятайте, забороняється передавати пістолет і патрони до нього іншим особам без відповідного дозволу. При втраті або викраденні газової зброї необхідно терміново сповістити про це правоохоронні органи.

Засобом самозахисту може стати і пневматична зброя. Наприклад, з відстані 10 м куля пневматичного пістолета здатна ввійти в м'які тканини людини на 2 мм, чого буває достатньо для того, щоб зупинити злочинця. На придбання пневматичної зброї не потрібно дозволу. Але з січня 1995 р. придбання і використання пневматики обмежене — щоб купити зброю, яка має калібр більше 4,5 мм і швидкість польоту кулі понад 100 м/с, необхідно взяти дозвіл в органах внутрішніх справ. Цей засіб самооборони також має як недоліки, так і переваги.

Наприклад, на траєкторію польоту металеві кульки не впливає зустрічний вітер (на відміну від газових пістолетів, при пострілі з яких ціль накривається газовою хмарою). Однак ця зброя досить громіздка і головне — не існує законодавчих актів, які регламентують її застосування як засобу самозахисту.

Досить ефективним засобом самозахисту є автономні сигнальні пристрої, їх застосування дуже просте: висмикнеш дротик — брелок для ключів, сумка чи дипломат починають видавати такі гучні й пронизливі звуки, що будь-який зловмисник побоїться мати справу з вами далі, не привертаючи до себе загальної уваги. Такий сигнальний пристрій розрахований на 1 чи 2 години безперервного крику, й вимкнути його, не знаючи секрету, практично неможливо. Засіб вважається доволі безпечним. Єдине застереження — потужність звукового тиску не повинна перевищувати 80 децибел.

Якщо людина не має змоги придбати зброю для самозахисту або не має можливості її застосувати, можна скористатися простими порадами на кожний день щодо особистої безпеки:

- гроші та цінні речі тримайте при собі; портфелі, сумочки не залишайте без догляду;
- в кафе або барі, перш ніж повісити пальто на вішалку або спинку крісла, заберіть з нього гроші і документи;
- не відчиняйте двері незнайомій людині (або тримайте двері на ланцюжку); пам'ятайте, грабіжники можуть приходити під виглядом сантехніків, службовців газопостачання, електромережі і навіть працівників міліції; посадкові особи зобов'язані самі пред'явити посвідчення;
- якщо Ви маєте при собі кишенькові гроші, то, по можливості, беріть їх стільки, скільки думаєте витратити; не показуйте відкрито, що у Вас із собою багато грошей;
- гаманець з грошима ніколи не слід класти в зовнішню кишеню пальта, піджака чи сумки, особливо в переповнену харчами сумку;
- нападаючи на жінок, злочинці часто намагаються вирвати з їхніх рук сумочку, тому безпечніше носити сумку на ремені через плече, притискуючи її до себе;
- ніколи не носіть разом гроші і документи;

- повертаючись додому пізно ввечері, намагайтесь йти по освітленій та жвавій вулиці, уникаючи темних провулків та парків, хоча це й забере більше часу; в вечірній час треба бути напоготові на вулиці, в транспорті, в під'їзді будинку, в ліфті;

- не ходіть по вулицях з навушниками: можна не почути злочинця, що підкрадається ззаду, або чийогось попередження;

- уникайте ситуацій, які загрожують насильством (суперечка з п'яними), краще виглядати боягузом в очах злодіїв, ніж бути побитим до смерті;

- уникайте повертатись додому вночі на самоті; ніколи не сідайте в машину до незнайомих людей;

- якщо на Вас напали, кричіть якомога голосніше або розбийте скло найближчого помешкання чи магазину; чи спробуйте поговорити з нападником і зверніться до його почуттів.

Найсуровіші покарання, передбачені Кримінальним кодексом України, встановлюються за вбивство та зґвалтування. Статеві злочини через серйозність фізичних та психологічних наслідків для жертв належать до особливо важких посягань. Кримінальні дані свідчать, то цей злочин (зґвалтування) має тенденцію до зростання. Потерпілі, як правило, в міліцію не заявляють через страх громадського розголосу, а також не хочуть пережити неприємну процедуру слідства та суду. За результатами вибіркового дослідження, на кожне зґвалтування, за яким ведеться слідство, припадає 6—8 злочинів, які залишаються без покарання. Тому злочинці і коять нові й нові напади.

Наведемо деякі поради щодо захисту від зґвалтування.

- Не провокуйте зґвалтування своїм зовнішнім виглядом, не слід давати щонайменших приводів до залицянь з боку незнайомця.

- Слід уникати улюблених місць гвалтівників — віддалених пляжів, місць для заміського відпочинку тощо, а також не рекомендується у сутінках ходити через двори, парки та сквери.

- В останній час частіше трапляються зґвалтування, які скоїли підлітки. Це зазвичай групові зґвалтування, які відрізняються особливою жорстокістю, тому що неповнолітні йдуть на злочин в стані алкогольного або наркотичного сп'яніння. Обходьте місця, де збираються підлітки.

- При нападі можна спробувати установити хоч якийсь контакт зі злочинцем, тобто заставити його думати про жінку як про людину, а не сексуальний об'єкт, а також за допомогою хитрощів спробувати заманити гвалтівника у місце, де є потенційний захист.

- При нападі можна також застосувати фізичний опір — завдати удару по больових місцях: в області паху, по очах. Бити треба коліном, ліктем. Спричинити біль також можна в ділянці обличчя, ший, живота. Захищаючись, треба завжди йти до кінця — на карту може бути поставлене життя жінки.

- При нападі потрібно голосно кричати. Краще кричати «пожежа», ніж «гвалтують».

- При спробі зґвалтування можна сказати злочинцю, що Ви хворі на захворювання, яке передається статевим шляхом (СНІД, сифіліс, гонорея тощо).

Зґвалтування, тобто статеві зносини із застосуванням фізичного насильства, погрози його застосування або з використанням безпорадного стану потерпілої особи караються позбавленням волі на строк від трьох до п'яти років (ст. 152 Кримінального кодексу України)

За деякі види зґвалтувань ст. 152 Кримінального кодексу України, прийнятого 5 квітня 2001 року, передбачає покарання у вигляді позбавлення волі терміном до 15 років.

2.3.5. Небезпеки сучасного урбанізованого середовища

Сучасній людській цивілізації властиві стрімкі темпи урбанізації. Вони вирішально зумовлені двома факторами — «демографічним вибухом» другої половини ХХ ст. та науково-технічною революцією в усіх сферах.

Урбанізація (від лат. urbanos — міський) означає процес зростання міст і міського населення та підвищення їх ролі в соціально-економічному та культурному житті суспільства.

Способи виникнення міст в історії людства були різними. Міста виникали як сумісні поселення ремісників, що полегшувало їх виробничу діяльність, як центри торгівлі, як воєнні укріплення (фортеці). Процес світової урбанізації розпочався в Європі, де вперше почали формуватися міста завдяки концентрації засобів виробництва, великої промисловості. Становлення урбанізації почалося на зламі XVIII— XIX ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й посідали ключові позиції у світовій економіці. Локальний розвиток міст породив певну просторову послідовність світового процесу урбанізації: Західна Європа — Північна Америка — Австралія та Океанія — Східна Європа — Латинська Америка — Азія — Африка. А сьогодні в багатьох країнах світу, особливо економічно розвинутих, частка міського населення становить 85—90% і більше в загальній його чисельності. З'являються і зростають багатомільйонні міста — мегаполіси (Нью-Йорк, Лондон, Москва, Токіо та ін.), збільшується їх кількість, розміри та проблеми.

Урбанізацію неможливо розглядати без зв'язку з розвитком виробництва, зокрема важкої індустрії, енергетики, хімічної промисловості тощо. Разом з нарощуванням промислового потенціалу, створенням нових галузей виробництва у великих містах зростає чисельність населення. Сучасні великі міста — це центри зосередження багатогалузевої промисловості, розгалуженої транспортної мережі в густо населених житлових масивах. Причому найважливішим джерелом зростання міського населення була й все ще залишається міграція сільських жителів у міста. На неї припадає більше половини приросту міського населення в Україні.

Сучасне місто надає своїм жителям багато переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме:

- наявність місць роботи та можливість зміни роботи;
- зосередження закладів науки та культури;
- забезпечення висококваліфікованої медичної допомоги;
- можливість створювати кращі житлові та соціально-побутові умови життя;
- розвиток міжнародної та регіональної культури.

Незважаючи на переваги міського життя, міське середовище для людей є штучним і відірваним від природного, того, в якому тисячоліттями проходило їхнє життя. Штучне міське середовище шкідливо впливає на здоров'я населення через забруднення атмосферного повітря, дефіцит сонячного проміння, води, а також стресові фактори, зумовлені напруженим ритмом життя, скупченістю населення, недостатністю зелених насаджень тощо. Також небезпеку для здоров'я людей у місті становлять шумові, вібраційні навантаження, транспортні проблеми, вплив електричних, магнітних, іонізаційних полів.

Отже, в умовах великого міста загострюються всі сторони життєзабезпечення людей: постачання достатньої кількості повноцінних продуктів харчування та питної води, контроль і запобігання забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунтів, утилізація та захоронення нагромаджуваних шкідливих виробничих та побутових відходів, а також соціальні проблеми, пов'язані з різким зменшенням вільного «життєвого» простору, зростанням міст у висоту, збільшенням захворювань, зумовлених забрудненням, та інші.

Визначимо основні небезпеки життя в урбанізованому середовищі.

Забруднення атмосфери міст

Основними джерелами забруднення атмосфери міста є транспорт, енергетичні системи міста та промисловість.

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Це вантажний, власний та громадський транспорт. Автотранспорт дає 70% усіх токсичних викидів в атмосферу, а в попередніх лекціях ми вже відмічали ступінь забруднення атмосфери автомобільним транспортом. Міста — основні споживачі енергії. Місто споживає енергію у різних формах.

Досить широко використовується викопне паливо — кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само по собі визначає забруднення міст продуктами згорання. До житлових будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у формі електрики, газу, парового опалення.

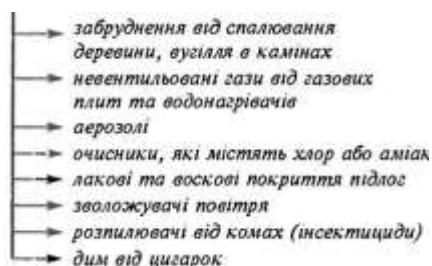
Зниження якості атмосферного повітря небезпечно для здоров'я міських мешканців. Людина за добу вживає в середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів в повітрі незначний, їх сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини при диханні, може виявитись токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість цього газу в повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної та інших систем організму.

Забруднення міських приміщень

Специфіка проживання в місті призводить до того, що люди 80 — 95% свого часу проводять в приміщеннях (житлові будинки, метрополітен, службові приміщення тощо). Одним з показників якості міського життя є повітря приміщень. Згідно з оцінкою Агентства з охорони навколишнього середовища США, повітря всередині міських приміщень забруднено в 100 разів більше, ніж зовні.

Основні токсичні матеріали, що містяться в приміщеннях — це олійні фарби і розчинники, килимовий клей, меблевий лак, із яких виділяються бензол, толуол та інші речовини.

Причини забруднення повітря приміщень



Заходи щодо поліпшення якості повітря приміщеннях:

- домашні рослини (очищення повітря, протидія токсинам тощо);
- замість освіжувача повітря використовувати оцет, наливши його в тарілку і поставивши на 1-2 години в кімнаті; в закритих невеликих приміщеннях (холодильники, туалет) поставити відкриту коробочку з харчовою содою; внести в кімнату свіжу гілку ялини або сосни;
- замість відбілювачів використовувати харчову соду або буру;
- робити регулярне вологе прибирання приміщення, а також провітрювання;
- обладнати кухню витяжною шафою;
- не залишати відкритими пляшки з миючими та дезінфікуючими засобами.

Шумове, вібраційне та електромагнітне забруднення міст

Для мешканців міста шум — справа звичайна. Досить часто людина навіть не замислюється над його протиприродністю. В будь-якому регіоні міста шумить автотранспорт, гуркоче трамвай, з певним шумом працює підприємство, поблизу літають з аеродрому літаки. В квартирах шумлять холодильники і пральні машини, в під'їздах — ліфти. Цей перелік можна продовжити. Якщо шуму так багато в нашому житті, може здатися, що він нешкідливий. Однак за своїм впливом на організм людини шум більше шкідливий, ніж хімічне забруднення. За останні 30 років у всіх великих містах шум збільшився на 12—15 дБ, а суб'єктивна гучність виросла в 3—4 рази. Шум знизив

продуктивність праці на 15—20%, суттєво підвищив ріст захворюваності. Експерти вважають, що у великих містах шум скорочує життя людини на 8—12 років.

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, які живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється утричі частіше. Зростає також загальна захворюваність.

Особливо вражає вплив шуму на міських жителів. Якщо на 100 тисяч сільських мешканців припадає 20-30 тих, хто погано чує, то в містах ця цифра виростає в 5 разів. За даними статистики, жителі великих міст втрачають гостроту слуху вже з 30 років (в нормі — в 2 рази пізніше). Під впливом шуму погіршується сон та сприйнятливність до навчання. Діти стають більш агресивними та вередливими.

Для позначення комплексного впливу шуму на людину медики ввели термін — «шумова хвороба». Симптомами цієї хвороби є головний біль, нудота, дратівливість, які досить часто супроводжуються тимчасовим зниженням слуху. До шумової хвороби схильні більшість мешканців великих міст, які постійно отримують шумові навантаження. Наприклад, нормативні рівні звуку для мешканців житлових кварталів повинні становити 55 дБ вдень і 45 дБ вночі. Однак різні джерела техногенного шуму вносять вагомий внесок у звукове середовище міста. У сучасних міських районах зі значним рухом транспорту рівень шуму близький до небезпечної межі в 80 дБ.

Шум діє на організм людини не тільки прямо й опосередковано. Шум має й інші можливості впливу. Так, у міських умовах тривалість життя дерев коротша, ніж у сільській місцевості. Головною причиною цього є вплив інтенсивного шуму. При дії шуму в 100 дБ рослини виживають 10 днів. При цьому швидко гинуть квіти і уповільнюється ріст рослин.

Отже, шум шкідливий, але чи можна зменшити його вплив на живі організми, включаючи людину? Виявляється, можливо, і таких заходів багато. Насамперед, необхідно суворо дотримуватись чинних нормативів. На сьогодні на вулицях великих міст шум не спускається нижче 80 дБ. Для того щоб зменшити цей рівень, докладаються значні зусилля, насамперед, з удосконалення самої техніки. Конструктори працюють над малошумними двигунами й транспортними засобами, житлові забудови віддаляють від вуличних магістралей, останні відокремлюють від будинків бетонними екранами, поліпшують покриття.

Ефективним заходом боротьби з шумом в містах є озеленення. Дерев, які посаджені близько одне від одного, оточені густими кущами, значно знижують рівень техногенного шуму і покращують міське середовище.

До негативних фізичних чинників міста належить також **вібрація**. Джерелами вібрації в містах є: рейковий транспорт, автомобільний транспорт, будівельна техніка, промислові установки.

Зазвичай вібрація розповсюджується від її джерела на відстань до 100 м. Найбільш потужне джерело вібрації — залізничний транспорт. Коливання ґрунту поблизу залізниці перевищує землетрус силою 6—7 балів. В метро інтенсивна вібрація розповсюджується на 50-70 м.

Несприятливо впливають на організм людини і **електромагнітні випромінювання** промислової частоти (50 герц) та частот радіохвильового діапазону. В помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що становить певну небезпеку. Якщо поруч знаходиться постійне джерело електромагнітного випромінювання, яке працює на аналогічній (чи є кратною) частоті, що може призвести до збільшення або зменшення нормальної частоти роботи людського органа, то наслідком цього можуть бути головний біль, порушення сну, перевтома, навіть загроза виникнення стенокардії. Найбільш небезпечним випромінювання є тоді, коли людина (а особливо дитина) спить.

Безперечно, обійтись без електропобутових приладів неможливо, та й не потрібно. Головне — дотримуватись певних правил:

- у спальні не варто встановлювати комп'ютер, «базу» для радіотелефона, а також вмикати на ніч пристрої для підзарядки батарейок та акумуляторів;

- телевізор, музичний центр, відеомагнітофон на ніч треба вимикати з електромережі;
- електронний будильник не повинен стояти в головах;
- потужність мікрохвильових печей може змінюватись, тому час від часу треба звертатися до майстра, щоб контролювати рівень випромінювання.

Поради щодо зменшення шуму в квартирі |

- відрегулюйте в найбільш сприятливому для вас режимі гучність дзвоника вхідних дверей та телефону;
- для звукоізоляції стін використовуйте гіпсокартонні плити (*їх закріплюють під шпалерами,*) або спеціальні прокладки з натуральної пробки під лінолеум, килимове покриття або паркет;
- щоб двері не скрипіли, змажте їх машинним маслом, щоб не грюкали, прибийте до косяка смужку тонкої гуми;
- замініть двері у ванну кімнату на пластикові або дерев'яні, які герметично закриваються;
- коли на кухні відкритий кран або працює витяжка, не вмикайте там телевізор;
- привчайте домочадців щільніше прикривати двері в свої кімнати, не вмикати телевізор і магнітофон на повну гучність.

Розділ 3.

ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІМОВІРНІСНИХ СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ МОДЕЛЕЙ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

3.1. Кількісна оцінка небезпек

Розглядаючи питання виникнення, видів, характеру проявів, дії на людей і захисту від надзвичайних ситуацій природного, техногенного та соціально-політичного характеру зазначалося, що наслідком прояву небезпек стають нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю, шкодою природному чи техногенному середовищу, дезорганізуючим впливом на суспільство або життєдіяльність окремих людей.

Яким же чином порівняти небезпеки, що мають різне походження, характер, ступінь впливу на людей, об'єкти господарювання, природне середовище тощо? Ще більш складне питання, але й більш актуальне — як оцінити можливу шкоду від небезпеки, яка ще не проявилась як надзвичайна ситуація, але існує ймовірність того, що вона проявиться таким чином і завдасть певної шкоди? І найскладніше питання, які кошти необхідно вкласти для того, щоб уникнути, а якщо неможливо уникнути, то захиститись від надзвичайної ситуації?

Квантифікація небезпеки, тобто кількісна оцінка збитків, заподіяних нею, залежить від багатьох чинників — кількості людей, що знаходились у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних (в тому числі і природних) цінностей, що перебували там, природних ресурсів, перспективності зони тощо.

З метою уніфікації будь-які наслідки небезпеки визначають як шкоду. Кожен окремий вид шкоди має своє кількісне вираження, наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої чи затопленої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо. Отже всі небезпеки різняться за цим показником. Найбільш універсальний кількісний спосіб визначення шкоди — це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті (***E***).

Другою, не менш важливою характеристикою небезпеки, є частота, з якою вона може проявлятися, або ймовірність (***p***).

Ймовірність (*p*) визначається як відношення кількості подій з певними наслідками (*n*) до максимально можливої їх кількості (*N*) за конкретний період часу:

$$p = n/N.$$

Комплексною оцінкою небезпеки є ризик (*R***), який визначимо як добуток частоти виникнення небезпеки на шкоду, що вона завдає.**

$$R = p \cdot E$$

Таке визначення поняття ризик узгоджується із визначенням, яке надає йому Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», як «кількісна міра небезпеки, що враховує ймовірність виникнення негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них».

Для подій, що вже відбулися визначення ймовірності не становить значних утруднень. Для цього треба мати щодо них відповідні статистичні дані. Значно складніше визначити ймовірність подій, що очікуються, але ще не траплялися. Наприклад ймовірність відмови складної системи, що вперше проектується, такої як космічний апарат нового типу, адронний колайдер, чи технологічний процес, що вперше планується тощо або ж

подій, які мають ймовірність $10^{-5} - 10^{-6}$, тобто таких, які можуть відбутися один раз на 100 000 – 1 000 000 років, а час існування об'єкта, на якому може відбутися ця подія, становить всього лише кілька років.

Вартісний спосіб визначення шкоди також має певні недоліки, особливо, коли питання стосується вартості життя. Як порівняти вартість життя немовляти, людини повної творчих сил, енергії та пенсіонера? Чи однакова вартість людини, що мешкає в розвиненій країні і має певний запас матеріальних благ, і людини з економічно відсталої країни. Виходячи з ідеологічних, гуманітарних чи релігійних точок зору життя людини безцінне, однак існує проза життя, яка не дозволяє забувати про те, що людина може загинути, виконуючи свій обов'язок перед суспільством і державою. До передчасної смерті людини можуть привести стихійні лиха, промислові катастрофи, терористичний акт, конфлікти між іншими людьми, порушення правил промислової безпеки тощо. Виникає потреба в компенсаціях сім'ям і близьким потерпілих. В США цей показник знаходиться в межах від 2,0 до 5,8 млн. доларів (інколи може досягати 9,0 млн. доларів), в Німеччині, Франції, Індії – 1,0 млн. доларів, в Іспанії – 400 тис. доларів, в Росії – 2 млн. рублів (приблизно 66 тис. доларів), хоча деякі дослідники говорять про необхідність оцінювати вартість життя людини в Росії в 300 тис. доларів (9 млн. рублів). По Україні ми таких даних поки що не маємо.

Прийнявши умовно для кількісної оцінки таких небезпек $E = I$, використовують величину, яку називають коефіцієнтом індивідуального ризику. Таким чином виходить що, коефіцієнт індивідуального ризику – це відношення кількості реалізованих небажаних наслідків для життя однієї людини до всіх можливих за певний період часу, або ж – частота реалізації небезпек.

Наведена формула дозволяє розрахувати розміри загального та групового ризику. При оцінці загального ризику величина N визначає максимальну кількість усіх подій, а при оцінці групового ризику – максимальну кількість подій у конкретній групі, що вибрана із загальної кількості за певною ознакою. Зокрема, в групу можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть складати також транспортні засоби одного типу; один клас суб'єктів господарської діяльності тощо.

Характерним прикладом визначення загального та групового ризику може служити розрахунок числового значення виробничого травматизму – тобто ймовірності ушкодження здоров'я чи смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків. На відміну від оцінки виробничого ризику при оцінці професійного ризику враховується тяжкість наслідків (показник стану здоров'я і втрати працездатності працівників), тобто шкода.

У Національній доповіді «Стан техногенної та природної безпеки в Україні в 2010 році» сказано, що смертність населення країни від зовнішніх причин у побуті склала 42 826 осіб. Виходячи з загальної чисельності населення того ж року – 45 778 534 особи, визначаємо що ризик смертності у побуті в нашій країні становить

$$R = 42\,826 / 45\,778\,534 = 9,36 \cdot 10^{-4}.$$

Кількість загиблих на виробництві того ж року склала 644 особи. При кількості працюючих на виробництві 14 400 000 чоловік ризик смертності на виробництві складає

$$R = 644 / 14\,400\,000 = 4,47 \cdot 10^{-5},$$

що в 21 раз менше ніж у побуті.

Ймовірнісна форма розуміння ризику широко використовується спеціалістами промислової, природної та екологічної безпеки. Нині розглядають ризик індивідуальний і соціальний, відносний і привнесений, кумулятивний і додатковий, добровільний і примусовий та інші, які можна використовувати для оцінки безпеки в тій чи іншій ситуації. Наведемо тлумачення цих понять.

Індивідуальний ризик інформує про поширення ризику у вигляді можливого ураження конкретного чи типового індивіда у певній точці простору при певному впливі. Він може бути розрахований у спосіб перемноження частоти реалізації загроз із смертельним наслідком і фактора зайнятості, що показує в частках одиниці час перебування індивіда в небезпечній зоні.

Соціальний ризик характеризує масштаб катастрофічності небезпеки і визначається як «залежність ризику (частоти виникнення) подій, що означає ураження певної кількості людей, які підпали під дію певного виду та при реалізації певних загроз, від цієї кількості людей». Таке тлумачення ризику встановлює тільки одну – соціальну сферу фіксації ризику, не враховуючи при цьому економічну й екологічну, що є характерними для багатьох робіт з промислової безпеки.

Відносний ризик – це величина, що є відношенням умовних ймовірностей виникнення події **B** за наявності чи відсутності події **A**. Більш зрозумілим є таке визначення відносного ризику як відношення ризику виникнення негативної ситуації серед тих, на кого діяв певний чинник (експонованих), до ризику серед неекспонованих.

Привнесений ризик – інтерпретується як частка, на яку зменшиться величина ймовірності наявності в популяції результуючого фактору при усуненні фактору ризику. Але привнесений ризик залежить від величини частки об'єктів з фактором ризику, тому при порівнянні популяцій, в яких вплив цього фактора різний, він не може застосовуватися.

Кумулятивний ризик (ризик населення) – це кількість випадків виникнення специфічного ефекту, який очікується у певної групи населення. Кумулятивний ризик для здоров'я визначають також й ймовірність розвитку шкідливого ефекту внаслідок одночасного надходження в організм усіма можливими шляхами хімічних речовин, що мають схожий механізм дії.

Додатковий ризик – зростання ймовірності виникнення небажаного ефекту, пов'язаного зі специфічною причиною (наприклад, впливом токсичних сполук, іонізуючого випромінювання, умов роботи тощо).

Добровільний ризик – це такий, на який наражаються люди, що виконують певні службові або родинні обов'язки: працівники міліції, пожежники, медперсонал деяких спеціальностей, персонал потенційно небезпечних підприємств, тощо. Добровільний ризик – це ризик, на який йде людина свідомо, знаючи яку шкоду (збиток) заподіює собі. Є інші приклади добровільного ризику: куріння, вживання алкоголю, наркотиків, азартні ігри, вживання в їжу завідомо екологічно нечистих продуктів тощо.

Примусовий ризик – це такий, на який наражаються люди, що вимушено потрапили до зони впливу тих чи інших негативних факторів: заручники, мешканці населених пунктів, розташованих поблизу потенційно небезпечних об'єктів тощо. Добровільний ризик може бути на 2-3 порядки вище за примусовий.

Оскільки ймовірність – величина безрозмірна, виходить, що одиниця вимірювання ризику і потенційної шкоди повинна бути однією і тією ж. Якщо ми говоримо про небезпеку опромінення, то ризик визначається у величині поглинутої дози іонізуючого опромінення, якщо про небезпеку повені, то – площею залитої водою території, якщо про небезпеку загибелі людей, то одиниця вимірювання – кількість смертей.

Яким повинен чи, вірніше, може бути ризик? Чи можуть цифри, що визначають в тому чи іншому випадку допустимий ризик, бути меншими і що для цього необхідно зробити? У світовій практиці прийнято користуватися принципом **ALARA** (As Low As Reasonably Achievable): **«Будь-який ризик повинен бути знижений настільки, наскільки**

це є практично досяжним або ж до рівня, який є настільки низьким, наскільки це розумно досяжне».

Для цілей порівняння ризиків різного походження, для порівняння різних небезпек запропонована наступна шкала (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Шкала порівняння ризиків смертності

Упорядкована шкала ризиків смертності								
Низький			Середній		Високий			
$<1*10^{-8}$	$1*10^{-8}$	$1*10^{-7}$	$1*10^{-6}$	$1*10^{-5}$	$1*10^{-4}$	$1*10^{-3}$	$1*10^{-2}$	$>1*10^{-2}$
Знехту- ваний	Низький	Відносно низький	Середній	Відносно середній	Високий	Дуже високий	Екстремальний	

В таблиці 3.2 наведені значення ризику загибелі 1-ї людини впродовж року в залежності від виду професійної діяльності.

Таблиця 3.2

Класифікатор безпеки професійної діяльності

Категорія безпеки	Умови професійної діяльності	Ризик загибелі 1-ї людини на рік
1	Безпечні (працівники швейної, взуттєвої, текстильної, паперової, типографської, харчової та лісової промисловості)	$<0,0001$ ($R < 1*10^{-4}$)
2	Відносно безпечні (працівники металургійної, суднобудівної, вуглевидобувної промисловості, чавунно-ливарного, гончарного та керамічного виробництв, працівники промисловості загалом, а також працівники цивільної авіації)	$0,0001 \dots 0,0010$ ($1*10^{-4} < R < 1*10^{-3}$)
3	Небезпечні (зайняті у вуглекоксінному та вулканізаційному виробництві, члени екіпажів риболовецьких траулерів, будівельні робітники, верхолази, трактористи)	$0,0010 \dots 0,0100$ ($1*10^{-3} < R < 1*10^{-2}$)
4	Особливо небезпечні (льотчики-випробувачі, члени екіпажів військових вертольотів, водолази)	$>0,0100$ ($R > 1*10^{-2}$)

Тут же зазначимо, що поняття ризику застосовується у багатьох сферах життєдіяльності і трактування його там можуть бути відмінними від наведеного нами вище визначення. Наприклад, вживаються такі фрази: «Застосування певних харчових продуктів пов'язане з ризиком», «Якщо працівник використовує несправний інструмент, у нього є ризик зазнати травму» або: «Підприємець, розпочавши справу, ризикує на мільйон гривень». У кожному з цих випадків термін «ризик» має різне значення. У першому випадку – це синонім слова «небезпека», у другому – ймовірність появи несприятливої події (травми, аварії, смерті), у третьому – потенційна шкода, яка може бути нанесена несприятливою подією.

Що стосується першого з наведених тут прикладів – «ризик харчових продуктів» – то зазначимо, що у світовій практиці зараз застосовується Система забезпечення безпеки харчових продуктів (в англійській транскрипції – Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР) – аналіз ризиків і критичні контрольні точки). В умовах її застосування зазначається, що всі потенційні ризики, які стосуються сфери використання системи НАССР, мають бути ідентифіковані, задокументовані та оцінені залежно від їх значимості та ймовірності виникнення. Суттєві ризики, які потребують управління, ідентифікуються з урахуванням політики у сфері харчової безпеки. Суттєві ризики потрібно оцінювати залежно від імовірності їхнього виникнення, живучості або повторення на кожному з етапів виробничого процесу.

Як бачимо тут під терміном «ризик» розуміється небезпека, а під ідентифікацією та аналізом ризиків розуміється з'ясування небезпек, їх специфіки, обумовленої природою та іншими характерними ознаками небезпек, виділення особливостей їхньої реалізації, включаючи розмір економічної шкоди, а також зміну цих небезпек з часом, ступінь взаємозв'язку між ними та вивчення факторів, що впливають на них. Теж саме розуміється і під ідентифікацією кредитних ризиків тощо.

3.2. Ідентифікація небезпеки

Для того щоб пояснити, що будь-яка система, яка надає деякий рівень особистих, соціальних, технологічних, наукових або промислових переваг, містить необхідний, навіть обов'язковий елемент ризику, зробимо невеличкий відступ.

Наприклад, безпечні леза не є зовсім безпечними, вони тільки безпечніші, ніж їхні аналоги. Вони забезпечують допустимий рівень ризику поряд зі збереженням переваг менш безпечних пристроїв, які вони замінюють. Жоден літак не зміг би піднятися у небо, жодна машина не змогла б рушити, жоден корабель не зміг би вийти у море, якщо б виникла необхідність перед цим виключити усі ризики та усі небезпеки. Подібним чином неможливо було б працювати на свердильному верстаті, керувати автомобілем, йти по вулиці, пірнати у воду, готувати обід тощо без деякого елемента функціонального ризику.

Існує ризиковий баланс між відомими перевагами та недоліками консервантів, що використовуються у харчовій промисловості, між відомими перевагами використання радіації для медичної діагностики і лікування (наприклад, рентгеновська діагностика, радіаційна терапія) та відомими загрозами людському здоров'ю від впливу радіації. Завжди можна навести декілька прикладів, коли відносно безпечний матеріал або частина обладнання можуть за певних умов ставати небезпечними. Навіть така дія, як пиття води, але у великій кількості, що між іншим беззастережно рекламується останнім часом, може стати причиною серйозних проблем з нирками.

Отже, безпека є насправді відносним поняттям. Абсолютної безпеки для всіх обставин та умов не існує. Просте запитання: «Яка безпека є достатньою?» не має простої відповіді. Вираз «безпека на 99,9%» не може вважатися коректним.

Для того, щоб визначити серйозність небезпеки, існують різні критерії. Ми скористаємось класифікацією, яку надає в додатках міждержавний стандарт ГОСТ 27.310-95 дещо адаптувавши її для наших цілей.

Категорії серйозності небезпеки, представлені у табл. 3 встановлюють кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов. Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисно для визначення відносної важливості використання профілактичних заходів для забезпечення безпеки життєдіяльності, коли вона застосовується для певних умов чи пошкоджень системи. Наприклад, ситуації, які належать

до категорії IV (катастрофічні небезпеки), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорії I (незначні небезпеки).

Таблиця 3.3

Категорії серйозності небезпек

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	IV	Небезпека, реалізація якої може швидко та з високою ймовірністю спричинити значний збиток для підприємства та/або навколишнього середовища, а також загибель людей
Критична	III	Небезпека, реалізація якої може швидко та з порівняно високою ймовірністю спричинити суттєвий збиток для підприємства та/або навколишнього середовища і важкі травми та стійкі захворювання людей
Гранична	II	Небезпека, реалізація якої може спричинити затримку виконання завдання підприємством, пошкодження в системі, привести до травм, зниження працездатності людей, а при тривалому впливі – до захворювань
Незначна	I	Небезпека, при реалізації якої настають менш значні, ніж у категорії II, травми, захворювання, пошкодження в системі

Рівні ймовірності небезпеки, представлені у наступній таблиці (табл. 3.4), є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або непідконтрольної небезпеки. Базуючись на вищій ймовірності небезпеки будь-якої системи, можна дійти висновку щодо специфічних видів діяльності людей. Тому, використовуючи водночас методики визначення серйозності та ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи з серйозності небезпеки, потенційно ймовірних наслідків та ймовірності того, що такі наслідки будуть мати місце.

Таблиця 3.4

Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	A	Небезпека спостерігається постійно
Ймовірна	B	Ймовірно часте виникнення небезпеки, може трапитися кілька разів за життєвий цикл
Можлива	C	Небезпека спостерігається кілька разів за період роботи
Рідка	D	Малоймовірно, але можливе виникнення небезпеки хоча б раз впродовж життєвого циклу системи
Практично неймовірна	E	Виникнення небезпеки настільки малоймовірне, що можна припустити, що вона ніколи не відбудеться

Наприклад, якщо зіткнення літаків у повітрі без сумнівів буде класифікуватися, як категорія IV (катастрофічна), то її можливість або ймовірність буде віднесена до рівня D (рідка), виходячи зі статистики випадків зіткнення літаків у повітрі. Зусилля, спрямовані на зменшення шкоди від такого роду випадків, увійдуть до здійснення специфічного, але відносно незначного контролю для запобігання подібній ситуації. І навпаки, зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці може бути класифіковане як незначна (категорія I) подія з ймовірністю, що належить до рівня A (часта) або рівня B (ймовірна). Зусилля у цьому випадку будуть сфокусовані на забезпеченні дешевого та ефективного контролю через високу ймовірність цієї події: знаки, які вказують, напрямок руху автомобільного

транспорту, широкі місця для паркування, обмеження швидкості, улаштування нерівностей, що примушують зменшити швидкість, тощо є прикладом такого контролю.

Звідси випливає, що коли потенційна небезпека події буде віднесена до категорії IV (катастрофічна) з рівнем імовірності A (часта), то всі зусилля без сумнівів потрібно спрямовувати на виключення цієї небезпеки з конструкції або забезпечити посилений контроль до запуску системи чи проекту.

Легко помітити, що серйозна небезпека може бути припустимою, якщо може бути доведено, що її ймовірність надто низька, так само може бути припустимою ймовірна подія, якщо може бути доведено, що результат її незначний. Ці міркування дають підстави для припущення, що ймовірність припустимого ризику небезпеки зворотно пропорційна її серйозності. Табл. 3.5 демонструє приклад матриці ризиків небезпеки, яка включає елементи табл. 3.3 та 3.4 для того, щоб забезпечити ефективний інструмент для апроксимації припустимого та неприпустимого рівнів або ступенів ризику. Встановивши буквено-цифрову систему оцінки ризику для кожної категорії серйозності та кожного рівня ймовірності, можна глибше класифікувати та оцінювати ризик за ступенем припустимості. Використання такої матриці полегшує оцінку ризику.

Таблиця 3.5

Матриця оцінки ризику

Частота, з якою відбувається подія	Категорія небезпеки			
	IV Катастрофічна	III Критична	II Гранична	I Незначна
(A) Часто	4A	3A	2A	1A
(B) Імовірно	4B	3B	2B	1B
(C) Можливо	4C	3C	2C	1C
(D) Рідко	4D	3D	2D	1D
(E) Практично неможливо	4E	3E	2E	1E
Індекс ризику небезпеки				
Класифікація ризику 4A,4B,4C,3A,3B,2A 4D,3C,3D,2B,2C 4E,3E,2D,2E,1A,1B 1C,1D,1E	Критерії ризику Неприпустимий (надмірний) Небажаний (гранично допустимий) Припустимий з перевіркою (прийнятний) Припустимий без перевірки (знехтуваний)			

3.3. Концепція прийняттого (допустимого) ризику

Як було показано в таблиці 3.5 за ступенем припустимості ризик буває знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий та надмірний.

Знехтуваний ризик має настільки малий рівень, що він перебуває в межах допустимих відхилень природного (фоновому) рівня.

Прийнятним вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку.

Гранично допустимий ризик — це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат.

Надмірний ризик характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

На практиці досягти нульового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки неможливо. Через це вимога абсолютної безпеки, що приваблює своєю гуманністю, може обернутися на трагедію для людей. Знехтуваний ризик у теперішній час також неможливо забезпечити з огляду на відсутність технічних та економічних передумов для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийняттого (допустимого) ризику.

Сутність концепції прийняттого (допустимого) ризику полягає у прагненні досягнути такої малої небезпеки, яку сприймає суспільство в даний час, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки.

Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» визначає термін «прийнятний ризик», як соціально, економічно, технічно і політично обґрунтований ризик, який не перевищує гранично допустимого рівня».

Прийнятний ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти проблеми і є певним компромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення. Розмір прийняттого ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дозволяє розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень.

На рис. 3.1 наведено графік, який ілюструє спрощений приклад визначення прийняттого ризику. З цього графіка видно, що зі збільшенням витрат на забезпечення безпеки технічних систем в умовах обмеженості коштів технічний ризик зменшується, але зростає соціально-економічний, оскільки кількість коштів, що йдуть у цю сферу, зменшується. Витрачаючи надмірні кошти на підвищення безпеки технічних систем в зазначених умовах, можна завдати збитків соціальній сфері, наприклад, погіршити медичну допомогу, зменшити допомогу літнім людям, дітям, інвалідам тощо.

Як видно з рис. 3.1, існує оптимальна величина коштів, яка має вкладатися в технічну систему безпеки і за якої забезпечується мінімальне значення коефіцієнту індивідуального ризику. Ділянка, показана на графіку як «зона прийняттого ризику» є оптимальною щодо забезпечення мінімального ризику. Ліворуч і праворуч від цієї ділянки ризик діяльності людини зростає. Ліворуч – високий коефіцієнт індивідуального ризику зумовлений недосконалістю технічної системи, а праворуч – зумовлений низьким рівнем соціально-економічної безпеки.

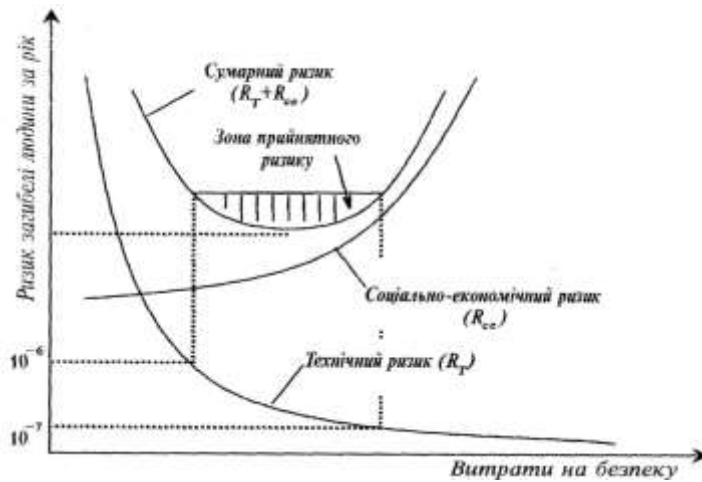


Рис. 3.1. Визначення прийнятної ризику

Сумарний ризик має мінімум при певному співвідношенні інвестицій у технічну та соціальну сфери. Цю обставину потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки що змушене миритися.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини звичайно вважається ризик, який дорівнює 10^{-6} на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини, що дорівнює 10^{-8} на рік (див. табл. 3.1)

Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, прийнята Розпорядженням Кабінету Міністрів України за № 37-р від 22 січня 2014 р. встановлює, що під час визначення рівнів прийнятних ризиків застосовується значення ризиків, які використовуються в економічно розвинутих державах, а саме:

- мінімальний ризик – менший або який дорівнює $1 \cdot 10^{-8}$;
- гранично допустимий ризик – який дорівнює $1 \cdot 10^{-5}$;
- ризик, значення якого нижче або дорівнює мінімальному, вважається абсолютно прийнятним, а ризик, значення якого більше гранично допустимого, вважається абсолютно неприйнятним.

Як бачимо значення гранично допустимого ризику, встановленого Концепцією управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, менше ризику смертності у побуті та ризику гибелі на виробництві в нашій країні, тому з метою виконання цієї Концепції розроблено план заходів на 2015 - 2020 роки. Цим планом передбачається:

- проведення аналізу наявних нормативно-правових актів у сфері техногенної та природної безпеки і розробка пропозиції щодо внесення до них змін з урахуванням положень Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;
- розробка і прийняття національних стандартів у сфері управління ризиками, які відповідають міжнародним стандартам у зазначеній сфері;
- розробка положення про організацію управління ризиками;
- розробка галузевих нормативних документів щодо застосування ризик-орієнтованих підходів під час провадження діяльності з питань регулювання безпеки у галузі виробництва;
- розробка методики проведення оцінки ризиків та карти ризиків за окремими видами надзвичайних ситуацій.
- розробка рекомендації щодо застосування методів, стандартів і програм визначення ризиків;

- визначення прийнятних рівнів ризику, діапазонів високого, середнього і низького рівня ризиків у галузях виробництва та алгоритмів їх зменшення до рівнів, що використовуються в економічно розвинутих державах;
- проведення аналізу стану техногенної та природної безпеки в Україні та на основі його результатів здійснення районування територій з урахуванням наявності потенційно небезпечних об'єктів і небезпечних геологічних, гідрогеологічних та метеорологічних явищ і процесів, а також ризиків, пов'язаних з такими явищами і процесами;
- розробка комплексу економічних механізмів державного регулювання у сфері управління ризиками, у тому числі таких, що передбачатимуть впровадження системи обов'язкового страхування від ризиків.

Концепція прийнятного ризику може бути ефективно застосована для будь-якої сфери діяльності, галузі виробництва, підприємств, організацій, установ.

Справді, коли працюють, навіть дотримуючись усіх встановлених відповідними правилами охорони праці стандартних значень, все ще існує деякий рівень залишкового ризику, який неминуче повинен бути присутнім. Наскільки ризик є прийнятним чи неприйнятним — вирішує відповідне керівництво. Результат цього рішення буде впливати на багато вхідних даних та міркувань, серед яких не останнє місце посідає вартість ризику, оскільки головним завданням управління є і завжди буде визначення вартості ризику.

Наразі в нашій країні функціонує Постанова КМУ від 29 лютого 2012 р. № 306, якою затверджені критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки.

Критеріями, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності у сфері техногенної та пожежної безпеки, є:

- належність до потенційно небезпечних об'єктів, об'єктів підвищеної безпеки;
- категорія за вибухопожежною та пожежною безпекою будівлі та приміщення;
- кількість людей, що постійно або тимчасово можуть перебувати одночасно на об'єкті;
- поверховість або висота будівель;
- розташування споруд під землею;
- наявність культурних, історичних, духовних та інформаційних цінностей;
- провадження господарської діяльності, пов'язаної з наданням послуг і виконанням робіт протипожежного призначення.

Відповідно до встановлених критеріїв суб'єкти господарювання з урахуванням значення прийнятного ризику від провадження господарської діяльності у сфері техногенної та пожежної безпеки відносяться до одного з трьох ступенів ризику – високого, середнього та незначного.

До суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику відносяться суб'єкти, у власності, володінні, користуванні яких перебувають:

- потенційно небезпечні об'єкти та об'єкти підвищеної безпеки;
- промислові та складські будівлі (споруди), які належать до категорії “А” або “Б” за вибухопожежною безпекою незалежно від площі, а також категорії “В” за пожежною безпекою площею 500 кв. метрів і більше;

- об'єкти нового будівництва та реконструкції;
- об'єкти з масовим перебуванням людей, зокрема аеропорти, морські, річкові, залізничні та автомобільні вокзали республіканського та обласного значення, станції метрополітенів;
- об'єкти, на яких виконуються роботи із збирання зернових культур;
- висотні будинки (з умовною висотою понад 47 метрів);
- підземні споруди різного призначення;
- пам'ятки архітектури та історії, музеї, картинні галереї, бібліотеки, державні архівні установи.

До суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику належать також суб'єкти, що надають послуги і виконують роботи протипожежного призначення. Під час здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) за діяльністю таких суб'єктів у сфері техногенної та пожежної безпеки органи державного пожежного нагляду вибірково перевіряють якість наданих ними послуг (виконаних робіт) на об'єктах.

До суб'єктів господарювання із середнім ступенем ризику відносяться суб'єкти, у власності, володінні, користуванні яких перебувають:

- будівлі підвищеної поверховості (з умовною висотою від 26,5 до 47 метрів включно);
- музеї, картинні галереї, бібліотеки, державні архівні установи.

До суб'єктів господарювання з незначним ступенем ризику відносяться суб'єкти, що не належать до суб'єктів господарювання з високим та середнім ступенем ризику.

Планові заходи державного нагляду (контролю) за діяльністю суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику здійснюються не частіше ніж один раз на рік; із середнім ступенем ризику – не частіше ніж один раз на три роки; з незначним ступенем ризику – не частіше ніж один раз на п'ять років.

Крім вищезазначеної Постанови КМУ актуальною є також Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 14.02.2008 № 8 згідно якої до об'єктів з високим ступенем ризику відносяться водопроводи із поверхневих джерел водопостачання, молокопереробні підприємства, в асортименті яких є цільномолочна продукція, виробництво кремкових кондитерських виробів, очисні споруди господарсько-побутової каналізації потужністю понад 50 тис. куб.м/добу, дитячі заклади закритого типу (будинки дитини, інтернати) та оздоровчі заклади з цілодобовим перебуванням (санаторії і позаміські оздоровчі заклади), лікувально-профілактичні заклади, в структурі яких є пологові, хірургічні, дитячі та інфекційні відділення, полігони токсичних відходів тощо.

Згідно цієї ж постанови до об'єктів з середнім ступенем ризику відносяться водопроводи з підземних джерел з розподільчою мережею, підприємства ресторанного бізнесу, у т. ч. дитячі і підліткові заклади з пунктами харчування, які працюють на сировині, очисні споруди господарсько-побутової каналізації потужністю до 50 тис. куб. м/добу, аптеки, які виготовляють лікарські засоби, стоматологічні кабінети (клініки) тощо.

До об'єктів з низьким ступенем ризику відносяться підприємства дрібно-роздрібної торгівельної мережі, які реалізують алкогольні та безалкогольні напої, соки, тютюнові вироби продовольчої торгівлі; поліклінічні відділення; свердловини без розподільчої мережі; аптеки, що реалізують готові лікарські засоби; підприємства торгівлі непродовольчою групою товарів; видовищні та розважальні заклади (будинки творчості, бібліотеки, музичні і спортивні школи, театри, музеї, виставкові центри, виставки, кінотеатри, дискотеки, розташовані за межами житлової забудови та ін.) тощо.

3.4. Ризик орієнтований підхід у забезпеченні безпеки

Процес формування сучасного фахівця практично будь-якої галузі вимагає глибоких знань методології аналізу ризику складної системи «людина – життєве середовище», як сучасного інструментарію управління безпекою. І якщо підготовка фахівців певних галузей, таких як енергетика, в тому числі ядерна, авіаційна та ракетно-космічна техніка тощо передбачає вивчення спеціальних дисциплін, пов'язаних з цією тематикою, то для решти науковий кругозір формується саме при вивченні дисципліни «Безпека життєдіяльності», а також у різному рівні при вивченні деяких фахових дисциплін. Хоча саме фахова освіта буде необхідною умовою профілактики, запобігання, попередження надзвичайних ситуацій вважаємо за необхідне приділити увагу даному питанню в цій дисципліні.

Передові суспільства наполегливо ведуть пошуки найкращих методів аналізу і управління ризиком соціально-екологічних систем. Необхідність застосування ризик орієнтованого підходу (РОП) в питаннях безпеки розуміють вчені, інженери, фахівці різних галузей знань, виробництва, сфер діяльності.

Концепцією ризик орієнтованого підходу в питаннях управління безпекою є порівняння поточного ризику з припустимим (прийнятним), зроблені на підставі цього відповідні висновки та прийняті до виконання рішення, а методологією РОП служить інформаційний аналіз безпеки.

Існує два шляхи встановлення гранично прийнятної ризику – декларативний та обґрунтований. Декларативний встановлюється нормативно-правовими актами – законами, стандартами, правилами, нормами, якими визначені гранично допустимі (максимальні чи мінімальні) параметри певних чинників. Обґрунтований визначається шляхом співставлення окремих видів ризику з рівнями природного ризику. Кінцеве значення оптимального гранично прийнятної ризику встановлюється балансовими розрахунками між витратами, які необхідно нести на підтримання зазначеного рівня безпеки і величинами відвернутих збитків.

Зрозуміла певна недовіра до імовірнісних методів, яка обумовлена частково незнанням предмету, а частково нерозумінням основних принципів. Задля усунення цього В.В.Бегун та І.М.Науменко у посібнику «Безпека життєдіяльності» наводять наступний приклад.

Усі знають, (чи відчують) що «імовірність» – це «щось», що може бути, а може й не бути. Імовірнісні закони стають строгими при тенденції числа дослідів (іспитів) до нескінченності. Іншими словами, при порівняно невеликому терміні устаткування $T = 25 - 30$ років імовірності $p_1 = 10^{-6}$ 1/рік та $p_2 = 10^{-8}$ 1/рік здаються такими, що мають несуттєву (незрозумілу) різницю, адже ні та ні інша подія не повинна реалізуватися за час $T = 25$ років. Та чи є сенс в цих цифрах? Чи варто витратити зусилля для їхнього одержання? Адже може вийти, що подія менш ймовірна реалізується, а більш ймовірна не відбудеться за цей час. Щоб відповісти на це питання проведемо невелике психологічне дослідження.

Уявімо, що Вам необхідно стрибати з літака на парашуті, який Ви можете вибрати з двох шухляд. У першій знаходяться ті, що не розкриваються з імовірністю $p_3 = 0,01$ (один зі ста), а в другій знаходяться ті, що не розкриваються з імовірністю $p_4 = 0,0001$ (один з 10 тисяч). Та хоча Ви розумієте, що це всього лише імовірності, та що напевно, в обох випадках парашут спрацює, Ви візьмете парашут із другої шухляди. І навпаки, якщо Вам запропонують вибір парашутів не уточнивши їхню надійність, Ви першим же питанням уточните не колір їхніх куполів, а показники надійності спрацьовування. Тобто показник надійності має вирішальне значення для Вашого свідомого вибору в даному випадку.

Детально і ґрунтовно проблеми ризику і людського чинника розробляються в галузях з високою ціною помилки в разі надзвичайної ситуації, що характерно для космонавтики, авіації, ядерної енергетики тощо. Ключовим моментом впровадження РОП в Україні стало прийняття в листопаді 2001 р. рішення колегії Держкоматомрегулювання України про планомірне впровадження РОП в практику експлуатації АЕС і регулюючу діяльність. На підставі цього рішення в 2002 р. була розроблена Програма впровадження ризик орієнтованих підходів, а у 2005 р. Державний комітет ядерного регулювання України підтвердив прихильність принципам РОП і визначив пріоритетним напрямом своєї діяльності виконання Програми РОП.

Хоча в широку практику принципи РОП ще не ввійшли, вони одержали визнання в розвинених країнах при вирішенні проблем безпеки в суспільстві. Надалі можливе широке впровадження цієї теорії у різні сфери громадського життя – для оцінки шкоди від засух, повеней, ураганів, підтоплень, епідемій, інших лих, де воно матиме значний економічний ефект.

Застосування нових небезпечних технологій вимагає нових методів управління, адекватних цим технологіям. Забезпечення безпеки шляхом використання ризик орієнтованого підходу передбачає превентивне втручання з врахуванням рівня розвитку науки і технологій. Такий підхід може дати десятикратну економію коштів на збереження безпеки та ліквідацію негативних наслідків надзвичайних ситуацій.

В наш час існують як математичні методи, так і методи обчислень для створення ймовірнісних схем моделювання. Необхідне тільки наукове обґрунтування їхнього вибору і надійні експериментальні дані для того, щоб уводити відповідні параметри в ці моделі. Ризик орієнтований підхід в наш час – основа організації безпеки складних технічних систем, контролю за їх діяльністю та запобігання виникнення техногенних надзвичайних ситуацій.

3.5. Управління ризиком

Основним питанням теорії і практики безпеки життєдіяльності є питання підвищення рівня безпеки. Порядок пріоритетів при розробці будь-якого проекту вимагає, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи у відповідний проект, наскільки це можливо, були включені елементи, що виключають небезпеку. На жаль, це не завжди можливо. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети, як правило, в будь-якій системі чи ситуації можна кількома шляхами. Такими шляхами, наприклад, є:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими – менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем та об'єктів;
- розробка та використання спеціальних засобів захисту;
- заходи організаційно-управлінського характеру, в тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки.

Кожен із зазначених напрямів має свої переваги і недоліки, і тому часто заздалегідь важко сказати, який з них кращий. Як правило, для підвищення рівня безпеки завжди використовується комплекс цих заходів та засобів.

Для того щоб надати перевагу конкретним заходам та засобам або певному їх комплексу, порівнюють витрати на ці заходи та засоби і рівень зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження.

Такий підхід до зменшення ризику небезпеки зветься управлінням ризиком.

Рис. 3.2 графічно ілюструє модель індексу витрат, що очікуються, яка базується на вартості витрат у системі порівняно з вірогідністю цих витрат. Прийнятна вартість небезпечної ситуації визначена індексом п'ять (насправді можна використовувати будь-який індекс, це призведе лише до зміни нахилу лінії). Приклад на цьому малюнку має відношення тільки до матеріальних витрат. Можлива шкода персоналу (смерть, травми, захворювання) в даному прикладі не розглядається. В разі шкоди персоналу значення витрат у системі та пов'язані з цим витрати повинні бути переглянуті через важливість збереження людського життя.

На цій гіпотетичній ілюстрації показана система, в якій допускається прийнятною ймовірністю небезпечної ситуації 1 з 1000 (ризик 10^{-3}), якщо витрати менші або дорівнюють 5000 доларів. Так само була запроєктована витрата 5 млн. доларів, якщо можливість такої ситуації – 1 з 1 млн. (ризик 10^{-6}) була б прийнятним ризиком. Використовуючи цю концепцію як базову лінію, можна визначити якісні та кількісні межі для будь-яких інших ситуацій. Проте, оскільки залежність вартості витрат від ризику встановлюється на фазі розробки проекту, в процесі його реалізації іноді стає очевидним, що деякі обставини змушують збільшити ризик порівняно з програмованим.

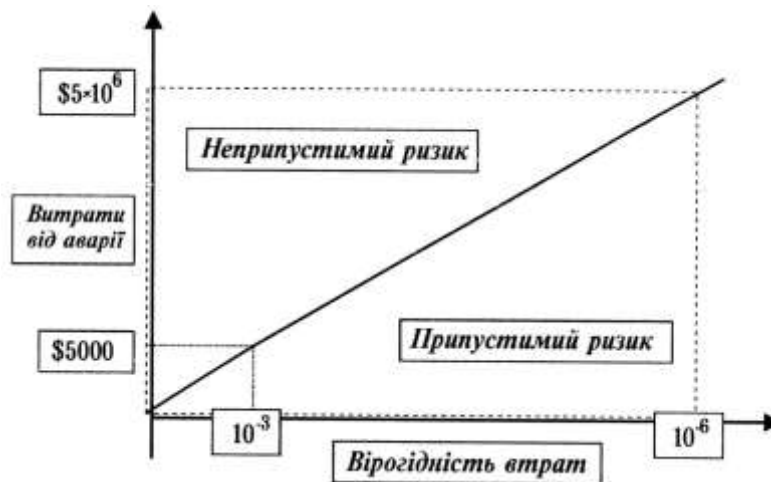


Рис. 3.2. Індекс втрат, що очікуються

Іншим аспектом того, як встановлюється співвідношення витрат з розміром прийнятного ризику, є можливість контролювання чи ліквідації ризику.

Деякі небезпеки, що мають відносно низький рівень ризику, вважаються неприпустимими, тому що їх досить легко контролювати та ліквідувати.

Наприклад, хоча ризик удару блискавкою, ймовірність якого становить 1 на 14 млн., може вважатися відносно низьким, люди рідко знаходяться на вулиці під час грози. В даному разі, незважаючи на те, що ризик невеликий, необхідність ліквідації його базується на тому, що ціна повного нехтування такою небезпекою дуже висока (смерть або серйозні фізичні пошкодження), а ціна контролю чи ліквідації цього ризику, навпаки, незначна (наприклад, треба просто залишитись у приміщенні). Проте, якщо головні будівельні операції повинні здійснюватися за щільним графіком, вартість зменшення можливості враження людини блискавкою розглядається з точки зору різних перспектив.

Навпаки, існують інші небезпеки, які вважаються допустимими, хоча мають великий потенціал ризику, через те що їх важко або практично неможливо усунути.

Як приклад, можна навести дії із запуску космічного літального апарату. З точки зору експлуатації цілої системи рівень ризику, пов'язаний із запуском і посадкою космічного човника, на декілька порядків перевищує ризик польоту на авіалінії, а ризики, які містить у собі політ на авіалінії, ризик пілотування легкого одномоторного літака. Але в даному разі такий ризик приймається тому, що, по-перше, його практично неможливо усунути на даному рівні розвитку космонавтики, і по-друге, кожен політ космічного човника відкриває нові перспективи для розвитку багатьох галузей науки, техніки, оборони, народного господарства.

Отже, вартість не є єдиним та головним критерієм встановлення прийняттого ризику. Важливу роль, як показано вище, відіграє оцінка процесу, пов'язана з визначенням та контролем ризику.

Для-того щоб чіткіше уявити собі, як на практиці використовується методика управління ризиком, розглянемо приклад, пов'язаний з ризиком небезпеки лише однієї технологічної операції – операції покриття меблів кількома шарами лаку в процесі їх виготовлення. Цей приклад покаже не лише, як потрібно використовувати методику управління ризиком, а й те, коли і як використовуються засади окремих напрямів безпеки життєдіяльності, а саме: охорони праці, захисту навколишнього середовища та цивільного захисту.

Уявімо, що підприємець бажає побудувати невелику фабрику з виробництва меблів. Кінцевий процес виготовлення меблів передбачає стадію покриття їх кількома шарами лаку. Основні небезпеки сучасних лакувальних матеріалів – токсичність, горючість, здатність до вибуху. Вже на стадії проектування виробництва, а саме при виборі конкретного виду та марки лаку, ці небезпечні властивості матеріалу слід враховувати поряд з іншими його характеристиками – вартістю, технологічністю, результируючою якістю товару, що виробляється тощо.

Вибір технології нанесення лаку на меблі також пов'язаний з вибором більш безпечного варіанта, а також відповідних засобів індивідуального та колективного захисту працівників. Якщо власник підприємства побажає взагалі уникнути небезпеки шкідливого впливу парів лаку на працівників у процесі лакування, то він зможе скористатись автоматичною фарбувальною лінією. Однак таке обладнання досить дороге, і тому для невеликого підприємства, яке лише починає промислову діяльність, установка його практично неможлива, особливо в умовах жорсткої конкуренції. Крім того, слід пам'ятати, що використання автоматичної лінії не виключає повністю всі небезпеки, а навпаки, може призвести до появи нових небезпек, наприклад, до небезпеки враження електричним струмом при наладці та профілактичних роботах на ній.

Скоріш за все нанесення лаку буде здійснювати оператор за допомогою пульверизатора у фарбувальній камері. Для захисту оператора передусім необхідно вибрати відповідний засіб захисту органів дихання. Респіратор – найдешевший з можливих засобів – в даному разі не може бути запропонований, оскільки він не захищає обличчя та очі. Можливість використання фільтруючого протигаза буде визначатись характеристиками парів лаку, але скоріш за все такий протигаз у даному випадку буде малоефективним, – потрібен буде ізолюючий протигаз. Ізолюючі протигази бувають шлангові, та автономні. Отже, необхідно вирішувати, чи встановлювати стаціонарну систему забезпечення оператора повітрям за допомогою шлангового протигаза, чи використати автономний дихальний апарат.

Не слід забувати, що є інші працівники фабрики, які не мають прямого відношення до процесу лакування, але змушені працювати у безпосередній близькості до фарбувальної камери. Вони також можуть зазнавати впливу токсичних випарувань. Щоб виключити

можливість негативного впливу парів лаку на інших працівників, фарбувальна камера повинна мати ефективну систему вентиляції та відповідне обладнання, яке запобігає проникненню іншого виробничого персоналу у небезпечну зону під час проведення лакувальних операцій. Таким обладнанням можуть, серед іншого, бути: 1) попереджувальні знаки, розташовані у зоні робіт, які нагадують персоналу про небезпеку та/або потребують використання індивідуальних засобів захисту; 2) сигнальні або попереджувальні вогні, які будуть вмикатися кожен раз, коли відбувається лакування, для того щоб перешкодити решті співробітників проникнути у зону робіт; 3) оголошення по всій фабриці, яке інформує працівників про початок і кінець небезпечної операції.

З метою зменшення ризику вибуху та пожежі електричне та вентиляційне обладнання, яке знаходиться у фарбувальній камері та поряд з нею, повинно мати відповідне вибухопожежозахисне виконання. Слід зазначити, що вартість, наприклад, двох електричних двигунів, що мають однакові технологічні параметри, але один має відкрите виконання, а другий – особливе вибухозахисне, може різнитися у кілька десятків разів.

Запровадження наведених вище технічних заходів забезпечення безпеки працівників не виключає необхідності здійснення спеціальних організаційних та санітарно-гігієнічних заходів: а) розробки і запровадження технологічних карт та інструкцій з техніки безпеки; б) навчання та інструктажу персоналу; в) контролю за дотриманням та виконанням встановлених правил безпеки при проведенні робіт; г) забезпечення працівників санітарно-гігієнічним обладнанням та відповідними процедурами, а також іншими заходами та засобами, які вимагаються чинними нормативними документами з охорони праці.

Усі наведені вище питання безпеки належать до компетенції охорони праці, але забруднене повітря, яке буде вилучатись з фарбувальної камери може становити небезпеку для людей, які живуть або з тих чи інших причин знаходяться поблизу цього виробництва. Це вже сфера дії іншого законодавства, а саме: Законодавства про захист навколишнього середовища та Законодавства у сфері промислової безпеки, інших нормативних документів та інших органів контролю.

Для того щоб отримати дозвіл на запровадження нового технологічного процесу, підприємцю необхідно узгодити можливість і кількість викидів з органами санітарного нагляду та захисту навколишнього середовища. У даному разі мова йде про можливість забруднення повітря, і, можливо, цей приклад не зовсім показовий, бо в інших виробництвах можуть використовуватися значно агресивніші речовини або в набагато більших кількостях, ніж ті, про які йдеться тут, але все ж цей приклад наочно демонструє ризики, з якими пов'язане будь-яке виробництво, і необхідність застосування методики управління ними.

Захист повітряного басейну від забруднень регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК) шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, гранично допустимими викидами (ГДВ) шкідливих речовин та тимчасово узгодженими викидами шкідливих речовин від джерел забруднень. Значення ГДК речовин, що забруднюють повітря, встановлені відповідними державними та міждержавними стандартами і санітарними нормами. Норми ГДВ розробляються для кожного джерела забруднення, виходячи з того, щоб його викиди в сумі з викидами всіх інших джерел забруднення, що розташовані в цьому районі, не призвели до утворення у приземному шарі повітря населеного пункту перевищення ГДК, а в місцях розташування санаторіїв, будинків відпочинку та в зонах відпочинку міст з населенням понад 200 тис. мешканців ці концентрації не повинні перевищувати 0,8 ГДК.

Для того щоб виключити або зменшити можливість впливу шкідливих речовин на людей та навколишнє середовище в разі аварії, стихійного лиха чи катастрофи, на підприємстві згідно з вимогами законодавства і нормативних актів з питань цивільного

захисту та охорони праці власником мають бути опрацьовані і затверджені план попередження надзвичайних ситуацій і план (інструкція) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій).

У плані попередження надзвичайних ситуацій розглядаються можливі аварії та інші надзвичайні ситуації техногенного і природного походження, прогнозуються наслідки, визначаються заходи щодо їх попередження, терміни виконання, а також сили і засоби, що залучаються до цих заходів.

У плані (інструкції) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій) мають бути перелічені всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, визначені дії посадових осіб і працівників підприємства під час їх виникнення, обов'язки професійних аварійно-рятувальних формувань або працівників інших підприємств, установ і організацій, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

Розробивши всі необхідні організаційні, санітарно-гігієнічні та технічні заходи забезпечення безпеки працівників і узгодивши їх з місцевою інспекцією Державної служби гірничого нагляду та промислової безпеки України, виконавши розрахунки ГДВ шкідливих речовин і узгодивши їх з відповідними органами охорони здоров'я та захисту навколишнього середовища, розробивши і узгодивши з органами цивільного захисту план попередження надзвичайних ситуацій і план (інструкцію) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій), підприємець, якщо немає інших перешкод, може розпочинати виробництво продукції.

Але йому не слід забувати також про можливість несанкціонованого доступу до шкідливих речовин, у тому числі, з метою крадіжки. В деяких випадках, наприклад, якщо йдеться про радіоактивні речовини, сильнодіючі отруйні речовини, агрохімікати тощо, підприємець несе відповідальність за належне їх збереження, транспортування та контроль за ними.

3.6. Якісний аналіз небезпек

Вище було показано, що жодна система чи операція не гарантує абсолютної безпеки. Та все ж доки ми не маємо 100% безпеки, ми намагаємося, наскільки це можливо, наблизитися до цієї мети. З плином часу різні заходи та методи, які використовуються для вирішення відповідних задач, удосконалюються, збільшуючи наші можливості у дослідженні систем, визначенні небезпек, виключенні або контролі за цими небезпеками, зниженні ризику до прийняттого рівня при роботі з цими системами. Аналіз небезпек починають з попереднього дослідження, яке дозволяє в основному ідентифікувати джерела небезпек. Потім, при необхідності, дослідження можуть бути поглиблені і може бути виконаний детальний якісний аналіз. Методи цих аналізів та прийоми, які використовуються при їх виконанні, відомі під різними назвами. Нижче наведені основні з цих загальних інструментів.

Типи аналізу:

- попередній аналіз небезпек (ПАН)
- системний аналіз небезпек (САН)
- підсистемний аналіз небезпек (ПСАН)
- аналіз безпеки робіт та обслуговування (АНРО).

Методи та прийоми, що використовуються при аналізах:

- аналіз пошкоджень та викликаного ними ефекту (АПВЕ)
- аналіз дерева відмов (АДВ)
- аналіз ризику помилок (АРП)
- прорахунки менеджменту та дерево ризику (ПМДР)
- аналіз потоків та перешкод енергії (АППЕ)
- аналіз поетапного наближення (АПН)

- програмний аналіз небезпек (ПрАН)
- аналіз загальних причин поломки (АЗПП)
- причинно-наслідковий аналіз (ПНА)
- аналіз дерева подій (АДП).

Метою даного підручника не є вивчення перелічених вище методів та прийомів аналізу небезпек. Існує велика кількість наукових та технічних праць на цю тему, які рекомендується вивчати тим, хто хоче отримати більш повні та деталізовані поради з приводу застосування методів аналізу небезпек. Крім того, окремі методики вивчаються при вивченні загально-інженерних та спеціальних дисциплін. Та оскільки даний підручник розрахований на широке коло студентів різних спеціальностей, автори вважають за доцільне ознайомити їх з основами принаймні двох з наведених вище методик, а саме: з попереднім аналізом небезпек (ПАН) та аналізом дерева відмов (АДВ).

Попередній аналіз небезпек — це аналіз загальних груп небезпек, присутніх в системі, їх розвитку та рекомендації щодо контролю. ПАН є першою спробою в процесі безпеки систем визначити та класифікувати небезпеки, які мають місце в системі.

ПАН звичайно виконується у такому порядку:

- вивчають технічні характеристики об'єкта, системи чи процесу, а також джерела енергії, що використовуються, робоче середовище, матеріали, встановлюють їхні небезпечні та шкідливі властивості;
- визначають закони, стандарти, правила, дія яких поширюється на даний об'єкт, систему чи процес;
- перевіряють технічну документацію на відповідність її законам, правилам, принципам і нормам безпеки;
- складають перелік небезпек, в якому зазначають ідентифіковані джерела небезпек (системи, підсистеми, компоненти), чинники, що викликають шкоду, потенційні небезпечні ситуації, виявлені недоліки.

При проведенні ПАН особливу увагу приділяють наявності вибухо-пожежонебезпечних та токсичних речовин, виявленню компонентів об'єкта, в яких можлива їх присутність, потенційна небезпечна ситуація від неконтрольованих реакцій чи при перевищенні тиску.

Після того, як виявлені крупні системи об'єкта, які є джерелами небезпеки, їх можна розглядати окремо і досліджувати більш детально за допомогою інших методів аналізу, перелік яких наведено вище.

Існують базові запитання, на які обов'язково необхідно відповісти, коли проводять ПАН, незважаючи на те що деякі з них можуть здаватися занадто простими. Якщо ці запитання не розглянути, то існує ризик неповного аналізу безпеки системи. Вся простота чи очевидність має схильність приховувати деяку небезпеку. Базові запитання, які мають бути вирішені, включають наступні:

- який процес/система аналізуються?
- чи залучені до цієї системи люди?
- що система повинна зазвичай робити?
- чого система не повинна робити ніколи?
- чи існують стандарти, правила, норми, що мають відношення до системи?
- чи використовувалась система раніше?
- що система виробляє?
- які елементи включено в систему?
- які елементи вилучено із системи?
- що може спричинити появу небезпеки?

- як оцінюється ця поява?
- що є джерелами та перешкодами енергії, де вони розташовані?
- чи існує критичний час для безпечності операцій?
- які загальні небезпеки притаманні системі?
- як може бути покращений контроль?
- чи сприйме керівництво цей контроль?

Провести ПАН доцільно вже підчас виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи бакалавра. Проведення ПАН може бути спрощено і формалізовано завдяки використанню матриці попередньої небезпеки, спеціальних анкет, списків і таблиць.

3.7. Кількісний аналіз небезпек

Аналіз дерева відмов (АДВ) вважається одним з найбільш корисних аналітичних інструментів у процесі системної безпеки, особливо при оцінці надзвичайно складних або деталізованих систем. Завдяки тому що він використовує дедуктивний логічний метод (тобто поступово рухається від загального до часткового), він дуже корисний при дослідженні можливих умов, які можуть призвести до небажаних наслідків або яким-небудь чином вплинути на ці наслідки. Як відомо більшості професійних інженерів з охорони праці, які мають досвід розслідувань нещасних випадків, небажані події рідко відбуваються під впливом тільки одного чинника. Через це при аналізі дерева відмов в процесі системної безпеки небажану подію відносять до кінцевої події. Це – загальний, або відомий, результат можливого ряду подій, характер яких може чи не може бути відомий, поки не проведено розслідування. Оскільки аналітик починає ідентифікувати окремі події, які сприяли кінцевій події, може бути побудовано дерево відмов. Розташовуючи кожний фактор у відповідному місці дерева, дослідник може точно визначити, де відбулись будь-які пошкодження в системі, який зв'язок існує між подіями і яка взаємодія відбулась (чи не відбулась, але може відбутись).

Хоча АДВ є передусім інструментом для аналізу відмов та помилок, він може також використовуватись для оцінки необхідних дій, які б наблизили викликану подію. Будуючи дерево, яке описує всі події, які повинні відбутись щоб здійснилась кінцева подія, аналітик може використовувати АДВ як метод для створення основи промислової програми техніки безпеки.

Для того щоб необхідним чином побудувати дерево відмов, аналітик повинен насамперед володіти широким знанням системи чи процесу дослідження. Якщо таких знань недостатньо, тоді процес повинен включати участь проектної групи спеціалістів, а також інших відповідних організаційних структур компанії (наприклад, спеціалісти з якості та надійності, операційного проектування). Аналітик повинен мати чітке розуміння процесу міркувань після проектування системи, для будь-яких експлуатаційних критеріїв, які впливають на продуктивність системи. Важливим також є розуміння умов експлуатації.

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

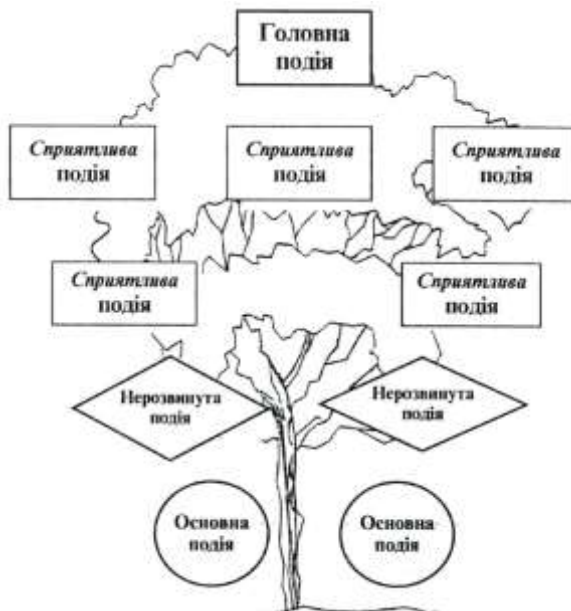


Рис. 3.3. Концепція дерева відмов

Коли користувач крокує від кінцевої події вниз, буде матеріалізуватись кожен рівень дерева. Для того щоб перейти від одного рівня до наступного, аналітик повинен постійно ставити фундаментальне запитання: «Що могло б призвести до здійснення цієї події?» Як тільки причинні події ідентифіковані, вони розміщуються у відповідній позиції на дереві відмов.

3.8. Приклад побудови дерева відмов

При побудові основного дерева відмов використовуються спеціальні символи, які забезпечують аналітика ілюстрованим зображенням події (рис. 3.4).

	<p>Найбільш розповсюджений тип подій, на який накладені додаткові характеристики (головна або сприятлива подія)</p>
	<p>Основна (вихідна) подія, забезпечена достатніми даними</p>
	<p>Нерозвинута подія</p>

Рис. 3.4. Позначення базисних подій

Спеціальна форма символів дає наочність і значно полегшує побудову дерева відмов. Прямокутний базисний елемент – це головна подія, тобто така небажана подія, яка можлива під дією чинника, або сприятлива – така, що веде до появи головної події. Базисний елемент круглої форми – це відмова устаткування, людська помилка (похибка) чи несприятлива умова. Коло означає, що подія відмови не вимагає подальшої розробки. Ромб показує нерозвинуту подію, показану на рис. 3.3, яку, як і низку інших подій, ми тут не розглядаємо.

Базисні події поєднуються між собою логічними елементами (рис. 3.5), які інформують користувача про результат події.



	"І" - вихідна подія відбувається, якщо всі вхідні події трапляються одночасно
	"АБО" - вихідна подія відбувається, якщо трапляється будь-яка з вхідних подій

Рис. 3.5. Позначення логічних елементів

Так, якщо вхідні події поєднуються знаком «І», то це означає, що результуюча подія можлива лише тоді, коли всі вхідні події відбудуться одночасно. Вираз для визначення ймовірності настання головної події в разі логічного символу «І» наведено на рис. 3.6 і буде записано формулою:

$$P_I = P_{II} \times P_{III}$$

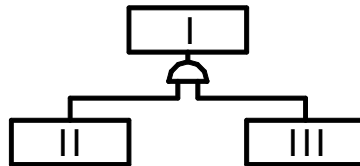


Рис. 3.6. Поєднання подій II та III логічним символом «І»

Якщо вхідні події поєднуються знаком «АБО», то це означає, що результуюча подія можлива, коли відбудеться хоча б одна (будь-яка) з вхідних подій. Вираз для визначення ймовірності настання головної події в разі логічного символу «АБО» наведено на рис. 3.7 і буде записано формулою:

$$P_I = 1 - (1 - P_{II}) \times (1 - P_{III})$$

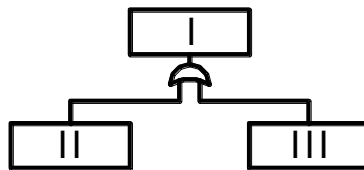


Рис. 3.7. Поєднання подій II та III логічним символом «АБО»

Виконання аналізу дерева відмов можливе лише після детального вивчення робочих функцій усіх компонентів системи, що розглядається. При цьому слід враховувати, що на роботу системи впливає людський фактор, тому всі можливі «відмови оператора» теж необхідно вводити у склад дерева. Оскільки дерево відмов показує статичний характер подій, розвиток подій у часі можна розглянути, побудувавши кілька дерев відмов.

Після побудови дерева відмов визначають ймовірність реалізації головної події. Для цього складають логічне вираження, що пов'язує ймовірність головної події з ймовірностями основних подій. З цією метою використовують наведені вище залежності.

Виконаємо аналіз ризику виникнення небезпек при експлуатації побутової праски. Для цього перш за все проведемо декомпозицію системи (рис.3.8), тобто розіб'ємо її на складові елементи.

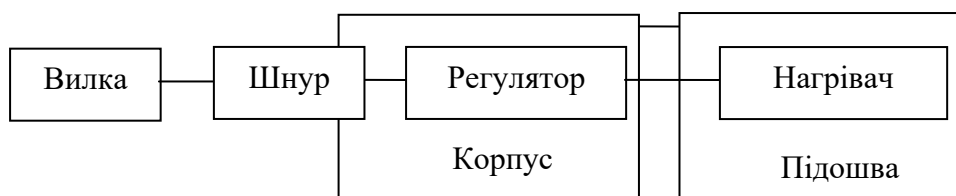


Рис.3.8. Склад системи «побутова праска»

Далі виявляємо небезпеки і частини системи, які є джерелами цих небезпек, і оцінюємо їх якісні характеристики (табл.3.6).

Таблиця 3.6

Визначення якісних характеристик небезпек

№ з/п	Елемент об'єкта	Небезпека	Якісний опис		
			Категорія	Імовірність	Ранг
1	Вилка	Ураження електричним струмом	III	Рідке відмовлення	3D
2	Вилка	Пожежа	IV	Рідке відмовлення	4D
3	Шнур	Ураження електричним струмом	III	Рідке відмовлення	3D
4	Шнур	Пожежа	IV	Рідке відмовлення	4D
5	Підшва	Ураження електричним струмом	III	Рідке відмовлення	3D
6	Підшва	Пожежа	IV	Рідке відмовлення	4D
7	Підшва	Опik	II	Ймовірне відмовлення	2B
8	Підшва	Механічна травма	II	Можливе відмовлення	2C
9	Корпус	Механічна травма	I	Можливе відмовлення	1D

Вводимо обмеження на аналіз небезпек: не будемо надалі розглядати небезпеки, ранг яких становить 2C і нижче. Для даного прикладу – це небезпека механічних травм.

Для проведення кількісного аналізу небезпеки вибираємо небезпеку, яка має, згідно з результатами якісного аналізу, найбільш високий ранг. Це небезпека виникнення пожежі. Будуємо дерево відмов для небезпечної події "пожежа" (рис.3.9).

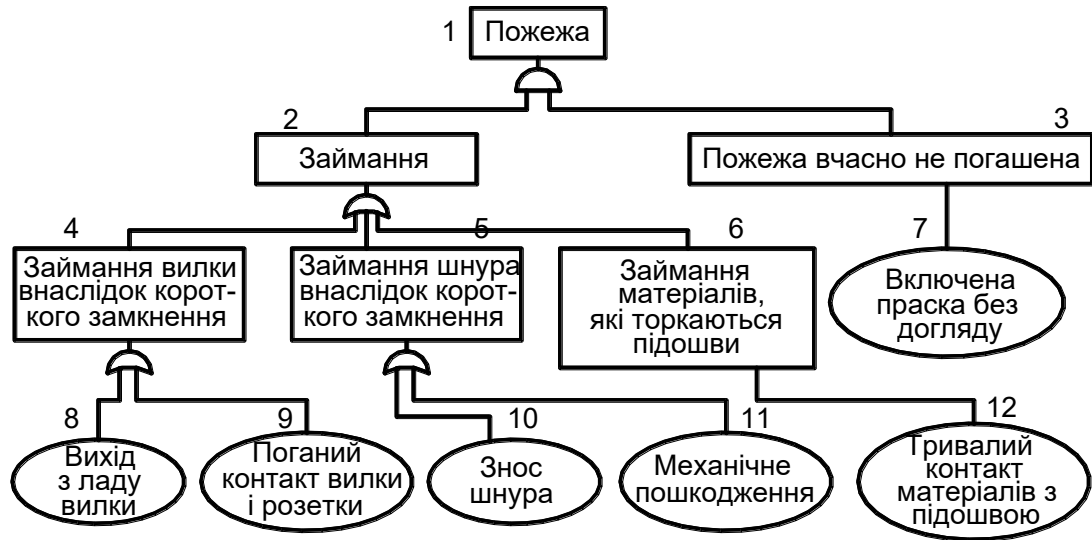


Рис.3.9. Дерево відмов для небезпечної події "пожежа"

Складаємо логічне вираження для визначення ймовірності головної події:

$P_1 = P_2 \times P_3$	(1)	$P_4 = 1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9)$	(4)
$P_2 = 1 - (1 - P_4) \times (1 - P_5) \times (1 - P_6)$	(2)	$P_5 = 1 - (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11})$	(5)
$P_3 = P_7$	(3)	$P_6 = P_{12}$	(6)
Вираз для визначення ймовірності головної події:			
$P_1 = P_7 \times [1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9) \times (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12})]$			(7)

Захисні заходи й ефект від їхнього впровадження записуємо в таблицю.3.7).

Таблиця 3.7

Захисні заходи й ефект від їх впровадження	
Захисні заходи	Ефект
Своєчасна заміна вилки і шнура	Усунення подій 8, 10, тобто $P_8 = 0, P_{10} = 0$
Виконання вимоги "не залишати включеною праску без догляду"	Усунення події 7, тобто $P_7 = 0$

Нові логічні вираження для обчислення ймовірності головної події:

своєчасна заміна вилки і шнура:

$$P_1 = P_7 \times [1 - (1 - P_9) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12})];$$

виконання вимоги "не залишати включеною праску без догляду":

$$P_1 = P_7 \times [1 - (1 - P_8) \times (1 - P_9) \times (1 - P_{10}) \times (1 - P_{11}) \times (1 - P_{12})] = 0.$$

Висновок: з двох запропонованих захисних заходів виконання вимоги "не залишати включеною праску без догляду" є більш ефективним, оскільки дозволяє уникнути появи головної події.

3.9. Індивідуальний та соціальний ризик

В 3.1 зазначалось, що ймовірнісна форма розуміння ризику широко використовується спеціалістами промислової, природної та екологічної безпеки і те, що нині розглядають ризик індивідуальний і соціальний, відносний і привнесений, кумулятивний і додатковий, добровільний і примусовий та інші, які можна використовувати для оцінки небезпеки в тій чи іншій ситуації. Там же наводилось тлумачення цих понять, а також зазначалось, що для подій, які вже відбулися визначення ймовірності не становить значних утруднень. Для цього треба мати щодо них відповідні статистичні дані. Значно складніше визначити ймовірність подій, що очікуються, але ще не траплялися. Тепер же, після того як ми ознайомились з питаннями кількісної оцінки небезпек, ідентифікації небезпеки, концепції прийнятного (допустимого) ризику, ризик орієнтованим підходом у забезпеченні безпеки та основними моментами управління ризиком повернемося до таких понять як індивідуальний та соціальний ризику і спробуємо їх оцінити, не маючи достатньої статистичної бази. Ці поняття стосуються практично будь-якого фахівця, а даний посібник саме і підготовлено для широкого кола бакалаврів, незалежно від обраного фаху навчання.

Як зазначалось в 3.1, під поняттям індивідуального ризику (R_i) розуміють ймовірність ураження окремої особи протягом певного періоду часу в результаті впливу досліджуваних чинників небезпеки при реалізації несприятливої випадкової події з урахуванням ймовірності її перебування в зоні ураження.

З математичного погляду індивідуальний ризик визначають як добуток ймовірності загибелі людини, що знаходиться в даному регіоні, від можливих джерел небезпеки протягом року та ймовірності її перебування в зоні ураження.

Індивідуальний ризик розглядають як основне поняття, по-перше, у зв'язку з пріоритетністю людського життя як вищої цінності, по-друге, у зв'язку з тим, що саме індивідуальний ризик може бути оцінений за великими вибірками з достатнім рівнем вірогідності, що дає змогу визначити інші важливі категорії ризику під час аналізу небезпек і встановлювати прийнятні і неприйнятні рівні ризику.

У загальному випадку кількісно індивідуальний ризик виражається відношенням числа постраждалих людей із певної причини до загального числа людей, які ризикують за визначений період часу (апостеріорне визначення).

Соціальний ризик визначається кількістю втрат (наприклад, загиблих серед населення), що, як правило, обраховується статистично. Він в багатьох випадках є синонімом колективного ризику. Характеристика соціального ризику зазвичай показується як F_N -діаграма (частота – кількість втрат, англ. *Frequency versus Number of Fatalities*): наслідки надзвичайної ситуації (наприклад, в результаті аварії) для реципієнтів ризику (наприклад, для населення) в межах певної території описуються функціональною залежністю прогнозованої частоти від величини втрат при НС (аварії). F_N -діаграма (ще використовується назва F_N -крива) є дискретним аналогом цієї залежності, вона широко використовується при аналізі ризику і небезпек. F_N -діаграма у випадку, якщо кількість даних і діапазон їх змін дуже великий, звичайно будується в логарифмічному масштабі. На цих діаграмах накопичена (кумулятивна) частота різних наслідків сценарію НС (результатів аварій) відображається як функція наслідків у вигляді числа летальних результатів чи інших видів шкоди від лиха. Вона може бути апроксимована кривою-графіком безперервної функції.

У такий спосіб визначається гранична крива частоти НС (небажаних наслідків), яка може використовуватися, перш за все, для порівняння небезпек і як початкові дані проектувальниками та фахівцями по безпеці. Вважається, що крива відокремлює верхню область неприпустимо великого ризику від області прийнятного ризику, розташованої нижче

і вліво від кривої. Криву, таким чином, можна використовувати як критерій безпеки, що визначає верхню межу допустимої ймовірності. Якщо ця умова виконується, основна мета досягнута. Для визначення даних характеристик необхідна реальна статистика НС.

Розрахункова формула індивідуального ризику виражається, як правило, в мультиплікативній формі, що дозволяє оцінити величину очікуваного наслідку:

$$R = \{<s_i, p_i, x_i>\}, \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (1)$$

де R – ризик, що оцінюється,

s_i – сценарій нещасного випадку;

p_i – ймовірність того, що нещасний випадок станеться;

x_i – можливі наслідки нещасного випадку, який станеться за i -им сценарієм.

Дана формальна модель повинна дозволити знайти відповіді на три питання:

1. Що може статися або що може здійснитися невірним чином?
2. Яка ймовірність того, що станеться?
3. Якщо це сталося, то які наслідки?

Для індивідуального ризику R_i умова (1) може бути представлена як

$$R_i = P_f P_{df}, \quad (2)$$

де P_f – ймовірність несприятливої події (НП);

P_{df} – ймовірність наслідку (наприклад смертельного) для індивіда від даної НП, в умовах відсутності захисту індивіда від небезпеки.

Ймовірність НП P_f може бути розділена на ймовірність сценарію небезпеки p_{Sc} і на ймовірність експозиції цієї небезпеки p_{Ex} :

$$P_f = p_{Sc} \times p_{Ex};$$

Наслідки зазвичай описуються в термінах індикаторів різних збитків k (як наприклад, фатальність, ушкодження, фізичні збитки, збитки доходів, тощо) та їх вразливості l_k (як, наприклад, вразливість особи може бути визначена як летальність):

$$P_{df} = k \times l_k$$

Таким чином, для окремої особи, що є об'єктом первинного розгляду, з її особистою експозицією до небезпеки ризик можна визначити за формулою:

$$R_i = p_{Sc} \times p_{Ex} \times k \times l_k \quad (3)$$

Верхня межа індивідуального ризику R_i може бути визначена через статистичні обчислення. Різні види ризику обчислюються різними способами. Звичайний випадок – розбіжність між добровільним та недобровільним (примусовим) ризиками. Максимальний індивідуальний ризик загинути від небезпеки зазвичай змінюється між 10^{-2} за рік для добровільної ризикованої діяльності (як наприклад, стрибки з парашутом) до 10^{-5} за рік для недобровільного ризику (як наприклад, аварії на атомних реакторах). Як показано в 3.1, індивідуальний ризик обмежується нормативним значенням, наприклад величиною 10^{-6} :

$$R_i < 10^{-6}.$$

Цей стандарт – для відносно нав'язаних ризиків, пов'язаних з тим, що відповідає авантюризму. Метод нормування ризиків TAW (Dutch Technical Advisory Committee on Water Defences, Netherlands, 1985) надає можливість обмежити більш широкий набір ризиків, що пов'язані з активністю добровільного вибору, як наприклад, скелелазіння, до більш невеликих

ризиків, як наприклад ті, що утворюються поряд з потенційно небезпечними об'єктами. Стандарт TAW пропонує наступне:

$$R_i < \beta \times 10^{-4}$$

де використовується коефіцієнт β , який враховує "політику", що супроводжує прийняття ризику.

Виявляється, що чинник поточної політики β зручно ввести, якщо ризик є добровільним, і для його визначення ми використовуємо формулу:

$$R_i < \beta \times 10^{-4}$$

де $\beta = 100$ для повної свободи вибору, наприклад, використовується для оцінки скелелазіння, 10 – для гірських байкерів (тоді, $R_i = \beta \times 10^{-3}$, що відповідає максимальному ліміту прийняттого ризику), 1 - для водіїв автомобілів, для випадків недобровільного ризику і за повної відсутності прямої вигоди приймається $\beta = 0,01$ (тоді, $R_i = 10^{-6}$, що відповідає максимальному ліміту прийняттого ризику). Враховуючи визначення індивідуального ризику (2) для чинника поточної "політики" можна записати:

$$P_j = \frac{\beta \cdot 10^{-4}}{P_{d/f}}$$

Чинник поточної політики визначає ставлення суспільства до діяльності, що аналізується, до вигод і збитків від неї (результатів її здійснення).

Небезпека як правило впливає більше ніж на одну особу. Сума індивідуальних ризиків, які потенційно діють на людей, утворює їх соціальний (колективний) ризик R_c за сценарієм, наведеним на рис. 3.10:

$$R_c = \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

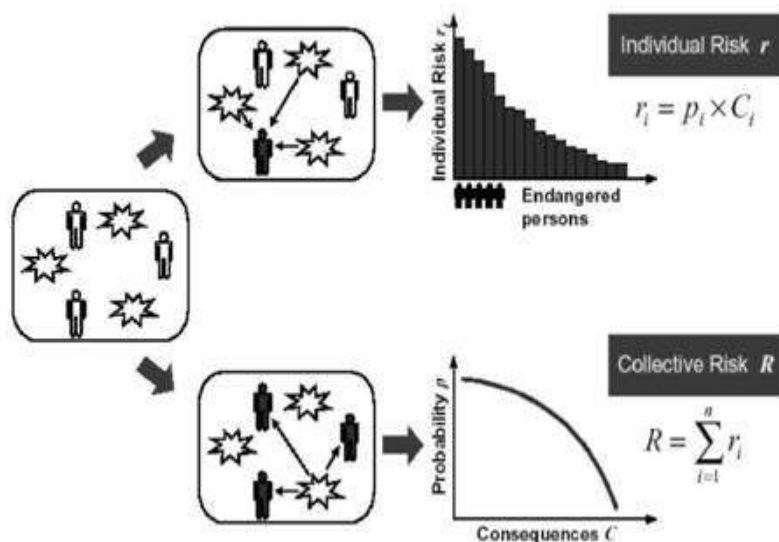


Рис. 3.10. Зв'язок індивідуального ризику R_i та соціального ризику R_c

Соціальний ризик R_c від специфічного виду небезпеки (як наприклад, ризик повені в окремому регіоні) дорівнює сумі очікуваних наслідків від усіх можливих сценаріїв даної небезпеки за рік. Соціальний ризик визначається, як взаємовідношення між частотою і кількістю чоловік, яким нанесена шкода конкретизованого рівня серед даного населення в результаті реалізації конкретизованих ризиків. Там де індивідуальний ризик визначає ймовірність загибелі на певній території, соціальний ризик визначає ціле число загиблих для цієї території, байдуже, де точно в межах тієї території відбуватиметься шкода (рис. 3.11).

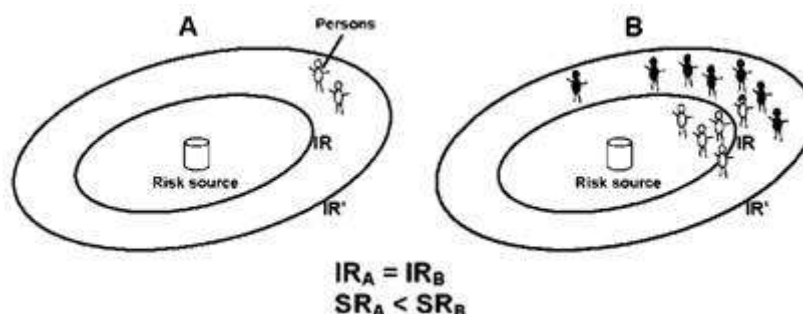


Рис. 3.11. Ілюстративне пояснення взаємовідношення між індивідуальним та соціальним ризиками: індивідуальні ризики для випадків справа і зліва однакові, вони формуються джерелом потенційної безпеки; соціальні ризики справа вищі, бо густина населення тут більша

Для соціального ризику, який визначається кількістю несприятливих (наприклад, летальних) результатів $E(N)$ на досліджуваній поверхні А, можна використовувати формулу:

$$E(N) = \iint_A R_i(x, y) m(x, y) dx dy \quad (5)$$

де R_i – індивідуальний ризик на досліджуваній поверхні; $m(x, y)$ – щільність населення на досліджуваній поверхні.

Соціальний ризик описується F_N -кривою, яка є інтерпретацією функції розподілу ймовірності перевищення досліджуваної величини N деякого значення x :

$$1 - F_N(x) = P(N > x) = \int_x^{\infty} f_N(x) dx,$$

де $P(N > x)$ – ймовірність того, що досліджувана величина N перевищує деяке значення

x ; $F_N(x)$ – функція розподілу ймовірності для кількості наслідків НС, що досліджується;

$f_N(x)$ – функція щільності ймовірності для кількості наслідків НС, що досліджується. Її залежності та значення визначаються статистичними методами.

Можна математично довести, що область під F_N -кривою дорівнює очікуваному значенню шкоди (кількості жертв – $E(N)$) при здійсненні досліджуваного виду діяльності:

$$\int_0^{\infty} (1 - F_N(x)) dx = \iint_{0x}^{\infty \infty} f_N(u) du dx = \iint_{00}^{\infty \infty} f_N(u) dx du = \int_0^{\infty} u f_N(u) du = E(N) \quad (6)$$

Тобто

$$E(N) = \int (1 - F_{N_{dij}}(x)) dx, \quad (7)$$

де $F_{N_{dij}}$ – кумулятивна функція щільності для смертельних результатів, що виникають при здійсненні i -ої діяльності на j -му місці території за рік.

Проста міра визначення соціального ризику – це математичне очікування числа фатальностей за рік, $E(N)$, на яке в літературі часто посилаються як на Потенційну Втрату Життя (Potential Loss of Life – PLL):

$$E(N) = \int_0^{\infty} x \cdot f_N(x) dx. \quad (8)$$

Соціальний ризик обмежується на рівні окремого підприємства лінією, яка обернено пропорційна квадрату кількості смертельних результатів. Протягом останніх десятиріч це є абсолютною вимогою, яка є основою для регулювання і розміщення небезпечних об'єктів або нових розробок:

$$1 - F_{N_{dij}}(x) < \frac{10^{-3}}{x^2}, \quad (9)$$

для умови $x \geq 10$ смертей, де $F_{N_{dij}}$ – кумулятивна функція щільності для смертельних результатів, що виникають при здійсненні i -ої діяльності на j -му місці території за рік.

Дуже часто робиться припущення, що оцінка соціального ризику для окремого підприємства VROM-правилом є ризиком, що надмірно запобігається. Тому в деяких випадках пропонується замінити у виразі $\frac{10^{-3}}{x^2}$ значення показника з 2 на 1, тобто вираз

набуває вигляду $\frac{10^{-3}}{x}$ – для формування більш гладкої оцінки.

Як відповідна міра соціального ризику використовується також інтеграл ризику RI :

$$RI = \int x(1 - F_N(x)) dx.$$

Для інтеграла ризику можна довести, що

$$RI = \int x(1 - F_N(x)) dx = \frac{1}{2} (E^2(N) + \sigma^2(N)). \quad (10)$$

де $E(N)$ – очікувана кількість смертей, $\sigma(N)$ – її середнє квадратичне відхилення, яке приймає відносно високі значення для подій з низькою ймовірністю і значними наслідками. Як правило, $\sigma(N)$ вище, ніж $E(N)$.

Сумарний соціальний ризик дорівнює

$$TR = E(N) + k\sigma(N) \quad (11)$$

де k – індекс запобігання ризику.

На національному рівні соціальний ризик повинен бути обмежений значенням сумарної кількості жертв в поточному році наступним чином:

$$E(N_{di}) + k\sigma(N) < \beta \times 100. \quad (12)$$

Формула (12) пояснює запобігання ризику, яке буде впливати на його кінцеве прийняття суспільством. Відносно часті події з малою кількістю жертв більш легко приймаються суспільством, ніж одна рідкісна подія із значними наслідками, хоча кількість очікуваних жертв може бути однаковою в обох випадках. Середнє квадратичне відхилення кількості жертв відображає цю різницю. Запобігання ризику представляється математично за допомогою збільшення очікування сумарної кількості смертельних результатів $E(N_{di})$ множенням середнього квадратичного відхилення на k перед тестуванням ситуації

на виконання норм.

Правило (12) може бути перетворено у вираз, дійсний для рівня підприємства, за допомогою прийняття до уваги кількості наявних об'єктів потенційної небезпеки N_A . Математично для VROM-правила воно може бути показано у вигляді:

$$1 - F_{N_{dij}}(x) \leq \frac{C_i}{x^2}, \text{ для всіх } x \geq 10,$$

де

$$C_i = \left(\frac{\beta_i \cdot 100}{k \cdot \sqrt{N_A}} \right)^2$$

В дійсності, рідкі події з дуже важкими наслідками "важче" сприймаються громадськістю, ніж часті події з невеликими фатальними наслідками (наприклад, 1 небезпека з 100 фатальними наслідками не дорівнює 100 небезпечним подіям з 1 фатальним наслідком за рівнем їх сприйняття людиною). Сприйняття громадськістю вкрай рідких подій з дуже важкими наслідками є оберненою функцією до очікуваних втрат. Тому, щоб перетворити соціальний ризик у ризик R_p , що сприймається, запроваджується функція ваги φ (штрафу),

яка є оберненою функцією наслідків C :

$$R_p = R_c \times \varphi(C) \quad (13)$$

Розділ 4 ПІДГОТОВКА ДО НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ТА ДІЇ В ЇЇ УМОВАХ

4.1. Менеджмент безпеки. Правове забезпечення та організаційно-функціональна структура захисту населення та території у надзвичайній ситуації

4.1.1. Менеджмент безпеки

Як вид управлінської діяльності менеджмент безпеки є складним для реалізації, оскільки пов'язаний із небезпечними видами господарської діяльності та невизначеністю, обумовленою ймовірнісним характером ініціюючих подій та здійснюється у двох основних формах: безпосередній і опосередкованій. *Безпосереднє управління* – це функціонально забезпечена діяльність суб'єкта управління на правовій або делегованій основі. Головною його ознакою є право на прийняття і реалізацію управлінського рішення. *Опосередковане управління* – це участь об'єкта управління у підготовці, прийнятті й реалізації управлінського рішення.

Зміст процесу управління полягає у перетворенні сукупності інформації про об'єкт управління або проблемну ситуацію, що склалася на інформацію управлінських рішень.

У процесі управління безпекою реалізуються як *загальні та допоміжні функції*, що характерні для всіх систем, *так і спеціальні функції управління*, що є основними, бо саме для їх реалізації утворюються системи менеджменту та державного управління техногенною, природною, соціальною безпекою і захистом в умовах НС та несанкціонованого втручання.

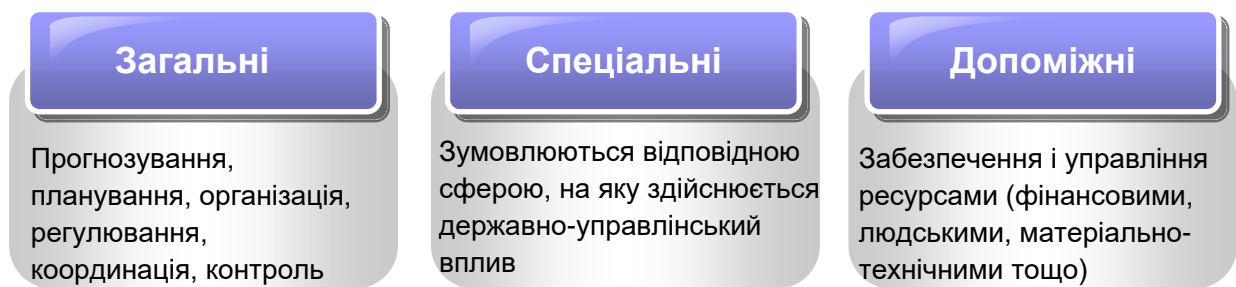


Рис.4.1 Функції управління

Загальні та допоміжні функції управління

Загальні функції управління – це основні функції, притаманні будь-якому управлінню, незалежно від того, на якому рівні та в яких галузях вони здійснюються. Загальними функціями управління безпекою є прогнозування, планування, організація, регулювання, координація та контроль.

Функція прогнозування серед загальних функцій є такою, що створює гарантії певної ефективності менеджменту. З урахуванням результатів прогнозу і детального аналізу можливої обстановки на відповідній території, об'єкті, а також стану наявних ресурсів та набутого досвіду здійснюється функція планування.

Планування дозволяє підтримувати пропорційність і злагодженість у діяльності та раціональність у використанні наявних ресурсів, завдяки чому забезпечуються організація та динамічна рівновага процесів із реалізації цілей управління. Під час планування заходів та засобів з безпеки завчасно відпрацьовуються *превентивні та ситуаційні (оперативні)* плани, а також *перспективні та поточні програми*, забезпечується їх періодичний перегляд з метою збереження актуальності і максимальної користі планованих документів.

Превентивні плани – це науково-обґрунтовані програми дій з регулювання безпеки, підвищення надійності технологічного обладнання та експлуатаційної надійності систем, стійкості роботи об'єктів в умовах дії первинних і вторинних факторів ураження.

Ситуаційні плани дій (взаємодії) персоналу об'єктів, спеціальних служб, населення, органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування представляють собою аналітичний та оперативний матеріал (опис, таблиці, тощо) графічні, картографічні додатки, формалізовані і довідкові документи з локалізації і ліквідації аварій, аварійних і надзвичайних ситуацій та пом'якшення їх наслідків.

Перспективне та поточне планування забезпечує удосконалення та розвиток складових системи управління безпекою та захистом.

Організація полягає у створенні організаційного механізму. Мета цієї функції — сформувані керуючі та керовані системи, а також зв'язки й відносини між ними. Особливість функції організації щодо інших самостійних функцій полягає в тому, що це єдина функція, яка забезпечує взаємозв'язок і ефективність усіх інших функцій управління. Зміст функції організації включає створення органів управління, побудову структури апарату управління, формування управлінських підрозділів, ланок, розроблення положень про органи управління, встановлення взаємозв'язків між управлінськими структурами, підбір і розстановку кадрів тощо. Організація означає також реорганізацію та ліквідацію органів управління, підприємств, установ.

Інші загальні функції управління – регулювання, координації, контролю – це функції оперативного, технологічного характеру.

Регулювання впорядковує співвідношення елементів єдиного процесу, який відбувається під час реалізації завдання. За допомогою регулювання здійснюються безпосереднє керівництво поведінкою керованих об'єктів.

Координація має справу з організацією та забезпеченням узгоджених дій різних рівнів. Завдяки координуванню узгоджують дії керівників не тільки всередині управлінської ланки, а й дії керівників інших управлінських структур.

Контроль приводить у відповідність систему та методи управлінської діяльності з новими умовами і властивостями, що виникають у процесі реалізації управлінських рішень.

Методи управлінської діяльності, як способи і прийоми забезпечення цілей і функцій менеджменту, обумовлюються внутрішнім змістом матеріальних, соціальних мотивів та мотивів примусового характеру, якими керується об'єкт управління у процесі взаємодії із суб'єктом управління, та розрізняються на економічні, соціально-психологічні і організаційні методи управління.

Загальні функції управління становлять так званий цикл управлінських дій, що поєднується з процесом вироблення, прийняття і реалізації управлінського рішення.

Подальша диференціація функцій, обумовлена особливостями об'єктів управління, відбувається усередині цих сфер управління завдяки *допоміжним функціям*. Допоміжні функції виникають із внутрішніх потреб управлінської системи (управління персоналом,

господарська діяльність, бухгалтерський облік, контроль тощо), вони безпосередньо не впливають на діяльність об'єкта управління, однак покликані забезпечувати реалізацію основних і спеціальних функцій, а також життєздатність самого органу виконавчої влади та його структурних підрозділів. Саме в цьому й полягає їх забезпечувальний та допоміжний характер. За їх допомогою створюють необхідні умови для нормальної діяльності управлінських структур. Так до допоміжних функцій у сфері безпеки відносять забезпечення і управління ресурсами (фінансовими, людськими, матеріально-технічними тощо).

Спеціальні функції управління

Спеціальні функції характеризують особливості конкретного суб'єкта чи об'єкта управління. До спеціальних функцій, що реалізуються у процесі управління безпекою та захистом від загроз природного, техногенного та соціального походження, можна віднести:

запобігання і мінімізацію наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха та інших небезпечних подій;

організацію захисту населення і територій в умовах небезпечних, надзвичайних ситуацій та

ліквідацію наслідків небезпечних та надзвичайних ситуацій.

З точки зору досягнення нормованих показників прийнятної ризику:

1. ***Запобігання виникненню загроз*** та мінімізації їх наслідків передбачає: ідентифікацію небезпеки (виникнення загроз) та оцінку рівня ризику; регулювання безпеки діяльності суб'єктів господарювання; підготування територій та об'єктів до функціонування з урахуванням ризику виникнення НС.

2. ***Захист населення і територій***, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків НС включає: оповіщення та інформування населення; укриття людей у захисних спорудах цивільного захисту; здійснення евакуаційних заходів; інженерний захист територій; медичний і психологічний захист людей, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя; біологічний захист людей, тварин і рослин; радіаційний і хімічний захист населення і територій; навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.

3. ***Ліквідація наслідків небезпечних і надзвичайних ситуацій*** передбачає проведення комплексу робіт із негайного реагування на факт виникнення небезпеки; проведення рятувальних та інших невідкладних робіт; життєзабезпечення потерпілого населення та персоналу, який бере участь у ліквідації наслідків; проведення відновлювальних робіт; відшкодування збитків та надання допомоги особам, які постраждали внаслідок надзвичайної ситуації.

Кожна із зазначених складових спеціальних функцій відрізняється своїм набором інтелектуальних і практичних дій.

4.1.2. Ідентифікація небезпек та оцінка рівня ризику

Ідентифікація небезпек та оцінка рівня ризику охоплює визначення небезпек та можливих їх джерел, визначення ймовірності реалізації ідентифікованих небезпек та сценаріїв розвитку подій, розрахунок максимально можливого збитку від їх реалізації, оцінку потенційних ризиків щодо відповідності критеріям прийнятного ризику з метою їх усунення, зменшення, прийняття або передачі ризику.

Ідентифікація небезпеки здійснюється відносно об'єктів господарювання щодо визначення потенційної небезпеки та потенційно-небезпечних об'єктів з присвоєння відповідного класу підвищеної небезпеки.

У процесі ідентифікації розглядаються і враховуються внутрішні і зовнішні фактори небезпеки та небезпечні події, які можуть привести до надзвичайної ситуації:

внутрішні фактори небезпеки характеризують небезпечність будов, споруд, обладнання, технологічних процесів суб'єкта господарської діяльності та небезпечних речовин, що виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на його території;

зовнішні фактори небезпеки безпосередньо не пов'язані з функціонуванням суб'єкта господарської діяльності, але можуть ініціювати виникнення аварійних, надзвичайних ситуацій на ньому та негативно впливати на їх розвиток (природні чинники та аварії на об'єктах, які розташовані поблизу);

небезпечні події (катастрофа, аварія, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія, несанкціоноване втручання тощо), які при певних умовах можуть привести до НС.

Процедура ідентифікації небезпечних подій, які можуть привести до надзвичайної ситуації, вважається закінченою, якщо здійснений опис і розрахунок параметрів уражальних чинників, джерела їх виникнення, визначені код та максимально можливий рівень НС.

Всі суб'єкти господарської діяльності, діяльність яких тим чи іншим чином пов'язана з небезпечними речовинами, біологічними препаратами, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварій, відносяться до ***потенційно-небезпечних об'єктів (ПНО)*** або ***об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН)***.

Суб'єкти господарської діяльності, на яких можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварій, ідентифікуються як ***потенційно-небезпечні об'єкти***.

Суб'єкти господарської діяльності, у користуванні яких є небезпечні речовини чи категорії речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, ідентифікуються як ***об'єкти підвищеної небезпеки***.

На підставі результатів ідентифікації формуються переліки, реєстри обліку небезпечних об'єктів та складаються паспорти об'єктів та територій, які підлягають ризику виникнення НС.

Після ідентифікації переходять до оцінки ризику, яку проводять залежно від специфіки підприємства, особливостей території або специфіки самого ризику або в два етапи: якісний аналіз ризику та кількісний аналіз ризику, або за одним із зазначених етапів.

Якісний аналіз ризику спирається на прогнозовану оцінку наслідків найбільш песимістичних сценаріїв розвитку небезпечних подій. На цьому етапі за даними експертизи та прогнозів визначається територія, в межах якої небезпечна подія призводить до втрат серед людей та до шкоди господарству, довкіллю, а також ступінь небезпеки за величиною її наслідків.

Мета кількісного аналізу ризику – це визначення частоти настання ініціюючих подій, оцінка ступеню ймовірності виникнення певних сценаріїв їх розвитку та визначення розмірів збитків від їх наслідків, що дозволяє обрати найбільш ефективну систему захисту від небезпеки, обґрунтувати величини фінансових вкладень у підтримку та підвищення рівня безпеки об'єктів, комплексів, систем з урахуванням кількісних характеристик можливих втрат і реальних фінансових можливостей.

Для проведення оцінювання ймовірності виникнення небезпечних подій та їх наслідків потрібна наявність достатньо могутнього інструментарію у вигляді комплексів розрахункових кодів (програм) з необхідними базами даних. Такий комплекс повинен вмішувати:

методи і програми для ймовірнісної оцінки шляхів виникнення і процесів розвитку небезпечних подій (аварій, стихійних лих і катастроф тощо) при різних граничних і початкових умовах;

методи і програми, що описують наслідки небажаних подій, наприклад: вихід, поведження і поширення в навколишньому середовищі небезпечних речовин і механізми впливу на людину, об'єкти економіки та території факторів ураження;

методи і розрахункові програми оцінки економічного збитку й оптимізації витрат засобів на запобігання чи зменшення наслідків небезпечних подій та надзвичайних ситуацій.

Для ймовірнісної оцінки небезпек використовуються різні підходи: інженерний (спирається на статистику, розрахунок частот, ймовірний аналіз безпеки); модельний (побудова моделей впливу на об'єкт захисту); експертний (визначення ймовірності подій на основі опитування експертів); соціологічний (опитування населення). Застосування одного із зазначених підходів не виключає застосування іншого.

Для оцінки наслідків небезпек, що можуть привести до загибелі людей, тварин, рослин, значних матеріальних збитків використовують наявні методики з прогнозування та оцінки обстановки, в основу яких закладений причинно-наслідковий зв'язок двох процесів: впливу уражальних чинників на об'єкт захисту та опір самого об'єкту такому впливу.

При оцінці обстановки враховують дані моніторингової інформації про джерело небезпеки, об'єкти захисту; характеристику факторів ураження (тиск у фронті ударної хвилі, інтенсивність теплового опромінення, еквівалентна кількість небезпечної речовини у первинної і вторинної хмарі, доза зовнішнього радіоактивного опромінення та тривалість її накопичення у часі тощо); погодні умови, стан атмосфери, умови розповсюдження небезпеки.

Збитки (втрати) відображають кінцевий ефект негативного впливу небезпеки на соціально-еколого-економічну систему та розділяються на наступні класи залежно від виду завданої шкоди:

збитки від втрат життя і здоров'я;
технічні збитки (руйнування і пошкодження основних фондів);
втрати від недо вироблення продукції внаслідок припинення виробництва;
екологічні наслідки.

При визначенні збитків оперують поняттями прямого, побічного, повного та загального збитку, враховуючи динаміку зміни функції збитків у часі в залежності від оперативності вжиття заходів із реагування та ліквідації наслідків.

Під прямим збитком розуміють втрати всіх структур господарської діяльності, що увійшли до зони ураження. Побічні збитки – це втрати та додаткові затрати внаслідок порушень і змін в існуючій структурі господарських зв'язків та необхідності проведення окремих заходів з ліквідації надзвичайної ситуації, що несуть об'єкти, які не увійшли до зони ураження. Повний збиток – це сума прямого та побічного збитків, розрахованого на конкретний термін часу, він є проміжним, якщо його порівнювати із загальним збитком, що чисельно визначиться віддаленою перспективою.

Логічним завершенням процедури оцінки ризику є порівняння отриманих результатів з нормативно визначеними показниками прийняттого ризику у певній сфері (галузі) з метою обрання, залежно від внутрішніх та зовнішніх обмежень, наступного варіанту дій: або усунення неприйняттого ризику, або його зменшення і прийняття, або передача ризику.

Варіант усунення ризику передбачає відмову від джерела, виробництва, сфери бізнесу, що формують неприйнятні ризики, зменшення рівня яких є економічно невиправданим.

Зменшення ризику до прийнятних показників досягається за рахунок вироблення і впровадження превентивних заходів та додаткових систем комплексного захисту.

Прийняття ризику полягає у своєчасному виявленні можливих відхилень від заданих показників (індикаторів), плануванні дій щодо регулювання безпеки, забезпечення захисту та реагування у разі реалізації ризику.

Передача ризику відбувається шляхом укладання договорів з іншими організаціями (аутсорсинг управління ризиком) та/або угод із страховими компаніями (особисте, майнове, страхування відповідальності). Перевагами передачі ризику вважаються: економія на витратах, пов'язаних із виконанням складних дій і процедур менеджменту безпеки, комплексного обслуговування спеціальних систем і засобів, можливості зосередитися на основній діяльності, покриття збитків за рахунок страхової компанії. Слід також зауважити, що іноді страхування виступає основною реалізацією процедури менеджменту з безпеки згідно закону (обов'язкове страхування відповідальності).

4.1.3. Декларування промислової безпеки, ліцензування діяльності об'єктів та страхування відповідальності за завдану шкоду

Декларування промислової безпеки

Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки здійснюється з метою запобігання НС, а також забезпечення готовності до локалізації та ліквідації їх наслідків.

Основним завданням декларування є покладання на підприємця обов'язків щодо здійснення комплексу робіт з оцінки небезпеки експлуатованих ним об'єктів з урахуванням запроваджених заходів щодо запобігання виникнення і розвитку аварій.

Суб'єкт господарської діяльності ідентифікує об'єкти підвищеної небезпеки відповідно до кількості порогової маси небезпечних речовин. Порядок ідентифікації, обліку та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки та нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 року № 956.

Декларація безпеки подається наглядовим органам як обов'язковий елемент для одержання ліцензії на експлуатацію об'єктів, а також місцевим органам виконавчої влади і місцевого самоврядування для інформування про проведену роботу. Завдяки цьому підвищується відповідальність керівників організацій, які експлуатують об'єкти підвищеної небезпеки, в частині безпеки та інформованості про це наглядових органів і органів місцевого самоврядування.

Основи декларування промислової безпеки небезпечних виробництв визначає Розділ V Кодексу цивільного захисту та нормативно-правові акти Кабінету Міністрів України. Відповідно до них:

- розробка декларацій промислової безпеки передбачає всебічну оцінку ризику аварій і пов'язані з нею загрози; аналіз достатності запроваджених заходів щодо запобігання, а також до локалізації і ліквідації наслідків аварії на небезпечному об'єкті; розробка заходів, спрямованих на зниження масштабів наслідків аварій і розміру збитків, завданих у разі аварії;

- встановлюється обов'язковість розробки декларації промислової безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;

- декларації промислової безпеки розробляються у складі проектної документації на будівництво, розширення, реконструкцію, технічне переоснащення, консервацію і ліквідацію небезпечного виробництва;

- декларація промислової безпеки затверджується керівником організації, яка експлуатує об'єкт підвищеної небезпеки. Керівник цієї організації несе відповідальність за повноту і достовірність відомостей, що містяться у декларації;

- декларація проходить експертизу промислової безпеки у встановленому порядку.

Органи управління територіальної системи цивільного захисту на основі загальнодержавних вимог до декларації безпеки мають розробляти, з урахуванням специфіки території, власні додаткові вимоги до змісту декларації, затверджувати їх рішеннями місцевих органів виконавчої влади.

Місцеві органи виконавчої влади і самоврядування мають координувати і контролювати роботу з декларування об'єктів підвищеної небезпеки, взаємодіяти з органами Держгірпромнагляду України та іншими органами державного нагляду.

Ліцензування діяльності об'єкту підвищеної небезпеки

Ліцензування діяльності об'єктів підвищеної небезпеки є складовою соціально-економічного механізму забезпечення безпеки населення і захисту навколишнього середовища від аварій та катастроф.

Ліцензування здійснюється відповідно до Закону України «Про ліцензування видів господарської діяльності».

Цей закон визначає, що

ліцензування – це засіб державного регулювання провадження видів господарської діяльності, що підлягають ліцензуванню, спрямований на забезпечення реалізації єдиної державної політики у сфері ліцензування, захист економічних і соціальних інтересів держави, суспільства та окремих споживачів;

ліцензія – документ, що надається органом ліцензування, на право провадження суб'єктом господарювання визначеного ним виду господарської діяльності, що підлягає ліцензуванню, в електронному вигляді (запис про наявність ліцензії у такого суб'єкта господарювання в Єдиному державному реєстрі юридичних осіб та фізичних осіб - підприємців) або на паперовому носії;

орган ліцензування – орган виконавчої влади, визначений Кабінетом Міністрів України, або уповноважений законом державний колегіальний орган;

ліцензіат – суб'єкт господарювання, який має ліцензію на провадження встановленого законом виду господарської діяльності;

безліцензійна діяльність – провадження виду господарської діяльності, що підлягає ліцензуванню, без ліцензії на його провадження, у тому числі провадження ліцензіатом частини виду господарської діяльності, що підлягає ліцензуванню, іншої, ніж та, на яку йому надано ліцензію.

Ліцензійні вимоги і умови – це сукупність установлених положень про конкретні види діяльності, виконання вимог і умов яких є обов'язковим під час здійснення діяльності, яка ліцензується. Ці вимоги і умови включають заходи щодо запобігання аварій та катастроф.

Серед переліку видів діяльності, на здійснення яких необхідна ліцензія, значне місце посідають об'єкти, порушення порядку експлуатації яких може призвести до надзвичайних ситуацій. Основними з них є:

- діяльність у сфері електроенергетики і у сфері використання ядерної енергії;
- будівництво об'єктів IV і V категорій складності;
- виробництво лікарських засобів, оптова та роздрібна торгівля лікарськими засобами, імпорту лікарських засобів;
- виробництво та ремонт вогнепальної зброї невійськового призначення і боєприпасів до неї, холодної зброї, деякої пневматичної зброї, торгівля вогнепальною зброєю невійськового призначення та боєприпасами до неї, холодною зброєю, деякою пневматичною зброєю;
- виробництво спеціальних засобів, заряджених речовинами сльозоточивої та дратівної дії, індивідуального захисту, активної оборони та їх продаж;
- виробництво вибухових матеріалів промислового призначення;
- надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення;
- поводження з особливо небезпечними речовинами та небезпечними відходами;
- діяльність, пов'язана з розробленням, виготовленням, постачанням спеціальних технічних засобів для зняття інформації з каналів зв'язку та інших технічних засобів негласного отримання інформації;
- перевезення пасажирів, небезпечних вантажів та небезпечних відходів річковим, морським, автомобільним, залізничним та повітряним транспортом, міжнародні перевезення пасажирів та вантажів автомобільним транспортом;
- транспортування нафти, нафтопродуктів магістральним трубопроводом;
- транспортування та розподіл природного газу, газу (метану) вугільних родовищ, його зберігання;
- централізоване водопостачання та водовідведення;
- виробництво теплової енергії, транспортування теплової енергії магістральними і місцевими (розподільчими) тепловими мережами та постачання теплової енергії.

Орган ліцензування видає ліцензії на право здійснення видів господарської діяльності, зазначених у Законі «Про ліцензування видів господарської діяльності», а також для цілей цього Закону здійснює наступну діяльність за відповідним видом господарської діяльності, до якої він уповноважений:

- 1) отримує та розглядає заяву разом з документами, подання яких до органу ліцензування передбачено законом, і за результатом їх розгляду приймає;
- 2) розробляє проекти ліцензійних умов і змін до них та подає їх в установленому порядку на затвердження Кабінету Міністрів України;
- 3) здійснює контроль за додержанням ліцензіатами вимог ліцензійних умов та за результатами перевірки приймає рішення;
- 4) забезпечує передачу до Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб - підприємців відомостей про прийняте рішення стосовно видачі чи анулювання ліцензії та забезпечує їх щоденну актуалізацію (у разі необхідності);

- 5) формує, веде, забезпечує зберігання, передачу та одержання ліцензійних справ;
 - 6) здійснює інформаційне та методичне супроводження ліцензування;
 - 7) надає інформацію з ліцензійних справ та Єдиного державного реєстру юридичних осіб та фізичних осіб - підприємців;
- тощо.

У переліку наведених повноважень мають місце ті, здійснення яких може бути спрямованим на запобігання НС, пом'якшення наслідків і зменшення масштабів, що належить до поля діяльності органів управління системи цивільного захисту, особливо на регіональному і місцевому рівнях.

Ліцензування видів діяльності на рівні регіонів здійснюється, як правило, уповноваженими на це республіканськими та територіальними органами технічної інспекції держенергонагляду, держпожнагляду, транспортної інспекції, органами охорони навколишнього природного середовища, природних ресурсів, ядерної безпеки за рішенням місцевих органів виконавчої влади.

У процесі розгляду документації на отримання ліцензії проводиться перевірка підприємств органами, які здійснюють ліцензування, на відповідність наданої документації фактичному стану обладнання, тривалих порушень, заміні зношеного обладнання.

Як засвідчує практика, ліцензування експлуатації об'єктів і робіт підвищеної небезпеки сприяє більш якісному навчанню інженерно-технічного персоналу і робітників, зайнятих експлуатацією потенційно небезпечних виробництв і об'єктів, підвищенню відповідальності за стан безпеки юридичних осіб та індивідуальних підприємців, а також підвищенню ефективності нагляду і контролю за безпекою виробничої діяльності потенційно небезпечних об'єктів.

Ліцензування діяльності в комплексі із заходами з декларування безпеки і страхування відповідальності за завдану шкоду під час експлуатації небезпечного об'єкта сприяє запобіганню аварій і катастроф техногенного та біолого-соціального характеру, зменшенню їх масштабів.

Страхування відповідальності за завдану шкоду внаслідок експлуатації небезпечного об'єкта

Існують різні механізми державного регулювання промислової безпеки, відшкодування збитків, зумовлених аваріями і катастрофами на небезпечних промислових об'єктах. До них належать різні форми державної компенсації, самострахування об'єктів, об'єднані фінансові резерви об'єктів, різні форми фінансових гарантій. Питання обов'язкового соціального страхування у сфері цивільного захисту на даний момент у нашій країні остаточно не врегульовано.

Мета страхування за шкоду, завдану внаслідок експлуатації небезпечного об'єкта – підвищення промислової безпеки шляхом використання економічного механізму компенсації шкоди, завданої життю і здоров'ю, майну і природному середовищу в результаті аварій під час експлуатації небезпечних виробничих об'єктів, а також захисту майнових інтересів організацій, які експлуатують небезпечні виробничі об'єкти, на випадок таких аварій.

Для здійснення обов'язкового страхування визначаються:

- об'єкти, які підлягають обов'язковому страхуванню;
- ризики, від яких вони мають бути застрахованими;
- мінімальні розміри страхових сум.

До об'єктів, що підлягають обов'язковому страхуванню належать такі, в яких:

- 1) утримуються, використовуються, переробляються, утворюються, зберігаються, транспортуються, знищуються небезпечні речовини (займисті, окислюючі, пильні, вибухові, токсичні, високотоксичні, інші речовини небезпечні для навколишнього середовища);
- 2) використовується обладнання, яке працює під тиском понад 0,07 МПа або при температурі нагрівання води понад 115°C;
- 3) використовуються стаціонарні вантажопідйомні механізми, ескалатори, канатні дороги, фунікулери;

4) одержуються розплави чорних та кольорових металів і сплави на основі цих розплавів;

5) проводяться гірничі роботи щодо збагачення корисних копалин, а також роботи в підземних умовах.

Визначено ризики, за яких мають бути застрахованими небезпечні виробничі об'єкти. До них належать аварії, що супроводжуються руйнуванням споруд або технічних пристроїв, застосовуваних на небезпечному виробничому об'єкті, неконтрольовані вибухи або викиди небезпечних речовин.

На сьогодні рівень страхового захисту виробництв і споруд є недостатнім. Відшкодування збитків від надзвичайних ситуацій значною мірою здійснюється за рахунок коштів державного бюджету. У такій ситуації роль місцевих органів виконавчої влади має суттєво зрости. Організації, які входять до складу системи цивільного захисту, мають брати участь у всіх етапах підготовки і проведення страхування відповідальності небезпечних об'єктів за завдану шкоду. Спільно з органами Держгірпромнагляду і спеціалістами промислової безпеки, представники управління системи цивільного захисту мають брати участь в ідентифікації промислових об'єктів, які підлягають декларуванню безпеки, відслідковувати терміни підготовки декларацій.

Органи управління системи цивільного захисту повинні володіти інформацією про видачу і строк дії ліцензії на експлуатацію небезпечного об'єкта, а також інформацією про наявність і термін дії договору страхування відповідальності за спричинену шкоду під час експлуатації. Представники органів управління системи цивільного захисту мають брати участь в обговоренні напрямків використання резерву запобіжних заходів, який утворюється зі страхових внесків за даним видом страхування, який спрямовано на здійснення заходів з підвищення безпеки.

4.1.4. Технологія прийняття управлінських рішень

Управлінські рішення є відповідною реакцією на внутрішні й зовнішні впливи та можуть класифікуватися за характером цілей (стратегічні, тактичні, оперативні); за відношенням до загальних функцій (планові, організаційні, прогнозуючі, технологічні); за характером розробки (одноособові, колегіальні, колективні); за методом розробки (формалізовані, модельні, графоаналітичні, експертні, логіко-інтуїтивні тощо). Звичайно, наведений перелік можна розширити використанням інших підходів до класифікації управлінських рішень.

Слід також підкреслити, що сучасна система цивільного захисту в першу чергу розглядається як система соціального характеру, тому і прийняття управлінських рішень як основного продукту управління у сфері цивільного захисту є варіантом розв'язання тих чи інших соціальних проблем.

Процес вироблення, прийняття і реалізації управлінського рішення передбачає його структурування, типізацію робіт і операцій та охоплює:

збір і аналіз інформації;

визначення розвитку ситуації;

формування цілей;

постановку завдань, які необхідно вирішити;

пошук та формування можливих варіантів рішень;

оцінку варіантів рішень, вибір оптимального варіанта;

погодження проекту рішення із зацікавленими особами;
прийняття рішення (надання йому юридичної сили);
доведення рішення до організаторів виконання та виконавців;
організацію взаємодії між виконавцями та координацію їх зусиль;
аналіз реалізації та корегування рішення.

У теорії управління виділяють три основні моделі прийняття рішень: *класична модель, поведінкова модель, ірраціональна модель.*

Класична модель спирається на поняття “раціональності” в прийнятті рішень. Передбачається, що умови прийняття рішення достатньо визначені, особа, яка приймає рішення, має повну інформацію, раціональну систему упорядкування переваг за ступенем їх важливості, усі її дії в процесі прийняття рішень, спрямовані на вибір найкращої альтернативи.

Проте на практиці на процес прийняття рішень впливають чисельні обмежувальні та суб’єктивні фактори, до найважливіших з яких належать:

час, який відводиться на прийняття рішення. На практиці більшість керівників не мають можливості проаналізувати усі можливі альтернативи, відчуваючи дефіцит часу;

ризик – фактор неправильного рішення, який пов’язаний із зростанням відповідальності та враховується свідомо або підсвідомо при прийнятті рішення;

суб’єктивний фактор – ступінь підготовленості осіб, які приймають рішення (управлінська та спеціальна освіта, участь у тренінгах, досвід роботи), а також їх особисті риси, які повинні сприяти прийняттю рішень (психологічна сталість, поведінкові реакції, інтелект, комунікабельність, відповідальність).

Сукупність таких факторів у процесі прийняття рішень враховують поведінкова та ірраціональна моделі. Поведінкова модель передбачає, що особа, яка приймає рішення, не маючи повної інформації щодо ситуації та можливих альтернатив її розвитку намагається прийняти більш-менш раціональне рішення. Ірраціональна модель ґрунтується на передбаченні, що рішення приймаються ще до того, як досліджуються альтернативи та менеджер або група менеджерів мають достатньо влади, аби нав’язати своє рішення.

Технологія прийняття управлінських рішень щодо дій у надзвичайній ситуації базується на використанні системи методів, які умовно можна класифікувати у три групи: евристичні, колективні, кількісні.

Евристичні (неформальні) методи прийняття рішень базуються на інтуїції та аналітичних здібностях осіб, які приймають управлінські рішення. Це сукупність логічних прийомів і методики вибору оптимальних рішень, теоретичне порівняння альтернатив з урахуванням накопиченого досвіду, вони оперативні, але не гарантують вибору безпомилкових (неефективних) рішень.

Колективні методи обговорення і прийняття рішень передбачають визначення учасників певної процедури і відбір форм групової роботи. Частіше усього це тимчасовий колектив, головними критеріями його формування є компетентність, здатність вирішувати

творчі задачі, конструктивність мислення і комунікабельність. Колективні форми групової роботи можуть бути різними: засідання, наради, робота в комісії, штабі тощо. Найбільш поширеним типом методу колективного підготування управлінських рішень є «мозковий штурм», або «мозкова атака».

Кількісні методи прийняття рішень. В їх основі лежить науково-практичний підхід, що припускає вибір оптимальних варіантів управлінських рішень шляхом комп'ютеризованої обробки великих масивів інформації (прогнозування, моделювання сценаріїв розвитку подій тощо).

Здійснення процесу підготовки, прийняття і реалізації управлінських рішень супроводжується його **правовим, організаційним, інформаційним та документальним забезпеченням.**

Правове забезпечення передбачає всебічне використання засобів і форм юридичного впливу на суб'єкт і об'єкт управління через нормативне закріплення функціональних й правових відносин у процесі вироблення і реалізації рішення, укладання необхідних угод, документальне оформлення результатів реалізації рішень.

Організаційне забезпечення охоплює планування виконання рішення, визначення проміжних етапів його реалізації, а також форми й обсяги поточного контролю. Вирішуються питання, пов'язані з режимом роботи, розподілом часу та зусиль виконавців, що залежать від рівня відповідальності та компетентності виконавців.

Інформаційне та документальне забезпечення охоплює комплекс робіт стосовно змісту й умов здійснення заключного етапу процесу управління. Усі види інформації складають організаційно оформлену сукупність інформаційних потоків, документів, каналів зв'язку й технічних засобів, які забезпечують взаємозв'язок між елементами систем управління з метою її ефективного функціонування та розвитку.

4.2. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайної ситуації

4.2.1. Інформація про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації, поведінка та дії в цих умовах

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та інформування у сфері цивільного захисту регламентується главою 6 Кодексу цивільного захисту України.

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

- функціонування загальнодержавної, територіальних, місцевих автоматизованих систем централізованого оповіщення, а також спеціальних, локальних та об'єктових систем оповіщення;
- централізованого використання телекомунікаційних мереж загального користування, мереж загальнонаціонального, регіонального та місцевого радіомовлення і телебачення та інших технічних засобів передавання (відображення) інформації;
- автоматизації процесу передачі сигналів і повідомлень;
- функціонування на об'єктах підвищеної небезпеки автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;
- організаційно-технічної інтеграції різних систем централізованого оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій та автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення;
- функціонування сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло для передачі інформації з питань цивільного захисту. Встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло покладається на органи місцевого самоврядування, суб'єкти господарювання. Місця встановлення сигнально-гучномовних пристроїв та електронних інформаційних табло визначаються органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання.

Органи управління цивільного захисту зобов'язані надавати населенню через засоби масової інформації оперативну та достовірну інформацію про надзвичайні ситуації, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, про способи та методи захисту від них, а також про свою діяльність з питань цивільного захисту, у тому числі в доступній для осіб з вадами зору та слуху формі.

Інформація має містити дані про суб'єкт, який її надає, та сферу його діяльності, про природу можливого ризику під час аварій, включаючи вплив на людей та навколишнє природне середовище, про спосіб інформування населення у разі загрози або виникнення аварії та поведінку, якої слід дотримуватися.

Інформацію у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру (НС) становлять відомості про НС, що прогножуються або виникли, з визначенням їх класифікації, меж поширення і наслідків, а також способи та

методи реагування на них. Інформація у сфері захисту від НС, діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад у цій сфері мають бути гласними і відкритими.

Оперативна і достовірна інформація про стан захисту населення і територій від НС, методи та способи захисту, заходи безпеки повинні надаватися населенню через засоби масової інформації (пресу, радіо, телебачення тощо) та шляхом випуску спеціальних буклетів, проспектів, листівок центральними та місцевими органами виконавчої влади та виконавчими органами рад.

Безпосередньо з інформуванням населення про загрозу виникнення НС, правилами поведінки та способами дій в цих умовах пов'язане **оповіщення**, тобто доведення сигналів і повідомлень органів управління про загрозу та виникнення НС, аварій, катастроф, епідемій, пожеж тощо до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій і населення.

Система оповіщення – це комплекс організаційно-технічних заходів, апаратури і технічних засобів оповіщення, апаратури, засобів та каналів зв'язку, призначених для своєчасного доведення сигналів та інформації про виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру до центральних і місцевих органів виконавчої влади, підприємств, установ, організацій і населення.

Відповідно до Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 1999 р. №192, система оповіщення в нашій країні складається із загальнодержавної, регіональних і спеціальних систем централізованого оповіщення, локальних та об'єктових систем оповіщення, систем циркулярного виклику.

Автоматизована система оповіщення може забезпечити оповіщення населення, поєднавши місцеву телефонну мережу та мережу мобільного зв'язку для подачі сигналу «**Увага всім**» і повну інформацію за допомогою засобів радіомовлення й телебачення. Цей сигнал може дублюватися за допомогою місцевого радіотрансляційного вузла, гудків підприємств, сирен транспорту, ударами в рейку, дзвонами. Він повідомляє населення про НС в мирний час і на випадок загрози нападу противника у воєнний час. Тривалі гудки при цьому означають попередження. Почувши гудки необхідно увімкнути радіо, телевізор і прослухати інформацію про необхідні дії. Якщо радіо чи телевізора немає або вони не працюють, слід з'ясувати інформацію у інших людей, які знають про неї. Отримавши інформацію слід виконувати всі вказівки тексту інформації сигналу.

Для запобігання загрози затоплень на верхніх та нижніх б'єфах (ділянках річок, каналів або водосховищ, які розташовані безпосередньо біля шлюзу чи загати) обов'язково розміщуються датчики, за допомогою яких забезпечується постійний контроль за рівнем води. У разі виникнення загрози катастрофічного затоплення внаслідок руйнування однієї чи декількох гребель на водосховищах відповідні чергові служби гідроелектростанцій здійснюють оповіщення відповідних чергових служб органів цивільного захисту за допомогою спеціальних систем централізованого оповіщення, створених безпосередньо на гідротехнічних спорудах за кошти їх власників. Повідомляється район, в якому очікується затоплення в результаті підйому рівня води в річці чи аварії дамби. Населення, яке проживає в даному районі, повинне взяти необхідні речі, документи, продукти харчування, воду, вимкнути електроенергію, відключити газ і збрататись у вказаному місці для евакуації. Повідомити сусідів про стихійне лихо і надалі слухати інформацію штабу органів управління цивільного захисту.

Якщо є загроза забруднення території радіоактивними речовинами, необхідно провести герметизацію житлових, виробничих і складських приміщень. Провести заходи

захисту від радіоактивних речовин обладнання, устаткування, тварин, кормів, урожаю, продуктів харчування, води тощо. Прийняти йодні препарати. Надалі діяти відповідно до вказівок штабу органів цивільного захисту.

У разі хімічного зараження території поведінка населення залежить від обставин: залишатися на місці, перебувати у закритих приміщеннях (житлових чи робочих) або ж покинути їх і, застосувавши засоби індивідуального захисту, вирушити на місця збору для евакуації або в захисні споруди. Надалі діяти відповідно до вказівок штабу органів управління цивільного захисту.

У разі повідомлення про загрозу землетрусу або його початок населення попереджається про необхідність відключити газ, воду, електроенергію, погасити вогонь у печах; повідомити сусідів про одержану інформацію; взяти необхідний одяг, документи, продукти харчування, вийти на вулицю і розміститися на відкритій місцевості на безпечній відстані від будинків, споруд, ліній електропередачі.

Інформація для населення про посилення вітру подається як **«Штормове попередження»**. Населенню необхідно зачинити вікна, двері, закрити в приміщеннях сільськогосподарських тварин, повідомити сусідів. По можливості, перейти в підвали, погреби.

4.2.2. Оперативне управління за умов надзвичайної ситуації

Основною ланкою в системі цивільного захисту держави є об'єкт господарювання (підприємство, установа, організація). Саме на об'єкті, де зосереджено людські і матеріальні ресурси, здійснюють економічні і захисні заходи.

Відповідно до законодавства, керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування забезпечує своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, місцем у захисних спорудах, організовує евакуаційні заходи, створює сили для ліквідації наслідків **НС** та забезпечує їх готовність, виконує інші заходи з цивільного захисту і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати. Власники потенційно небезпечних об'єктів, як вище позначалося, відповідають також за оповіщення і захист населення, що проживає в зонах можливого ураження від наслідків аварій на цих об'єктах.

Начальником цивільного захисту (ЦЗ) об'єкта є керівник об'єкта. Він відповідає за організацію і стан ЦЗ об'єкта, керує діями органів і сил ЦЗ під час проведення рятувальних робіт на ньому. Заступники начальника ЦЗ об'єкта допомагають йому з питань евакуації, матеріально-технічного постачання, інженерно-технічного забезпечення тощо (рис.4.1).

Органом повсякденного управління ЦЗ є відділ (сектор) з питань НС та ЦЗ, який організовує і забезпечує повсякденне керівництво виконанням завдань ЦЗ на об'єкті.

Для підготовки та втілення в життя заходів з окремих напрямів створюють служби зв'язку та оповіщення, сховищ і укриттів, протипожежної охорони, охорони громадського порядку, медичної допомоги, протирадіаційного і протихімічного захисту, аварійно-технічного та матеріально-технічного забезпечення тощо. Начальниками служб призначають начальників установ, відділів, лабораторій, на базі яких вони утворюються.

Службу зв'язку та оповіщення створюють на базі вузла зв'язку об'єкта. Головне завдання служби – забезпечити своєчасне оповіщення керівного складу та службовців про

загрозу аварії, катастрофи, стихійного лиха, нападу противника; організувати зв'язок і підтримувати його в стані постійної готовності.

Противопожежну службу створюють на базі підрозділів відомчої пожежної охорони. Служба розробляє протипожежні профілактичні заходи і контролює їх виконання; організовує локалізацію і гасіння пожежі.

Медичну службу формують на базі медичного пункту, поліклініки об'єкта. На неї покладають організацію проведення санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів, надання медичної допомоги потерпілим та евакуацію їх у лікувальні установи, медичне обслуговування робітників, службовців і членів їхніх сімей у місцях розосередження.

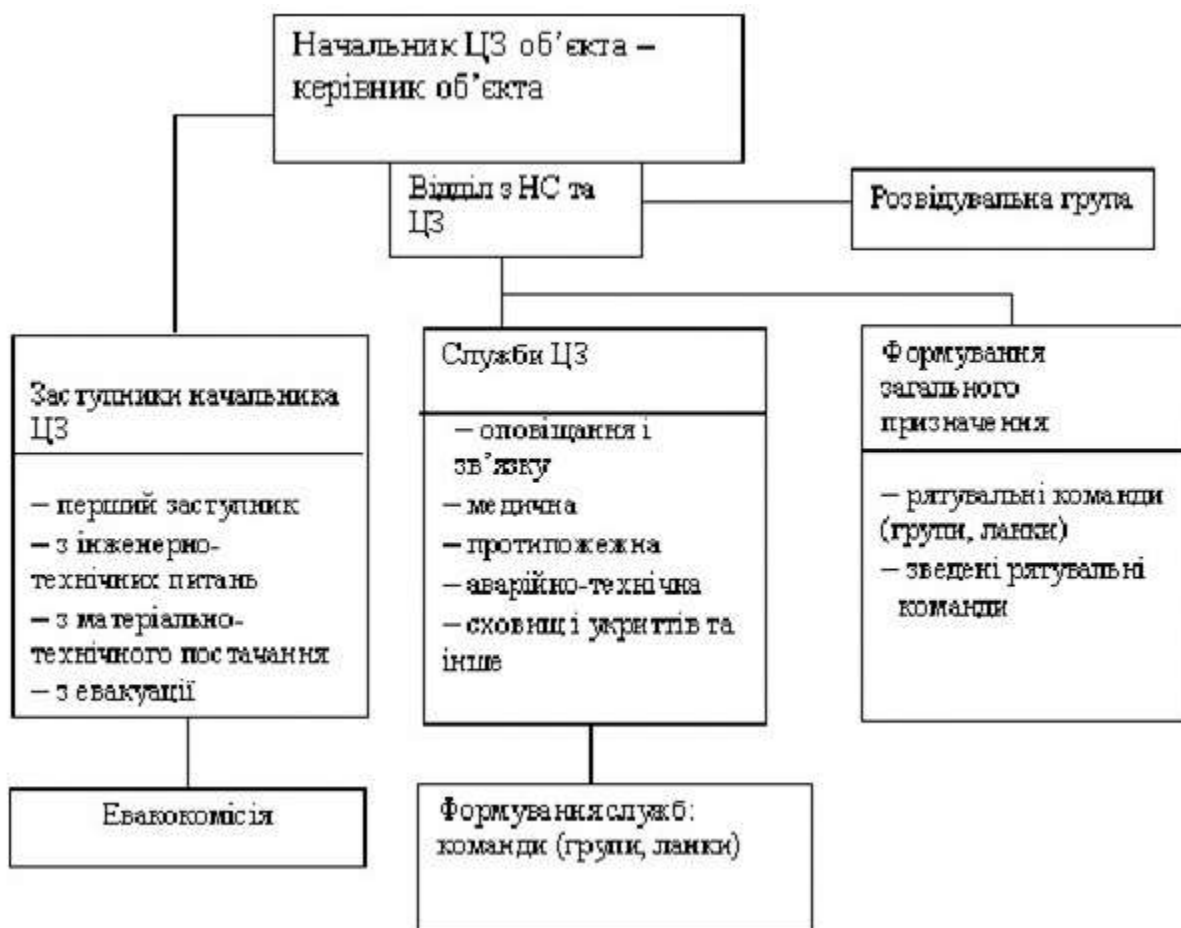


Рис. 4.1. Структура цивільного захисту об'єкта господарювання

Службу охорони громадського порядку створюють на базі підрозділів відомчої охорони. Її завдання – організувати і забезпечити надійну охорону об'єкта, громадського порядку в умовах НС, під час ліквідації наслідків аварії, стихійного лиха, а також у воєнний час.

Службу протирадіаційного і протихімічного захисту організовують на базі хімічної лабораторії чи цеху. На неї покладають розробку та здійснення заходів щодо захисту робітників і службовців, джерел водозабезпечення, радіаційного і хімічного спостереження, проведення заходів з ліквідації радіаційного і хімічного зараження та здійснення дозиметричного контролю.

Службу сховищ та укриттів організовують на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу. Вона розробляє план захисту робітників,

службовців та їх сімей з використанням сховищ та укриттів, забезпечує їх готовність та правильну експлуатацію.

Аварійно-технічну службу створюють на базі виробничо-технічного відділу або відділу головного механіка. Служба розробляє та здійснює попереджувальні заходи, що підвищують стійкість основних споруд, інженерних мереж та комунікацій у НС, організовує проведення робіт з ліквідації і локалізації аварії на комунально-енергетичних мережах.

Службу матеріально-технічного забезпечення створюють на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона організовує своєчасне забезпечення формувань усіма засобами оснащення, постачання продуктів харчування і предметів першої необхідності робітників та службовців на об'єкті та у місцях розосередження, ремонт техніки і майна.

Транспортну службу організовують на базі транспортного відділу, гаражу об'єкта. Вона розробляє і здійснює заходи із забезпечення перевезень, пов'язаних із розосередженням працівників та доставки їх до місця роботи, проведення рятувальних робіт.

Кожна служба створює, забезпечує, готує відповідні формування служби (команди, групи, ланки) і керує ними під час виконання робіт.

Формування загального призначення – рятувальні загони (команди, групи, ланки), зведені рятувальні загони (команди) підпорядковуються безпосередньо начальнику ЦЗ об'єкта. Кожне з них має свою структуру і можливості. Наприклад, **зведена рятувальна команда** у своєму складі має підрозділи різного призначення, такі як ланка зв'язку і розвідки, дві рятувальні групи, група механізації, санітарна дружина тощо. Зведена рятувальна команда може самостійно виконувати основні **рятувальні та інші невідкладні роботи** в осередку ураження.

4.2.3. Пункти управління в надзвичайній ситуації

Одним із основних елементів систем управління єдиною системою цивільного захисту і цивільної оборони є пункти управління, які створюються на всіх рівнях: від об'єкта економіки, району, міста до територіальних підсистем єдиної системи цивільного захисту в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі та в спеціально уповноважених центральних органах виконавчої влади.

Пункти управління (ПУ) – це спеціально обладнані споруди (приміщення) або транспортні засоби, оснащені необхідними технічними засобами та системами життєзабезпечення, призначені для розміщення та забезпечення ефективної роботи органів управління, як у мирний час, так і в особливий період.

Усі ПУ поділяють на стаціонарні і пересувні (рухомі), які розміщені на різних транспортних засобах.

Стаціонарні пункти управління, у свою чергу, можна поділити на:

повсякденні ПУ, призначені для забезпечення функціонування органів управління в місцях їх постійної дислокації в мирний час;

запасні ПУ, які необхідні для захисту органів управління від сучасної зброї масового ураження і забезпечення сталого управління в особливий період.

За місцем свого розташування вони бувають міськими і позаміськими.

ПУ обслуговуються постійним і змінним складом. Постійний склад включає штатний склад ПУ (оперативні чергові, оператори, особовий склад вузлів зв'язку), який забезпечує роботу ПУ при повсякденному функціонуванні в мирний час. При встановленні режиму

підвищеної готовності єдиної системи цивільного захисту або режиму надзвичайної ситуації, а також при переводі цивільного захисту з мирного на військовий час на ПУ додатково, згідно з розкладом, розгортається змінний склад, який включає керівників органів управління єдиної системи цивільного захисту, операторів зі складу адміністрації та органу управління з питань цивільного захисту.

У зв'язку з цим, на повсякденному ПУ передбачається наявність приміщень для розміщення і роботи оперативної чергової зміни, технічних засобів управління, засобів зв'язку і оповіщення, засобів спецзв'язку та змінного складу згідно з розкладом ПУ.

Запасні ПУ повинні мати захищені приміщення для розміщення особового складу органів управління і технічних засобів управління, вузли зв'язку і станції оповіщення, системи життєзабезпечення та енергозабезпечення. Велика увага при цьому приділяється наявності автономних джерел живлення, які забезпечують електроенергією всі елементи ПУ на досить довгий час в умовах порушення централізованого енергозабезпечення.

Особливі вимоги щодо розміщення, захисту та обладнання висуваються до позаміських запасних ПУ. Вони розташовуються у позаміських зонах, які повинні мати розвинуті лінії зв'язку та якісну дорожню мережу. Вузли зв'язку такого ПУ повинні мати одну або декілька ліній підключення до опорних вузлів зв'язку мережі загального використання (районні або міські вузли зв'язку) і, за можливістю, додаткові лінії підключення до відомчих вузлів зв'язку, які розміщені на даній території.

Із позаміського ПУ повинен забезпечуватися зв'язок по всій території України. Варто підкреслити, що зв'язок по всій території України повинен забезпечуватися в обхід систем зв'язку адміністративних центрів та інших категоризованих міст. Це одна з основних вимог забезпечення сталого управління і зв'язку з позаміського ПУ.

Із вузла зв'язку позаміського ПУ передбачається організація провідного і радіозв'язку в необхідних об'ємах для забезпечення належного управління. В окремих випадках із позаміського ПУ організується супутниковий зв'язок.

Позаміські запасні ПУ, як правило, включають:

захищені робочі приміщення;

вузли зв'язку;

приміщення для апаратури централізованого оповіщення;

приміщення спецзв'язку;

пункти прийому і передачі інформації;

центр радіопередачі;

автономні джерела енергоживлення, водозабезпечення та інші системи життєзабезпечення;

наземні будинки та споруди для відпочинку та харчування співробітників, обслуговуючого персоналу, а також для збереження техніки;

місця стоянки машин;

посадочні площадки для гелікоптерів.

Захищені робочі приміщення повинні розраховуватися на 30–40 відсотків від загальної кількості працюючих.

У складі позаміського ПУ обов'язковим є створення центру оповіщення, який забезпечує управління роботою системою централізованого оповіщення населення. Як

правило, до складу ПУ входить і радіомовна апаратна для виходу на місцеві мережі повідомлення (провідне, радіо і телебачення).

У захищених приміщеннях обладнують робочі місця із засобами зв'язку для керівника адміністрації, представників комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, робочої групи органу управління у сфері цивільного захисту, представників служб цивільного захисту, представників військового гарнізону, військового комісаріату тощо.

Утримання позаміських запасних ПУ вимагає значних фінансових витрат на утримання обслуговуючого персоналу, функціонування засобів зв'язку, проведення робіт щодо їх дообладнання і модернізації технічних систем зв'язку, оповіщення і життєзабезпечення.

Для забезпечення сталої та надійної роботи пунктів плануються і проводяться спеціальні тренування щодо зайняття робочих місць на ПУ та відпрацювання завдань із обов'язковим залученням засобів зв'язку, оповіщення й автоматизації. Такі періодичні тренування є дуже важливими для відпрацювання питань оперативного займання ПУ і забезпечення налагодженої його роботи. Вони також допомагають виявляти та усувати вузькі місця в роботі органу управління і всіх технічних систем забезпечення пункту управління.

Позаміські запасні ПУ і в мирний час можуть бути використаними за прямим призначенням на випадок неможливості забезпечення управління в повному обсязі з повсякденного ПУ під час організації робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Пересувні пункти управління (ППУ) є складовими елементами запасних пунктів управління. Вони створюються завчасно, обладнуються на спеціальних командно-штабних автомобілях або на спеціально дообладнаних транспортних засобах, повинні мати здатність швидко переміщатися, розгортатися і згортатися, стало працювати цілодобово, підтримувати зв'язок у русі.

Склад, обладнання і оснащення ППУ на кожному рівні управління визначається з урахуванням їх призначення. На транспортних засобах ППУ обладнуються робочі місця для начальників цивільного захисту, членів комісії техногенно-екологічної безпеки та дії у надзвичайній ситуації (ТЕБ і НС) та оперативних груп органу управління з питань надзвичайних ситуацій, встановлюються засоби зв'язку, які забезпечують підтримання безперервного зв'язку з підлеглими та старшими органами управління, підлеглими силами.

Рухомі пункти управління, крім автомобільних засобів, можуть обладнуватися також на засобах повітряного, морського, річкового і залізничного транспорту. Вони мають забезпечувати безпосереднє управління підлеглими органами і силами при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, у будь-якому районі на території України, а також виконувати функції дублерів стаціонарних запасних пунктів управління.

Залежно від типу транспортних засобів базування, рухомі пункти управління можна поділити на повітряні ПУ (на базі літаків або вертольотів) та мобільні ПУ (на базі автомобільної техніки високої прохідності, автобусів чи інших транспортних засобів).

До особливої групи мобільних ПУ необхідно віднести ПУ на базі кузова-контейнера, які перевозять усі види транспорту.

На повітряних пунктах управління розміщуються група посадових осіб і комплекс технічних засобів з обслуговуючим персоналом. Вони призначені для тих випадків, коли управління з наземних пунктів управління є неможливим. Найбільш перспективними є повітряні пункти управління, обладнані на гелікоптерах, що обумовлюється умовами їх зльоту, посадки та базування.

До складу мобільного ПУ, як правило, входять декілька автомобілів для розміщення особового складу органу управління, штабний автобус для роботи зміни оперативної групи управління з питань надзвичайних ситуацій, мобільний вузол зв'язку, рухома

звукопідсилююча станція, транспорт супроводження. Замість окремої рухомої звукопідсилюючої станції можуть використовуватися мобільні гучномовні пристрої, які можуть встановлюватися на автомобілях супроводження Міністерства внутрішніх справ.

Найчастішим варіантом мобільного вузла зв'язку являється мобільний вузол на основі штабної комбінованої радіостанції типу Р-142 Н (Г) на базі автомобіля ГАЗ-66.

До складу обладнання зв'язку такого мобільного вузла входять УКХ і КХ радіостанції, антенне обладнання, польовий телефонний комутатор, польові телефонні апарати та польовий телефонний кабель, комплект радіорелейної станції. Це обладнання забезпечує радіозв'язок у русі (десятки кілометрів), на стоянці (до 300 км), розгортання польової телефонної мережі невеликої ємності (до 10 абонентів), прив'язку до найближчого вузла зв'язку мережі загального користування. Радіостанції транкінгового зв'язку забезпечують вихід на телефонні мережі загального користування. (**Транкінговий радіозв'язок** – це система, призначена для забезпечення голосового зв'язку між великою кількістю рухомих абонентів при обмеженій кількості радіоканалів. Принцип транкінгового радіозв'язку полягає у вільному доступі абонентів до декількох радіоканалів).

У якості джерел живлення засобів зв'язку використовуються штатні засоби такого мобільного вузла зв'язку – бортова мережа і бензоагрегат типу АБ-1.

У Положеннях про ПУ, які розробляються для конкретних ситуацій, мають відобразитися такі питання:

склад, призначення і місця розташування стаціонарних пунктів управління;

органи, відповідальні за утримання і приведення у готовність ПУ;

час підготовки і займання ПУ органом управління;

склад робочих технічних груп (постійного складу), які висилаються на ПУ для їх підготовки до займання органом управління;

періодичність проведення навчальних тренувань по займанню ПУ і організація роботи розрахунку ПУ із залученням засобів автоматизації, зв'язку та оповіщення;

організація прив'язки ПУ до опорних вузлів зв'язку;

задачі служб зв'язку та оповіщення цивільного захисту щодо підготовки і розвитку систем зв'язку за напрямком ПУ;

питання організації роботи на ПУ;

питання фінансування утримання ПУ, засобів і каналів зв'язку з ПУ, що використовуються, модернізації засобів вузлів зв'язку, апаратури оповіщення, технічних систем життєзабезпечення ПУ;

склад, місце розташування та райони використання рухомих ПУ;

питання організації зв'язку з ПУ;

заходи щодо підвищення стійкості роботи ПУ в особливий період;

питання організації управління і зв'язку за напрямком запасних ПУ;

порядок передачі донесень і обмін даними між ПУ.

При оцінці стану і організації функціонування пунктів управління особливу увагу органи управління повинні приділяти запасним і рухомих пунктам управління.

4.2.4. Сили і засоби постійної готовності та сили і засоби ліквідації надзвичайних ситуацій

До складу сил і засобів єдиної системи цивільного захисту входять відповідні сили і засоби функціональних та територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються для виконання відповідних робіт.

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

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

Спеціально підготовлені сили і засоби Міноборони у виняткових випадках залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій у порядку, визначеному Законом України “Про правовий режим надзвичайного стану”.

Сили і засоби МВС України, Національної гвардії, Держприкордонслужби і СБУ залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків у межах, що не суперечать законодавству.

За рішеннями Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських, районних, державних адміністрацій і виконавчих органів рад, за наказами керівників державних підприємств, установ та організацій на базі існуючих спеціалізованих служб і підрозділів (будівельних, медичних, хімічних, ремонтних та інших) утворюються позаштатні спеціалізовані формування, призначені для проведення конкретних видів невідкладних робіт у процесі реагування на надзвичайні ситуації. Ці формування проходять спеціальну підготовку, періодично залучаються до участі у практичному відпрацюванні дій з ліквідації надзвичайних ситуацій разом із силами постійної готовності.

Громадські об’єднання можуть брати участь у виконанні робіт, пов’язаних із запобіганням і реагуванням на надзвичайні ситуації, під керівництвом територіальних органів, уповноважених з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, за наявності в учасників зазначених робіт (представників цих об’єднань) відповідного рівня підготовки, підтвердженого в атестаційному порядку.

Інформаційне забезпечення функціонування єдиної системи цивільного захисту здійснюється:

центром управління в надзвичайних ситуаціях МНС України;

силами і засобами Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій із залученням технічних засобів і студійних комплексів Державного комітету інформаційної політики;

інформаційними центрами і центрами управління в надзвичайних ситуаціях міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;

центрами управління в надзвичайних ситуаціях Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, відповідних органів місцевого самоврядування;

уповноваженими органами з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;

інформаційними службами підприємств, установ, організацій і потенційно небезпечних об’єктів із залученням засобів зв’язку і передачі даних.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій створюються **угруповання сил і засобів**. Їх склад залежить від виду і масштабу аварії, катастрофи чи стихійного лиха, наявності сил і засобів, характеру і обсягів робіт, місцевих умов. У районах розміщення

хімічних, нафтопереробних і нафтодобувних об'єктів і складів горючих рідин, а також у районах розміщення об'єктів лісової і деревообробної промисловості і великих складів лісоматеріалів угруповання сил і засобів для боротьби з пожежами створюється завчасно.

Для виконання аварійно-рятувальних робіт при ліквідації наслідків промислових аварій або стихійних лих можуть залучатися рятувальники цього району, а за необхідності, за рішенням старшого начальника, – із сусідніх районів і міст.

Угрупування сил і засобів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій створюється залежно від прибуття рятувальників і сил до району аварії чи стихійного лиха. У першу чергу до робіт залучаються об'єктові і територіальні сили та засоби районів, міст, які опинилися в осередку ураження, вони складають **перший ешелон угруповання сил і засобів**. Із сил сусідніх районів, міст, які прибули пізніше, створюють **другий ешелон і резерв**, який використовують для нарощування зусиль першого ешелону, розширення фронту робіт або виконання попереджувальних заходів з метою локалізації стихійного лиха та промислової аварії.

Висування рятувальників в район надзвичайної ситуації проводиться безпосередньо із району збору швидкими темпами. У зв'язку з тим, що на своєму шляху вони можуть “зустріти” пожежі і завали, зруйновані мости і переправи, необхідно вжити заходів щодо забезпечення руху рятувальників без зупинок. У районі надзвичайної ситуації рятувальники зосереджуються в місцях, визначених у відповідних вказівках, і забезпечують швидкий вихід до місця роботи. Тут вони отримують конкретні завдання, після виконання яких їх виводять у заздалегідь визначені райони. За необхідності, їх готують для виконання нових завдань.

Переміщення рятувальників організовується згідно з вказівками старшого начальника з метою зосередження для проведення аварійно-рятувальних робіт, зміни району розміщення, виходу із району надзвичайної ситуації, маневру силами і засобами з одного району до іншого.

Марш до осередку ураження повинен здійснюватися з максимально можливою швидкістю, забезпеченою безпекою руху для виконання поставлених завдань у визначені терміни. Швидкість руху залежить від стану маршруту, погоди, пори року і часу доби, технічного стану транспорту, підготовки водіїв і забезпечення маршруту. Середня швидкість руху автомобільних колон може складати 30 – 40 км/год удень, 25 – 30 км/год уночі, пішки 4 – 5 км/год.

4.2.5. Організація ліквідації надзвичайних ситуацій

Ліквідація надзвичайних ситуацій – це рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР), які проводяться у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на рятування життя і збереження здоров'я людей, зниження розмірів збитків, завданих природному середовищу і матеріальних втрат, а також на локалізацію зон НС, припинення дії характерних для цих небезпечних чинників.

Рятувальні роботи проводяться з метою пошуку і розблокування постраждалих, надання їм медичної допомоги та евакуації до лікувальних закладів.

Рятувальні роботи в осередках ураження включають такі дії:

- розвідка маршрутів руху і ділянок робіт;
- локалізація, гасіння пожеж на маршрутах руху і ділянках робіт;
- ліквідація або доведення до мінімально можливого рівня шкідливих і небезпечних чинників, які виникли внаслідок НС, та унеможливають ведення рятувальних робіт;

- пошук та вилучення уражених із пошкоджених або палаючих будівель, загазованих, затоплених і задимлених приміщень;
- надання першої медичної і лікарської допомоги постраждалим та евакуація їх до медичних установ;
- евакуація населення з небезпечних зон;
- санітарна обробка людей, ветеринарна обробка тварин, дезактивація, дезінфекція і дегазація техніки, засобів захисту та одягу, знезаражування території і споруд, продовольства, води, продовольчої сировини і фуражу.

Рятувальні роботи проводяться у максимально стислий термін. Це викликано необхідністю надання своєчасної медичної допомоги потерпілим, а також тим, що об'єми руйнувань і втрат можуть зростати внаслідок впливу вторинних факторів (пожежі, вибухи, затоплення тощо).

Невідкладні роботи проводяться з метою створення умов для проведення рятувальних робіт, уникнення подальших руйнувань і втрат, викликаних вторинними уражаючими факторами, а також забезпечення життєдіяльності об'єктів економіки та постраждалого населення.

Невідкладні роботи включають такі дії:

- прокладення колонних шляхів і створення проходів у завалах і зонах зараження;
- локалізація аварій на газових, енергетичних, водопровідних, каналізаційних, теплових і технологічних мережах з метою створення умов для проведення рятувальних робіт;
- укріплення або руйнування конструкцій будівель і споруд, які загрожують обвалом чи перешкоджають безпечному проведенню рятувальних робіт;
- ремонт та відновлення пошкоджених і зруйнованих ліній зв'язку, комунально-енергетичних мереж з метою забезпечення рятувальних робіт;
- виявлення, знешкодження і знищення нерозірваних боєприпасів та інших вибухонебезпечних предметів;
- ремонт і відновлення пошкоджених споруд для укриття від можливого повторного уражаючого впливу;
- санітарна очистка територій у зоні надзвичайної ситуації;
- першочергове життєзабезпечення потерпілого населення.

Успіх РІНР у зонах надзвичайних ситуацій досягається:

- 1) завчасною підготовкою органів управління, сил і засобів системи цивільного захисту і, насамперед, МНС до дій у разі загрози і виникнення НС, завчасним вивченням особливостей можливих дій;
- 2) екстреним реагуванням на виникнення надзвичайних ситуацій;
- 3) безперервним чітким і постійним управлінням роботами, прийняттям оптимального рішення та послідовним упровадженням його у життя, підтриманням постійної взаємодії сил;
- 4) безперервним веденням робіт до їх повного завершення із застосуванням сучасних технологій, які забезпечують найбільш повне використання можливостей сил і засобів; неухильним виконанням вимог установлених режимів робіт та правил безпеки;
- 5) організацією безперервного забезпечення робіт і життєзабезпечення потерпілого населення та рятувальників.

Забезпечення дій сил і засобів у районах проведення робіт організовується з метою створення для них необхідних умов успішного виконання поставлених завдань. Основними видами забезпечення є: розвідувальне (розвідка), транспортне, інженерне, дорожнє, гідрометеорологічне, технічне, матеріальне і медичне.

Безпосереднє керівництво забезпеченням дій сил і використанням спеціальних засобів здійснюють територіальні органи і служби центральних органів виконавчої влади, які входять до складу держадміністрацій за принципом подвійного підпорядкування та посадові особи згідно з обов'язками.

Під час організації *розвідки* визначається мета, райони (ділянки, об'єкти) і час ведення розвідки, порядок спостереження і контролю за станом навколишнього середовища та змінами обстановки в місцях проведення робіт, система сигналів і надання відомостей.

Транспортне забезпечення включає в себе визначення характеру і об'єму перевезень, облік усіх видів транспорту, час та місце завантаження, маршрути прямування, контрольні рубежі та час їх проходження, райони (пункти) вивантаження, створення резерву транспорту і порядок його використання.

Інженерне забезпечення вирішує завдання щодо проведення спеціальних інженерних робіт, створення пунктів водопостачання і доставки води у місця проведення робіт.

Дорожнє забезпечення передбачає створення дорожньо-мостових загонів, кожному з яких визначається маршрут і час підготовки до пропуску транспорту і техніки, утримання маршрутів у проїзному стані, створення об'їздів на випадок неможливості використовувати окремі ділянки або дорожні споруди на маршрутах, які обслуговуються.

Гідрометеорологічне забезпечення включає встановлення об'єму і порядку передачі органам управління, начальникам і командирам формувань даних про сегменти погоди в районах проведення робіт, а також термінової інформації про небезпечні метеорологічні і гідрологічні явища та можливий характер їх розвитку.

Технічне забезпечення передбачає організацію роботи ремонтно-евакуаційних підприємств і спеціальних підрозділів зі своєчасного проведення технічного обслуговування машин і механізмів, ремонту на місці і доставку несправної техніки на ремонтні підприємства, а також постачання запчастин і агрегатів.

Матеріальне забезпечення передбачає визначення порядку постачання підрозділам, які проводять роботи, продовольства і питної води, технічних засобів, засобів протирадіаційного і протихімічного захисту, медичного майна, обмінного і спеціального одягу, будівельних матеріалів, пального і мастильних матеріалів для транспортних та інженерних засобів.

Медичне забезпечення передбачає проведення конкретних заходів щодо збереження здоров'я і працездатності особового складу, який бере участь у ліквідації надзвичайної ситуації, своєчасне надання допомоги постраждалим і хворим, їх евакуацію до лікувальних установ, а також запобігання інфекційних захворювань.

4.2.6. Рятувальні та інші невідкладні роботи

Для ведення рятувальних та інших невідкладних робіт рішенням керівника цивільного захисту створюються угруповання цивільного захисту. Склад угруповання визначається з врахуванням сил і засобів, характеру й обсягу робіт, які треба виконати.

РіНР неможливо провести в короткі строки без використання техніки. Для цього можна залучити різну техніку, яка є в господарстві або на об'єктах району. Наявну техніку залежно від виду робіт можна розділити на групи: машини для розчищення завалів, піднімання і переміщення вантажів, конструкції будівель і споруд — екскаватори, трактори, бульдозери, крани, самоскиди, домкрати, лебідки; пневматичні машини — відбійні молотки,

бурильні інструменти для подрібнення завалених конструкцій будівель, пробивання отворів, з метою надання повітря або виведення потерпілих; машини для розрізання металевих конструкцій — бензорізи, електро- і газозварювальні апарати; машини для ремонту і обслуговування техніки, залученої для проведення рятувальних робіт — авторемонтні майстерні, станції обслуговування, заправники паливом, агрегати для освітлення; машини для гасіння пожеж і відкачування води — насоси, мотопомпи, пожежні машини, поливальні машини; машини для евакуації потерпілих і тварин із небезпечної зони транспорт — автомобілі вантажні, автобуси, інші механізовані транспортні засоби і кінний транспорт.

Успішне проведення рятувальних робіт досягається своєчасною організацією і безперервним веденням розвідки, добуванням достовірних даних на встановлений час; високою технічною, морально-психологічною підготовкою, умінням ведення робіт, знанням і суворим дотриманням правил безпеки під час проведення робіт особовим складом формувань ЦЗ; ефективним використанням машин і механізмів; знанням командирами формувань ділянок роботи, розміщення об'єктів, комунально-енергетичної мережі, розміщення захисних споруд, які працюють у районі лиха, осередку ураження, організацією чіткого зв'язку і управління силами та засобами.

Види і обсяги РіНР, способи їх ведення у районах стихійного лиха, виробничої аварії, осередку ураження і зараження залежать від характеру руйнувань, обставин, що склалася, і реальних можливостей їх використання. Насамперед потрібно організувати розвідку району лиха надзвичайної ситуації ланками розвідувальної групи, щоб у найкоротші строки з'ясувати характер і межі руйнування та пожеж, ступінь радіоактивного забруднення в різних районах, наявність отруйних чи сильнодіючих ядовитих речовин, уражених людей та їх стан, можливі шляхи введення рятувальних формувань з технікою і евакуації потерпілих, населення з небезпечної зони. За даними цієї розвідки необхідно чітко визначити першочергові роботи, їх обсяг, необхідні сили і засоби.

Інженерна розвідка повинна визначити завалені захисні споруди, будівлі, де знаходяться люди, сільськогосподарські тварини, місця й характер руйнувань на комунально-енергетичній мережі, черговість і обсяг невідкладних робіт, потреб у людях і технічних засобах, шляхи під'їзду техніки до місць роботи.

Висуваючи сили і засоби для проведення робіт, необхідно перш за все влаштувати проїзди і проходи до об'єктів проведення робіт. Для цього застосовують бульдозери, автокрани, грейдери. Ширина проїздів має бути 3,5 — 4,0 м для одностороннього і 7,0 — 8,0 м для двостороннього руху, через 150 — 200 м мають бути роз'їзди довжиною 10,0 — 20,0 м.

В організації і веденні рятувальних робіт особливе значення мають пошуки потерпілих. Необхідно встановити, де і в яких умовах вони перебувають. Потрібно ретельно обстежити завали, підвальні приміщення, порожнини завалів будівель.

Звільнення людей з-під завалів є найважливішим і найскладнішим видом рятувальних робіт. Якщо потерпілі знаходяться поблизу поверхні або завалені невеликими уламками одноповерхових будівель, то розбирають завали вручну. Потерпілих, які знаходяться в глибині завалів (під завалом), дістають через вузькі проходи (висотою 0,7—0,9 м, шириною 0,6—0,7 м), зроблені з боку завалів. Для прокладання проходів використовують пустоти і щілини, що виникли в завалі від падіння великих елементів будівель. Якщо прохід зробити неможливо або на це потрібно багато часу, то людей, які знаходяться в глибині завалів, витягують, розбираючи завали зверху вручну. З-під уламків слід насамперед вивільнити голову і верхню частину тулуба людини. Якщо не вдається швидко витягнути потерпілого, йому надають першу медичну допомогу, яку можливо надати у конкретній ситуації.

Виносити уражених через зроблений прохід можна на руках, у плащах, брезенті, ковдрі, ношах, волоком.

При руйнуванні великих будівель, як це показав досвід останніх землетрусів, для розбирання завалів необхідні потужні піднімальні крани, великі екскаватори, пересувні електростанції і ліхтарі для роботи вночі.

Землетруси останніх років показують, що люди під руїнами можуть залишатися живими, якщо вони не поранені, до двох-трьох тижнів. У Мексиці після землетрусу 1985 р. знаходили людей живими під руїнами на 14-й день. У Вірменії, в Ленінакані, після землетрусу на п'яту добу розкопано живими 5398 осіб, але й на 10 — 11-ту добу знаходили людей живими.

Для рятування людей із пошкоджених дво-, три- (і більше) поверхових будинків зі зруйнованими виходами і сходами споруджують трапи, настил із дощок товщиною не менше 5 см з прибитими впоперек дощок дерев'яними брусками на відстані 25 — 30 см один від одного, а також роблять отвори в сусідні (суміжні) приміщення, які мають виходи. У ряді випадків для рятування потерпілих з верхніх поверхів напівзруйнованих будинків, коли немає безпосередньої загрози обвалу, застосовують переносні приставні драбини, канати, механічні драбини, підвісні колиски, машини з вишками.

Рятуючи людей із пошкоджених будинків, особливу увагу слід приділяти дориманню безпеки, оскільки інколи нестійкі конструкції будинків і споруд загрожують обвалом і небезпечні не тільки для людей, що перебувають у завалі чи заваленому сховищі, а й для особового складу формувань, які проводять рятувальні роботи. Необхідно спочатку оглянути такі конструкції.

Нестійкі конструкції, падіння яких може викликати небажані наслідки, обвалюють. Для цього вибирають найбільш ефективний, простий і безпечний спосіб обвалювання. Конструкції, намічені до обвалювання, тимчасово укріплюють підкосами, розпірками, стояками і огорожують. Перед обвалюванням проводять підготовчі роботи: підрубання основи конструкції, що обвалюється, обрубання зв'язуючих елементів (арматури, балок), вертикальне розсічення широких конструкцій (стін будинків) і закріплення тросів за конструкцією. Потім конструкцію звільняють від тимчасових кріплень і за допомогою лебідок, тракторів, бульдозерів обвалюють їх (рис. 4.2). Обов'язковим є кріплення нестійких елементів конструкцій. Стіни висотою до 6 м кріплять простими підкосами, розміщеними під кутом 45 — 60° до горизонту, стіни висотою до 9 — 12 м кріплять подвійними дерев'яними підкосами або підкосами з металевих балок (рис.4.3). Крім того, залежно від умов, стіни можна укріплювати розпірками, встановленими між пошкодженою і цілою стіною суміжного будинку.

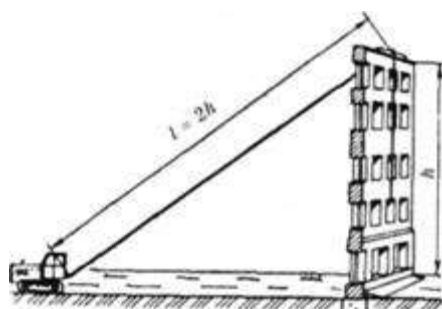


Рис. 4.2. Обвалення стіни будинку за допомогою трактора

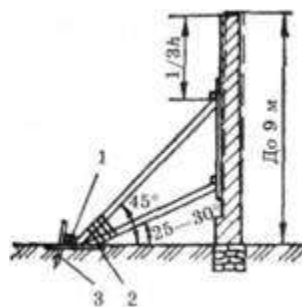


Рис. 4.3. Укріплення стіни подвійним підкосом
1 — лежень; 2 — опорний брус; 3 — паля

Встановлюючи стояки тимчасового кріплення, під них підводять підкладку з дощок товщиною не менше 5 см. Не слід спирати стояки безпосередньо на ґрунт, бетон чи асфальт. Для щільного притискання стояка до балки їх треба підклинювати клинцями з твердих порід дерева. Стояки, що встановлюються, треба міцно розшити дошками.

Перед відкопуванням завалених сховищ і укриттів треба спробувати встановити зв'язок з потерпілими, з'ясувати їх стан. Для цього використовують телефон і радіо, а якщо це неможливо, то перемовляються з людьми, що знаходяться в укриттях, через повітрязабірні отвори, віконниці, люки, а також вдаються до перестукування по стояках водопостачання чи опалення, які ведуть у підвал. Після встановлення зв'язку з'ясовують забезпеченість людей, що знаходяться в укритті (підвалі), повітрям.

Якщо необхідно подати у сховище повітря, слід відшукати повітрязабірні отвори, що збереглися, розчистити їх і подавати повітря через них. При зруйнуванні повітрязабірних каналів, треба відкрити двері чи віконниці аварійного виходу, а якщо і це зробити неможливо, в перекритті чи стінах прорубати отвори, через які за допомогою вентилятора або компресора подати повітря, а також воду, їжу і медикаменти. Пробити такі отвори можна і вручну, використовуючи для цього молоти, лом. Місце для отвору вибирають там, де конструктивні елементи мають найменшу товщину і міцність.

При загрозі сховищу (укриттю) затоплення чи проникнення газу треба негайно відключити пошкоджені ділянки мереж водопроводу, теплофікації чи газопроводу. Із затоплених приміщень відкачують воду.

Способи відкопування завалених сховищ є різні: розчищають завали над входом або виходом, пробивають отвори у стінах, перекриттях, прокладають підземну галерею до стін сховища або пробивають у цій стіні отвори. У підвалах і погребах можна розчищати тільки входи. Якщо ж входи завалені настільки, що для їх розчищення потрібно багато часу, то доцільно пробити отвір у стіні з суміжного підвального приміщення або ззовні. У сховищах з повністю заглибленими стінами для пробивання отворів у зовнішній стіні викопують приямок у ґрунті біля стіни підвалу або відкопують оголовок заваленого укриття за допомогою екскаватора (рис.4.4).

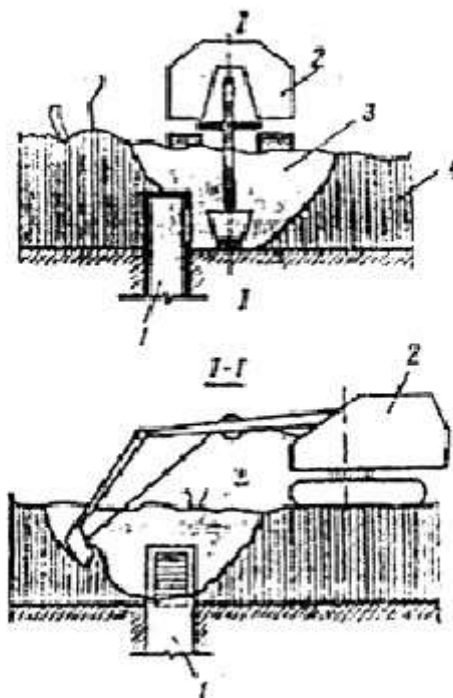


Рис. 4.4. Схема відкопування оголовка заваленого укриття за допомогою екскаватора:
1 – оголовок; 2 – екскаватор; 3 – котлован; 4 – завал

Потерпілим необхідно надати першу медичну допомогу. Допомога надається медичними формуваннями. Після надання першої медичної допомоги потерпілих направляють на медичні пункти чи в лікарні для надання їм лікарської допомоги.

Із небезпечної території людей необхідно терміново евакуювати в безпечні райони з допомогою всього наявного транспорту або ж пішки.

Забруднених радіоактивними речовинами або заражених хімічними і біологічними засобами необхідно направити на санітарну обробку.

Невідкладні роботи спрямовані головним чином на запобігання затопленню житлових і виробничих приміщень, підвалів і сховищ, ділянок доріг, на забезпечення водою, особливо для протипожежних потреб, часто такі роботи пов'язані з рятуванням людей, тому вони належать до категорії невідкладних і повинні виконуватися одночасно з рятувальними або передувати їм.

Локалізація і ліквідація аварій на комунально-енергетичній мережі та спорудах в умовах пожеж, радіоактивного забруднення, зараження небезпечними хімічними речовинами є складним завданням, для вирішення якого потрібні зусилля багатьох кваліфікованих спеціалістів і спеціальної техніки.

При руйнуванні водопровідних мереж найбільше пошкоджуються стояки, розташовані у будинках і виробничих спорудах. Це може призвести до затоплення сховищ, підвалів або місць, де проводять рятувальні роботи. Слід негайно відключити зруйновані ділянки труб, забивши отвори в трубах дерев'яними пробками, або перекрити засувки (забірні гвинти). У першу чергу відключають засувку з боку насосної станції, яка живить водою, а потім засувку, розташовану з іншого боку пошкодженої ділянки. Перекривати засувку треба повільно, бо гідравлічний удар, що виникає при різкій зупинці руху води, може зруйнувати інші ділянки водопроводу. Можна за допомогою гумових шлангів або прядивних рукавів відвести воду на весь період рятувальних робіт.

В управлінні ЦЗ має бути схема мережі водопостачання, колодязів і камер.

Проводячи невідкладні роботи у колодязях, бригада повинна налічувати не менше трьох осіб. У колодязь спускатись дозволяється тільки одній людині із запобіжним поясом і спеціальною лампою. Перш ніж спуститись у колодязь необхідно перевірити загазованість бензиновою лампою. Запалену лампу опускають в колодязь. За наявності вуглекислого газу полум'я згасає; за наявності сірководню і метану — зменшується; за наявності пари бензину та ефіру — збільшується.

Звільнити колодязі й камери від загазованості можна природним провітрюванням, з допомогою вентилятора або заповненням водою. Якщо неможливо повністю звільнити колодязь від загазованості, роботи можна продовжувати тільки в ізолюючих протигазах.

Зруйнована газова мережа дуже небезпечна для проведення рятувальних робіт, тому її необхідно негайно відключити, заповнивши водою гідрозатвори та сифони, а також поставивши дерев'яні заглушки обмазані глиною або гумові шари на кінці пошкодженого газопроводу (рис. 4.5). Якщо на зруйнованій мережі газопостачання утворюється вогняний факел, слід обережно перекрити кран газопроводу, зменшуючи поступово тиск у мережі, так щоб полум'я не втягувалося в трубу. Потім мокрими ганчірками або піском збити полум'я і вже тоді остаточно відключити пошкоджену ділянку.

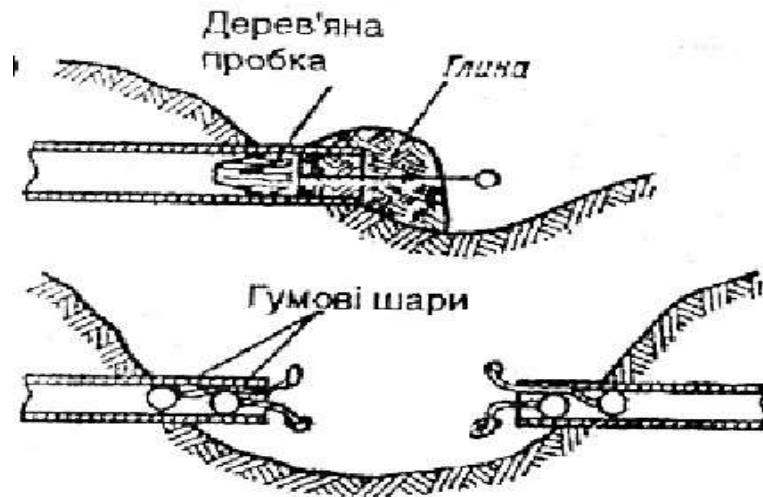


Рис. 4.5. Усунення аварій на мережах газопостачання:
а – забивання дерев'яних пробок;
б – за допомогою надувних гумових шарів

Аварійні роботи на мережі електропостачання потребують спеціальної підготовки і тому виконуються, як правило, спеціалізованими підрозділами. Проте нескладні роботи можуть виконувати не спеціалісти, усуваючи пошкодження на електричній мережі під керівництвом інженера-електрика. Якщо будинок пошкоджений, перш за все вимикають всі ділянки електромережі. Потім, якщо можливо, відновлюють лінії, що йдуть у сховище, і влаштовують тимчасове освітлення шляхів евакуації населення з місць роботи формувань.

З метою захисту людей, забезпечення електроенергією важливих споживачів при пошкодженні джерел електроживлення і ліній електропередач, подання електроенергії в осередки ураження і попередження виникнення пожеж у місцях проведення рятувальних робіт проводяться аварійні роботи для відключення або відновлення пошкоджених ліній і ділянок мережі електропостачання.

Для забезпечення живлення електрифікованих інструментів, електродвигунів, машин і механізмів, що застосовуються при проведенні рятувальних робіт, для забезпечення електроенергією медичних установ найбільш доцільно подавати електроенергію електролініями, що збереглися, з невеликим обсягом відновних робіт або тимчасовою кабельною мережею з живленням її від джерел, що знаходяться поблизу.

На окремих пошкоджених ділянках наземної електромережі відновлення проводиться з'єднанням проводів або прокладанням нових окремих ліній на тимчасових або на уцілілих опорах. Ділянки кабельних пошкоджених ліній можуть бути з'єднані за допомогою прокладеного на поверхні землі з'єднувального кабелю або проведенням тимчасової повітряної лінії.

У місцях проведення рятувальних робіт, де пошкоджена мережа низької напруги живиться від високовольтної лінії, що збереглася, може виникнути потреба відключити окремі ділянки мережі електропостачання. Таке відключення проводиться вимкненням рубильника, перерізанням проводів або за допомогою роз'єднувачів. Ці роботи необхідно виконувати з суворим дотриманням вимог електробезпеки.

Є споживачі електроенергії, від роботи яких певною мірою залежить успіх проведення рятувальних робіт. Це насосні, водопровідні, водовідливні станції та ін. В окремих випадках може бути потреба проведення аварійно-відновних робіт для забезпечення електроенергією важливих об'єктів, на яких у разі тривалої зупинки технологічного процесу можуть виникнути аварія або великі матеріальні втрати. Для забезпечення електроенергією таких важливих споживачів може постати потреба у відновних роботах на окремих спорудах

енергосистеми. Якщо неможливо за короткий час забезпечити енергопостачання важливих споживачів шляхом відновлення існуючої енергомережі, можна використати пересувні електростанції.

Щоб не допустити ураження електричним струмом, всі невідкладні роботи на мережі та об'єктах енергопостачання мають проводитись після повного знеструмлення та з суворим дотриманням правил безпеки.

4.2.7. Карантинні та інші санітарно-протиепідемічні заходи

На територіях, які постраждали від аварії, катастрофи, стихійного лиха, можливе різке погіршення санітарно-епідемічної ситуації – тобто стану середовища життєдіяльності та обумовленого цим стану здоров'я населення на постраждалій території. В місці надзвичайної ситуації можуть бути виявлені хвороби, в разі захворювання на які хворі та люди, що мали з ними контакт, підпадають під *карантинну ізоляцію*; території, об'єкти господарювання, установки, агрегати, одяг, засоби індивідуального захисту, продукти харчування тощо виявляються забрудненими і потребувати *зnezаражування*, а люди – *санітарної обробки*.

Під час великих стихійних лих, катастроф у людей виникають нервово-психічні розлади, психічні збудження, затьмарення свідомості. Так, внаслідок землетрусу в Ташкенті 1966 р. у 75 % населення було зареєстровано розгубленість і реакції страху, зниження цілеспрямованої діяльності, у 14 % постраждалих були гострі реактивні стани протягом доби, а в 11 % — тривалі реактивні збудження. Серед мешканців Мехіко Сіті після катастрофічного землетрусу 19 вересня 1985 р. було виявлено біля 50% осіб з ознаками посттравматичного синдрому. За даними науковців, у 30% потерпілих від повені симптоми психічного розладу спостерігаються через 4—5 років. Серед потерпілих зростає вживання алкоголю, тютюнопаління.

Таким чином великі стихійні лиха, катастрофи супроводжуються не тільки великими руйнуваннями, травмами, опіками, а й панікою, розгубленістю, що призводить до паралічу інстинкту самозбереження, а це робить людей нездатними до самозахисту та надання допомоги постраждалим, тому однією з найважливіших функцій органів цивільного захисту на цих територіях становиться *організація життєзабезпечення населення*.

Карантин – це комплекс обмежувальних медико-санітарних і адміністративних заходів, спрямованих на попередження поширення інфекційних хвороб. В Україні порядок здійснення карантинних заходів при ліквідації осередків карантинних хвороб регламентований Правилами санітарної охорони території України.

Терміни тимчасової ізоляції та медичного нагляду за особами, які контактували з хворими чи прибули з країн, неблагополучних щодо карантинних захворювань, відповідають періоду інкубації (при чумі — 6 діб, при холері — 5, при жовтій гарячці — 10). Про кожний випадок чуми, холери або жовтої гарячки, а також летальний наслідок від них місцеві органи охорони здоров'я зобов'язані інформувати МОЗ України. Саме на ці захворювання в Україні поширюється карантинізація епідемічного вогнища і проведення повного комплексу карантинних заходів. При цьому передбачається обмеження або повне припинення пересування населення, вантажів і транспорту за межі карантинної зони; за необхідності встановлюється військова охорона карантинної зони; проводиться активне виявлення хворих, їх ізоляція і лікування; активне виявлення осіб, які спілкувалися з хворими, та їх ізоляція; медичний нагляд за колективами, які перебувають на карантині; проведення необхідних лабораторних досліджень, дезінфекції та ін.

Карантин припиняється після закінчення терміну максимального інкубаційного періоду захворювання (з моменту виявлення та ізоляції останнього хворого), якщо за цей час у колективі, який перебуває на карантині, не виникло нових захворювань.

Території, майно, люди, тварини тощо, які підпали під дію надзвичайної ситуації як правило вимагають **зnezаражування** — тобто проведення одного або кількох таких видів очищення як дезактивація, дегазація, дезінфекція (в тому числі дератизація та дезінсекція). Проводячи зnezаражування, потрібно пам'ятати: територія для проведення зnezаражування має бути достатньою, щоб забезпечити необхідні дії людей і техніки, розміщення тварин і всього, що підлягає зnezараженню; людей, техніку, тварин необхідно розміщувати з підвітряної сторони від місця аварії; зnezаражування необхідно починати за принципом від простого до складного; спочатку виділити велику забруднену масу для попередження небажаних контактів із зоною високої концентрації; суворо контролювати перебування в засобах індивідуального захисту; в холодну пору дії людей скуті, є труднощі в їх обслуговуванні, у разі замерзання заражених ділянок з'являються додаткові труднощі в ліквідації наслідків; готуючи й застосовуючи розчини для зnezаражування, слід пам'ятати, що не всі розчини сумісні один з одним; на результати зnezаражування суттєво впливають кількість води та її тиск; для зnezаражування техніки, апаратури, приладів та ін. можна застосувати пар під низьким і високим тиском, але потрібно пам'ятати, що при високому тиску може утворюватися заражений аерозоль, здатний поширюватися за межі осередку зараження.

Дезактивація — це усунення радіоактивних речовин (РР) з поверхні місцевості, споруд, предметів, одягу, продуктів харчування тощо. Для визначення необхідності в дезактивації проводять дозиметричний контроль радіоактивного забруднення. Дезактивацію можна проводити часткову або повну.

При дезактивації приміщень РР змивають сильним струменем води. Спочатку з даху, а потім зі стін, дверей і вікон. Струмінь води спрямовують на поверхню під кутом 30 — 40°. Змиті радіоактивні забруднення мають бути поховані.

Всередині виробничих приміщень видаляють пил зі стелі і стін струменем води або вологим обтиранням пилу зверху вниз.

Обладнання приміщень і предмети догляду за тваринами (годівниці, відра та ін.) промивають водою за допомогою щіток. Для більш повної дезактивації застосовують господарське мило, соду або поверхнево-активні речовини (ОП-7, ОП-10) 3 % -ї концентрації. Якщо холодна вода з миючими засобами не знижує рівня радіоактивної забрудненості, то дезактивацію потрібно проводити гарячими розчинами.

Техніку дезактивують такими способами: обмітанням віниками, мітлами, щітками; змиванням РР струменем води; обтиранням тампонами із ганчір'я, клоччя, щітками, змоченими водою, розчинниками або дезактивуючими розчинами; змиванням РР дезактивуючими розчинами з одночасною обробкою забруднених поверхонь щітками дегазаційних компонентів; очищенням забруднених поверхонь, вузлів і агрегатів миючими засобами у миючих машинах.

Для зниження температури замерзання дезактивуючих розчинів їх готують на основі аміачної води із вмістом аміаку 20 — 25 %.

Як часткову дезактивацію у польових умовах за відсутності води застосовують обмітання, яке знижує забрудненість РР у 2 — 4 рази.

Ефективно дезактивувати металеві, гумові, пластмасові, цегляні, бетонні й асфальтові поверхні змиванням струменем води під тиском близько 20 кПа з відстані 2 — 3 м. При такій обробці радіоактивність техніки знижується в 10 — 20 разів. Якщо ж додати у воду 0,15 — 0,3 % миючих засобів, ефективність дезактивації збільшується і забрудненість зменшується у 20 — 50 разів.

Внутрішні поверхні техніки (кабіни, капоти, важко доступні місця), інструмент, інвентар та інші невеликі за розміром предмети дезактивують обтиранням тампонами,

щітками, змоченими водою, розчинниками або дезактивууючими розчинами. Забрудненість РР зменшується у 8 — 10 разів.

Змивання РР дезактивууючими розчинами з одночасною обробкою забруднених поверхонь щітками — надійний, ефективний спосіб, який зменшує забрудненість у 50 — 80 разів.

Дезактивацію техніки починають з верхньої точки і поступово обмивають зверху вниз. Дуже замаслені й забруднені місця обов'язково протирають щітками або тампонами. Водяні й масляні радіатори, повітроочисні фільтри знімають і протирають розчинниками. Якщо ж не можна досягти необхідної повноти дезактивації, їх відправляють на обробку в мийних машинах ремонтних підприємств із застосуванням миючих засобів. Окремі деталі та інструмент дезактивують у невеликих ваннах (піддонах) засобами дезактивації.

Пористі матеріали краще дезактивувати за допомогою пілососів.

Дезактивація одягу, взуття та ЗІЗ, проводиться вибиванням і витрушуванням, миттям або протиранням (прогумованих і шкіряних виробів) водними розчинами миючих засобів або водою, а також пранням за спеціальними режимами з використанням речовин для дезактивації. Дезактивація бавовняного, вовняного одягу і взуття проводиться витрушуванням і вибиванням, а також чищенням щітками. Якщо цими способами ступінь забруднення одягу понизити до допустимих величин неможливо, то він підлягає дезактивації шляхом прання за відповідною технологією.

Дезактивацію території підприємств здійснюють глибоким переорюванням, засипанням і асфальтуванням (ступінь забрудненості знижується у 2 рази на кожних 13 см ґрунту); бетонуванням (ступінь забрудненості знижується у 2 рази на 9,5 см бетону); зрізуванням шару забрудненого ґрунту 3 — 5 см (повна дезактивація).

Дороги з твердим покриттям миють водою під тиском 300 — 500 кПа (3 — 5 атм) у розрахунку 3 л води на 1 м² поверхні.

Ґрунтові дороги переорюють або знімають верхній шар скрепером.

Для дезактивації сільськогосподарської продукції використовують такі способи: самознезаражування, зняття верхнього забрудненого шару, обмивання водою, технологічна переробка.

У 2—3 рази зменшується вміст цезію-137 у засолених огірках, грибах, а також рибі.

При забрудненні короткоживучими радіоізотопами йоду, молібдену, ніобію та ін. м'ясо можна заморозити і тримати в холодильниках до зменшення радіоактивності за рахунок природного розпаду РР. У разі такого забруднення можна м'ясо посолити і залишити на зберігання. На 50 % у м'язах і на 25 % у кістках зменшується вміст короткоживучих ізотопів, якщо м'ясо варити після кипіння не менше 10 хв, після чого воду злити, залити чистою та варити до готовності.

М'ясо, забруднене цезієм-137, можна обробити одним із таких способів. Вимочити в прісній воді, а потім залити розсолон на 3 місяці. Радіоактивність зменшується на 90 %. Вимочити м'ясний фарш 3 години у прісній воді, а потім використовувати для приготування ковбаси, вміст радіонуклідів зменшується на 70—80 %.

При забрудненні молока короткоживучими ізотопами його необхідно переробляти на сухе молоко і сири, при зберіганні яких радіоактивність зменшується за рахунок природного розкладання.

При заводській переробці молока на вершки, масло в сироватку від сумарної активності молока переходить у середньому 79 — 85 % РР.

При вмісті в маслі РР понад допустиму норму його змішують із чистим маслом і реалізують через торгівлю.

Сироватку з підвищеним вмістом РР використовують для приготування сухого замінича цільного молока, який згодують худобі. Воду можна дезактивувати відстоюванням, фільтруванням і перегонкою. Невелику кількість води можна дезактивувати відстоюванням. Для цього в місткість із водою необхідно додати природних іонітів — глину, чорнозем і ретельно перемішати. Дати відстоятися і злити верхній чистий шар води, забрудненість якого РР на 50 — 70 % менша. Відстоювання можна поєднати з фільтруванням. Пропускання води крізь шар піску, тирси, подрібненого вугілля або навіть шар землі очищає її від РР на 85 — 90 %. Найкращий спосіб дезактивації води — перегонка, але це можливо при невеликій кількості води.

Після дезактивації вода підлягає дозиметричному контролю.

Дегазація — це руйнування (нейтралізація) або видалення отруйних речовин (ОР) з різних предметів, техніки, споруд і місцевості. Дегазацію можна проводити хімічним, фізичним і механічним способом.

При хімічному способі застосовують нейтралізуючі або хімічні речовини, що руйнують як отруйні, так і сильно діючі ядовиті речовини (СДЯР).

Фізичні способи дегазації передбачають випаровування, поглинання ОР і СДЯР різними матеріалами, руйнування вогнем і видалення небезпечних хімічних речовин рідинами, які їх розчиняють.

Механічні способи дегазації застосовують для зняття зараженого шару ґрунту, снігу, зерна на глибину проникнення ОР і СДЯР та ізоляції його.

Дороги і території виробничих об'єктів, заражені ОР і СДЯР дегазують одним із таких способів: заражену ділянку засипають хлорним вапном із розрахунку 1 кг на 1 м² поверхні з наступним переорюванням цієї площі на глибину проникнення небезпечної хімічної речовини і потім знов засипають хлорним вапном. При слабкому зараженні ділянки, її посипають хлорним вапном і потім через 20 — 30 хв поливають водою; знімають верхній шар землі на 10 см, снігу на 20 — 25 см (за умови, що хімічна речовина не проникла глибше); засипають землею, піском, закидають гноєм (шаром не менше 10 см), роблять настил із дощок, фанерних листів, гілля, соломи.

Приміщення дегазують 10 — 20 %-м хлорно-вапняним (або 5 %-м сірчанонатрієвим) розчином. Замість хлорного вапна можна застосувати гіпохлорит кальцію або негашеного вапна. Якщо температура повітря нижча 5 °С, застосовують хлористий сульфурил або гарячий 5 — 10 %-й розчин їдкового натру. Втрати дегазуючого розчину 0,5 — 0,7 л/м².

Металеві предмети (відра, лопати та ін.) дегазують обпалюванням, кип'ятінням протягом 2 год у воді (з добавкою 1 — 2 % лугу) або протиранням ганчір'ям, змоченим у гасі або бензині. Дерев'яні предмети дегазують хлорновапняною кашкою або розчинами інших дегазуючих засобів з наступним (через 1,5 — 2 год) промиванням водою. Мішки, брезенти дегазують кип'ятінням (протягом 1 — 2 год) з наступним промиванням чистою водою.

Дегазація одягу, взуття та засобів індивідуального захисту здійснюється кип'ятінням, пароаміачною сумішшю, пранням і провітрюванням.

Дегазація верхнього одягу і головних уборів зі штучного хутра проводиться кип'ятінням в бучильних установках БУ-4М або інших місткостях. БУ-4М — це автомобіль, у кузові якого розміщено обладнання, що складається з двох бучильників, у яких проводиться обробка заражених речей кип'ятінням або пароаміачним способом. (*Увага:* дегазацію хутряних і шкіряних виробів цим способом проводити неможливо).

Дегазація способом прання полягає в розкладі та змиванні отруйних речовин водними розчинами миючих засобів при високих температурах. Дегазації пранням підлягають вироби з бавовняних тканин, а також ватяний одяг. Як миючий розчин використовується 0,3 %-й розчин порошку СФ-2У (СФ-2).

Дегазація провітрюванням (природна дегазація) може бути використана для всіх видів одягу, взуття й індивідуальних засобів захисту. Вона проводиться, якщо є час і немає інших засобів дегазації. Дегазація провітрюванням найбільш швидко проходить у літніх умовах при температурі 18—25 °С. Речі та предмети, які не можна кип'ятити, необхідно провітрювати 6 діб влітку або 45 діб взимку або дегазувати в спеціальних камерах (приміщеннях) при температурі 70—80 °С.

Воду дегазують фільтруванням і хлоруванням. Із колодязя воду відливають або відкачують, а дно і стінки шахти обробляють хлорно-вапняною кашкою, із dna знімають шар ґрунту 10 см. Після наповнення водою, її знову відливають і після нового наповнення перевіряють на наявність ОР.

Засоби захисту дегазують пароаміачним способом або гарячим повітрям.

При ураженні майна фосфорорганічні речовини дегазують вимочуванням у 2 %-му розчині соди, аміаку або іншого лугу при температурі 15 °С протягом 1,5 год. Шкіряні та інші вироби дегазують гарячим повітрям при температурі 70 °С протягом 6 год.

Дезінфекція — це комплекс заходів щодо знищення у середовищі життєдіяльності людини збудників інфекційних хвороб, їх токсинів та переносників хвороб — гризунів (*дератизація*) і комах (*дезінсекція*). Дезінфекцію проводять хімічним і фізичним способом, які застосовують як окремо, так і в комбінації.

Дезінфекція може бути газова, волога і термічна. Проводять її після встановлення санепідстанцією, ветлабораторією зараженості людей, тварин, кормів, території, продуктів харчування, води.

Дезінфекція одягу, взуття та інших індивідуальних засобів захисту здійснюється обробкою пароповітряною або пароформаліновою сумішшю, кип'ятінням, замочуванням у розчинах для дезінфекції (або протиранням ними), пранням.

Обробка пароповітряною сумішшю використовується для дезінфекції всіх видів одягу та засобів індивідуального захисту, крім хутряних і валяних виробів, які підлягають обробці пароформаліновою сумішшю, відповідно до інструкцій експлуатації дезінфекційно-душових автомобілів та дезінфекційно-душових автомобілів-причепів.

Обробка кип'ятінням використовується для дезінфекції виробів з бавовняних тканин та ЗІЗ, виготовлених з гуми і прогумованих тканин. Дезінфекція кип'ятінням проводиться в бучильній установці, дезінфекційних бучильниках і в різних підручних засобах (баках, котлах, бочках тощо).

Дезінфекція замочуванням у розчинах для дезінфекції застосовується для виробів з бавовняних тканин та засобів індивідуального захисту. Дезінфекція одягу та засобів індивідуального захисту при зараженні вегетативними формами мікробів проводиться замочуванням у 5 %-му водному розчині фенолу, лізолу або нафталізолу (при зараженні вірусом натуральної віспи концентрація збільшується до 8%), 3 %-му розчині монохлораміну або в 2,5 %-му розчині формальдегіду протягом 1 год. При зараженні споровими формами мікробів замочування проводиться в 10 %-му розчині формальдегіду протягом 2 год.

Дезінфекція одягу та індивідуальних засобів захисту методом прання проводиться за спеціальними технологіями.

Для дезінфекції бавовняного одягу, засобів індивідуального захисту і брезентів, а також предметів домашнього побуту так само як і для їхньої дегазації призначена бучильна установка БУ-4М.

Приміщення і території сильно зрошують дезінфікуючим розчином, а потім проводять механічне очищення. Обробку повторюють тричі з інтервалом 1 год. Для дезінфекції застосовують розчин хлорного вапна з вмістом 5 %-го активного хлору, 10 %-й розчин їдкого натру, 4 %-й розчин формальдегіду, 5 %-й розчин однохлористого йоду та інші препарати.

Для газової дезінфекції приміщень застосовують бромистий метил, картос (суміш окису етилену з вуглекислим газом у співвідношенні 1 : 9) для знищення спорових і вегетативних форм мікробів, а також хлорпикрин — для знищення вегетативних форм. Перед дезінфекцією приміщення герметизують. Бромистий метил застосовують прямо з балонів, а хлорпикрин з апарата 2-АГ.

М'ясо, поверхня якого заражена спорами сибірки, витримують 7 діб у спороцидному розсолі (15 % -й розчин кухонної солі, 1 % -й — перекису водню і 1 %-й — оцтової кислоти). М'ясо заражене поверхнево бактеріальними аерозолями, необхідно варити 2 год, жири, вершкове масло необхідно перетопити, молоко прокип'ятити. Хлібобулочні вироби, крупи, вермішелі прожарити в духовці при температурі 120 °С протягом 30 хв.

Воду знезаражують розчином хлорного вапна, на кожний 1 м³ води додають 0,5 л цього розчину, а при споровій мікрофлорі — 4 л, після цього воду перемішують і залишають на 10 — 12 год, а потім відливають чи відкачують.

Найбільш простий і доступний спосіб дезінфекції води — кип'ятіння. При зараженні споровидними формами мікробів воду кип'ятять не менше 2 год.

Використання знезаражених продуктів, кормів і води можуть дозволити лише санітарно-епідеміологічна і служба ветеринарної медицини.

Знезаражуючі речовини і розчини. Розчин для дезактивації готується на основі порошку СФ-2У (СФ-2) шляхом розчинення останнього у воді з розрахунку отримання 0,15 %-го розчину (на 20 л бідон (каністру) — 30 г, на 100 л бочку — 150 г, на цистерну 6000 л — 9 кг).

Миючий порошок СФ-2У — однорідний дрібнодисперсний порошок від блідо- до темно-жовтого кольору, добре розчиняється у воді при температурі 10 — 15 °С, розфасовується в пакети масою 300, 500, 750 г.

Розчин для дегазації ХЧ — це 5 % -й розчин гексахлормеламіну (ДТ-6) або 10 %-й розчин дихлораміну (ДГ-2 і ДТХ-2) у дихлоретані, призначається для дегазації Х-газів, отруйних речовин типу іприт, і для дезінфекції. Температура замерзання розчину — -35 °С.

Розчин для дегазації № 2-аш — водний розчин 2 % їдкого натрію, 5% моноетаноламіну і 20 % аміаку; призначається для дегазації отруйних речовин типу зоман. Температура замерзання — -40 °С.

Розчин для дегазації № 2-бщ — водний розчин 10 % їдкого натру, 25% моноетаноламіну; призначається для дегазації отруйних речовин типу зоман. Температура замерзання розчину — - 30 °С.

Якщо немає розчинів для дегазації № 2-аш і № 2-бщ, то для дегазації приладів і техніки, заражених отруйними речовинами типу зоман, може використовуватися 20—25 %-й водний розчин аміаку або 5—10 %-й водний розчин їдкого натру.

Водна суспензія ДТС-ГК (2/3 головна сіль гіпохлориту кальцію) використовується в дегазаційних машинах і комплектах для дегазації приладів і техніки, які заражені Х-газами й іпритом.

Водні кашки ДТС-ГК і хлорного вапна використовують для дегазації і дезінфекції металевих, гумових і дерев'яних виробів. Кашки готують шляхом ретельного перемішування двох об'ємів ДТС-ГК або хлорного вапна з одним об'ємом води. Для дегазації отруйних речовин можуть використовуватись розчинники: дихлоретан, бензин, гас, дизельне паливо, спирт, а також 0,3 %-ві водні розчини миючих порошоків. Всі вказані розчини не знищують отруйні речовини, а тільки сприяють змиванню їх із зараженої поверхні.

Речовини, які використовують для виготовлення розчинів для дегазації: гексахлормеланін, дихлорамін, їдкий натр, аміачна вода, моноетаноламін, ДТС-ГК, хлорне вапно.

Гексахлормеланін (ДТ-6) — кристалічний порошок білого або слабо-жовтого кольору з запахом хлору. Не розчиняється у воді, добре розчиняється в дихлоретані. Температура плавлення 125—135 °С.

Дихлораміни (ДТ-2, ДТХ-2) — білі або злегка жовтуваті порошки з запахом хлору. В сухому вигляді стійкі, у воді не розчиняються, добре розчиняються в дихлоретані.

Дихлоретан — летка, безколірна або злегка жовтувата рідина з запахом спирту або хлороформу. Температура кипіння — +84 °С, температура замерзання — -35 °С. У воді не розчиняється, при підпалюванні горить. При потраплянні в організм людини викликає сильне отруєння або смерть, пари шкідливі при тривалому вдиханні. Дихлоретан використовується як розчинник речовин ДТ-6, ДГ-2, ДГХ-2 для дегазації.

Їдкий натр (каустична сода) — білі шматки або дрібні лусочки. На повітрі поглинає воду, зберігається в герметичній тарі. Добре розчиняється у воді. Концентровані розчини (більше 3—5 %) роз'їдають шкіру людини і руйнують тканини, взуття.

Аміачна вода — це 20—25 %-й розчин аміаку у воді. Вона викликає подразнення слизових оболонок очей і носа, на шкіру людини практично не діє. Температура замерзання аміачної води залежить від наявності в ній аміаку і становить для 8 %-го розчину — 10 °С, для 12 %-го розчину — 17 °С, для 25 %-го розчину — 40 °С.

Моноетаноламін — в'язка рідина жовтого кольору, що має слабкий аміачний запах, не діє на шкіру людини. Технічний продукт має не менше 80 % головної речовини.

2/3 головна сіль гіпохлориту кальцію (ДТС-ГК) — це білий порошок із запахом хлору. У воді розчиняється помірно, в органічних розчинниках не розчиняється; потрапляючи на шкіру, може викликати подразнення. Під дією тепла, вологи і вуглекислоти повітря розпадається. Тому має зберігатися в герметичній тарі в прохолодному місці, закритому від прямих променів сонця.

Хлорне вапно — речовина білого або злегка жовтого кольору, подібна за властивостями з ДТС-ГК, від якої відрізняється меншою активністю для дегазації та дезінфекції, у воді розчиняється погано, не розчиняється в органічних розчинниках, гігроскопічна.

Для дезінфекції приладів і техніки використовують розчини формальдегіду, фенолу та його похідні (крезол, лізол, нафтозол); розчин для дегазації № 1, № 2-ащ, № 2-бщ; суспензії і кашки ДТС-ГК і хлорного вапна; водні розчини порошку СФ-2У (СФ-2).

Водні розчини миючих засобів мають слабку дію на хвороботворних мікробів і використовуються тільки для зниження засівання мікробами поверхонь і нейтралізації токсинів.

Для дезінфекції приладів і техніки, що заражені вегетативними формами мікробів, використовується 3—5 %-й розчин формальдегіду, 1 %-ва суспензія ДТС-ГК, 2 %-й розчин монохлораміну. Для дезінфекції приладів і техніки, що заражені споровими формами мікробів, найбільш ефективним є 17—20 %-й водний розчин формальдегіду (формаліну), що містить 10 % за масою монохлораміну (20 кг монохлораміну на 80 л води); суміш ретельно переміщується до повного розчинення монохлораміну. Потім перемішуються різні об'єми отриманого розчину і формаліну.

Формальдегід — безкольоровий задушливий газ, що розчиняється у воді. Використовується 35 — 40 % водний розчин формальдегіду, який називається формаліном.

Фенол — безбарвні тонкі довгі голчаті кристали або безбарвна кристалічна маса зі своєрідним запахом. На повітрі поступово рожевіє. Розчинний у воді (1:20), легко розчинний у спирті, ефірі, жирних маслах. Розчини фенолу мають сильну бактерицидну активність відносно вегетативних форм мікроорганізмів. Для дезінфекції різноманітних предметів, інструментів тощо застосовують у вигляді 3% або 5% розчину. Для дезінфекції приміщень застосовують мильно-карболовий розчин. Фенол використовують також в цілях дезінсекції — застосовують фенольно-гасові, фенольноскіпідарні, інші суміші.

Крезол — масляниста темно-бура рідина, слабо розчиняється у воді, добре розчиняється у кислотах і лугах; використовується у вигляді 3—5 %-х гарячих мильних крезолових розчинів.

Лізол — розчин крезолів у рідкому (калійному) милі, червоно-бура масляниста рідина, що добре розчиняється в воді, для дезінфекції приладів і техніки використовується 3 — 5 %-й водний розчин.

Нафтазол — суміш 65 % нафтового мила, 35 % крезолу, що діє при дезінфекції і митті, як 5—10 %-й водний розчин використовується з тією же метою, що лізол.

Санітарна обробка. Санітарна обробка є складовою частиною спеціальної обробки. Це комплекс ліквідації забруднення радіоактивними речовинами, зараження небезпечними речовинами (ОР і СДЯР) хімічними і біологічними засобами особового складу формувань ЦЗ і населення. Санітарна обробка поділяється на часткову і повну.

Часткова санітарна обробка — це механічне очищення й обробка відкритих ділянок шкіри, зовнішньої поверхні одягу, взуття, ЗІЗ або обробка за допомогою індивідуальних протихімічних пакетів. Виконують її в осередку ураження під час проведення рятувальних і невідкладних робіт, вона є тимчасовим заходом.

Повна санітарна обробка — це знезараження тіла людини із заміною білизни й одягу. Мета обробки — повне знезараження від радіоактивних, хімічних речовин і біологічних засобів тіла і слизових оболонок, одягу, взуття, ЗІЗ. Її проводить служба санітарної обробки ЦЗ силами формувань об'єкта, які розгортають стаціонарні обмивальні пункти або обмивальні майданчики, розділені на “брудну” і “чисту” половину.

Організація життєзабезпечення населення у разі загрози виникнення НС передбачає проведення заходів, розроблених органами державної влади, органами управління ЦЗ, адміністрацією підприємств, організацій завчасно, а також у разі надзвичайних ситуацій з метою створення умов для виживання населення, яке може опинитися в районах аварій, стихійних лих і осередках ураження.

Життєзабезпечення — це задоволення нормативного мінімуму життєвих потреб населення, яке потерпіло внаслідок надзвичайної ситуації, надання йому житлово-комунальних послуг і дотримання встановлених соціальних гарантій на період проведення рятувальних робіт.

Основними заходами життєзабезпечення є: організація бази харчування в районі лиха та тимчасове розселення в безпечних районах на період рятувальних робіт; забезпечення населення одягом, взуттям та товарами першої необхідності; надання фінансової допомоги потерпілим; медичне обслуговування та санітарно-епідеміологічний нагляд у районах тимчасового розміщення.

Невиконання законних вимог посадових осіб спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, тягне за собою накладання штрафу на посадових осіб від 10 до 20 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян. Те саме діяння, вчинене повторно протягом року після накладення адміністративного стягнення, тягне за собою накладення штрафу на посадових осіб від 20 до 50 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (ст. 188¹⁶ Кодексу України про адміністративні правопорушення).

4.3. Надання першої долікарської допомоги потерпілому

4.3.1. Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання

За даними ВООЗ, близько 30% осіб, які загинули внаслідок нещасних випадків та НС, могли б бути врятовані, якби їм *своєчасно і правильно* надали першу долікарську допомогу, здійснили заходи щодо оживлення або своєчасно забезпечили доставку до медичного закладу. Своєчасно надана та правильно проведена перша долікарська допомога не лише рятує життя потерпілому, а й забезпечує подальше успішне лікування, запобігає розвиткові важких ускладнень, а після завершення лікування зменшує втрату працездатності або ступінь каліцтва.

Перша долікарська допомога — це комплекс простих термінових дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого.

При наданні першої долікарської допомоги треба керуватися такими принципами: правильність, доцільність, швидкість, продуманість, рішучість, спокій, дотримуючись, як правило, наступної послідовності:

усунути вплив на організм факторів, що загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої атмосфери чи з приміщення, що горить, погасити палаючий одяг, дістати із води тощо);

оцінити стан потерпілого, визначити характер і тяжкість травми, що становить найбільшу загрозу для життя потерпілого, і послідовність заходів щодо його спасіння;

- виконати необхідні дії щодо спасіння потерпілого в порядку терміновості (забезпечити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати місце перелому, накладити пов'язку тощо);

викликати швидку медичну допомогу чи лікаря або вжити заходів для транспортування потерпілого в найближчу медичну установу;

підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника, пам'ятаючи, що зробити висновок про смерть потерпілого має право лише лікар.

Виконуючи перелічені вище дії, необхідно бути уважним і обережним, щоб не заподіяти шкоду собі і не завдати додаткової травми потерпілому. Особливо це стосується тих випадків, коли потерпілого необхідно звільнити з-під дії електричного струму, з-під завалу, винести з палаючого приміщення, при рятуванні утопленика. Якщо допомогу надають кілька осіб, деякі із зазначених вище дій можна виконувати паралельно.

Людина, яка надає першу допомогу, повинна знати основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини, загальні принципи надання першої долікарської допомоги і її прийоми стосовно характеру отриманих потерпілим пошкоджень.

Людина, яка надає першу допомогу, повинна вміти:

- оцінити стан потерпілого і визначити, якої допомоги насамперед той потребує;
- забезпечити вільну прохідність верхніх дихальних шляхів;
- виконати штучне дихання «із рота в рот» або «із рота в ніс» та зовнішній масаж серця і оцінити їх ефективність;

- зупинити кровотечу накладанням джгута, стисної пов'язки або пальцевим притискуванням судин;

- накладити пов'язку при пошкодженні (пораненні, опіку, відмороженні, забиву);
- іммобілізувати пошкоджену частину тіла при переломі кісток, важкому забої, термічному ураженні;

- надати допомогу при тепловому і сонячному ударах, утопленні, отруєнні, блюванні, втраті свідомості;

- використати підручні засоби при перенесенні, навантаженні і транспортуванні потерпілого;

- визначити необхідність вивезення потерпілого машиною швидкої допомоги чи попутним транспортом;

- користуватися аптечкою швидкої допомоги.

Аптечка швидкої допомоги з набором медикаментів і засобів, мінімальний перелік яких наведено в таблиці 4.1, обов'язково повинна бути на всіх транспортних засобах, а також на підприємствах, в організаціях та установах чи їх підрозділах, особливо там, де проводяться небезпечні або шкідливі роботи. Такий набір медикаментів і засобів для надання долікарської допомоги бажано також мати вдома.

Таблиця 4.1

Медикаменти і засоби для надання першої долікарської допомоги

Медикаменти та медичні засоби	Призначення	Кількість, шт.
Індивідуальні перев'язочні асептичні пакети	Для накладання пов'язок	5
Бинти	"—"	5
Вата	"—"	5 пачок по 50 г
Ватно-марлевий бинт	Для бинтування при переломах	3
Джгут	Для зупинення кровотечі	1
Шина	Для укріплення кінцівок при переломах	3-4
Гумовий пузир для льоду	Для охолодження пошкодженого місця при забоях, вивихах, переломах	1
Склянка	Для прийому ліків, промивання очей, шлунка і приготування розчинів	1
Чайна ложка	Для приготування розчинів	1
Йодна настойка (5%)	Для змазування тканин навколо ран, свіжих подряпин на шкірі тощо	1 флакон (25 мл)
Нашатирний спирт	Для використання при непритомному стані	1 флакон (30 мл)
Борна кислота	З метою приготування розчинів для промивання очей і шкіри, полоскання рота при опіках лугами, для прикладок на очі при опіку електричною дугою	1 пакет (25 г)
Сода питна	З метою приготування розчинів для промивання очей і шкіри, полоскання рота при опіках кислотою	1 пакет (25 г)
Розчин перекису водню (3%)	Для зупинки кровотечі з носа	1 флакон (50 мл)
Настойка валеріани	Для заспокоєння нервової системи	1 флакон (30 мл)
Нітрогліцерин	Для прийому при сильних болях в ділянці серця і за грудиною	1 тубик

Примітки.

1. Розчин соди і борної кислоти передбачається тільки для робочих місць, де проводяться роботи з кислотами і лугами.
2. У цехах і лабораторіях, де не виключена можливість отруєння газами та шкідливими речовинами, склад аптечки повинен бути відповідно доповнений.
3. У набір для сумок першої допомоги не входять шини, гумовий пузир для льоду, склянка, чайна ложка, борна кислота і питна сода. Інші медикаменти комплектуються в кількості 50%, вказаних у списку.
4. На внутрішніх дверцятах аптечки слід чітко вказати, які медикаменти застосовуються при тих чи інших травмах (наприклад, при кровотечі з носа — 3% розчин перекису водню тощо).

На підприємствах з кількістю працівників понад 500 осіб повинен передбачатися **фельдшерський пункт**, понад 1200 осіб — **лікарський медичний пункт**. На підприємствах в місцях постійного чергування медичного персоналу, крім аптечки, повинні бути вивішені на видних місцях також плакати з правилами надання першої допомоги, виконання прийомів штучного дихання і зовнішнього масажу серця.

Для правильної організації надання першої допомоги на кожному підприємстві, в цехах, відділеннях або інших підрозділах повинні бути відповідальні особи за наявність і необхідний стан пристроїв і засобів для надання цієї допомоги, що зберігаються в аптечках і сумках першої допомоги, і за систематичне їх поповнення. Ці особи також несуть відповідальність за передання аптечок і сумок по зміні з поміткою в спеціальному журналі. Керівник лікувально-профілактичного закладу, що обслуговує дане підприємство, повинен організувати суворий щорічний контроль за дотриманням правил першої долікарської допомоги, а також за станом і поповненням аптечок і сумок необхідними пристроями і засобами.

Допомога потерпілому, яка надається немедичними працівниками, повинна суворо обмежуватися певними її видами (заходами щодо оживлення при клінічній смерті, зупинкою кровотечі, перев'язкою рани, опіку чи відмороженої ділянки, виведенням з непритомного стану, іммобілізацією перелому, перенесенням і транспортуванням потерпілого тощо).

4.3.2. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності

Внаслідок різного виду травм, сильного болю, втрати крові, нестачі кисню в організмі, при замерзанні та перегріві тощо можливе **ураження центру свідомості — мозку**. Враження мозку призводить до різного роду станів організму, починаючи від шоку, памороків, непритомності і закінчуючи зупинкою серця і смертю, а ознаки такого ураження проявляються широким спектром симптомів. Також багато різного роду причин призводять до припинення надходження в легені повітря — **асфіксії**, в результаті чого дихання припиняється, людина непритомніє, може зупинитись серце і настати смерть.

Оскільки характер допомоги, як правило, визначається станом потерпілого, спочатку розглянемо порядок і правила надання долікарської допомоги при загальних розладах організму, викликаних ураженням мозку, зупинкою дихання та зупинкою діяльності серця, а далі, розглядаючи окремі види ураження організму та допомогу при них, будемо посилатися на цей параграф.

Шок. Причини шокowego стану — надзвичайний емоційний вплив, сильний біль, втрата крові, утворення у пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснаження захисних можливостей організму, внаслідок чого виникають порушення кровообігу, дихання, обміну речовин. Спричиняти розвиток шоку можуть голод, спрага, переохолодження, перевтома, трясіння в момент транспортування після травми тощо.

Ознаки — блідість, холодний піт, розширені зіниці, посилене дихання і прискорений пульс, зниження артеріального тиску. При важкому шоку — блювання, спрага, попелястий колір обличчя, посиніння губ, мочок вух, кінчиків пальців. Інколи може спостерігатися мимовільне сечовиділення. Потерпілий байдужий до оточення, але свідомість зберігає, хоча можливі короточасні знепритомніння.

Допомога. Запобіганням розвитку шоку є своєчасна та ефективна відповідна допомога, яка надається при пораненні, що спричинило появу шоку. Якщо шок посилюється, необхідно надати першу допомогу, яка відповідає виду поранення (наприклад, зупинити кровотечу, іммобілізувати переломи тощо). Потім потерпілого кладуть у горизонтальне положення з трохи опущеною головою, закутують у ковдру. Заходами, що перешкоджають виникненню шоку, є тиша, тепло (але не перегрівання), дії, що зменшують біль, пиття рідини. Не слід роздягати потерпілого та охолоджувати його, навпаки, необхідно його зігріти, покласти в теплом приміщенні, прикласти до кінцівок грілки.

Коли є підозра на удар живота та пошкодження черевної порожнини, не можна потерпілому давати пити.

Памороки. Причини — раптова недостатність кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря тощо. Ці фактори спричиняє рефлекторне розширення м'язових судин, внаслідок чого знекровлюється мозок. Памороки — це перехідний стан до непритомності.

Ознаками памороків є блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабке наповнення пульсу, поверхневе дихання. Як правило, памороки швидко минають.

Допомога. Покласти потерпілого в горизонтальне положення, розстебнути комір, забезпечити надходження свіжого повітря. Можна дати понюхати нашатирний спирт на ваті. Потерпілому слід трохи полежати. Коли потерпілий у свідомості, йому можна дати гарячий чай, каву.

Людину, що знепритомніла, не можна намагатися напоїти.

Непритомність. Причини — ті що й при памороках.

Ознаки. Часто непритомність настає раптово, але інколи перед нею бувають памороки, блювання, позиви до блювання, слабкість, позіхання, посилене потовиділення. У цей період пульс прискорюється, артеріальний тиск знижується. Під час непритомності пульс уповільнюється до 50-40 ударів на хвилину. Велику небезпеку для життя потерпілого під час непритомності становить западання язика і потрапляння блювотних масу дихальні шляхи, що призводить до їх закупорювання.

Допомога. При непритомності потерпілого треба покласти на спину, трохи підняти (на 15-20 см) нижні кінцівки для поліпшення кровообігу мозку. Потім вивільнити шию і груди від одягу, який їх ущільнює, поплескати по щоках, побризкати обличчя, груди холодною водою, дати понюхати нашатирний спирт. Якщо потерпілий починає дихати з хрипінням або дихання немає, треба перевірити, чи не запав язик. У крайньому разі вживаються заходи до оживлення.

Струс мозку. Причина — травматичне пошкодження тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і стисненні голови. При цьому можуть виникати кровотечі, крововиливи і набряк мозкової тканини. Інколи такі пошкодження поєднуються з переломом кісток черепа.

Ознаки — миттєва втрата свідомості, яка може бути короткочасною або тривати кілька годин, а то й кілька днів. Можуть спостерігатися порушення дихання, пульсу, нудота, блювання. Удар та стиснення мозку можуть призвести також до порушення чутливості, втрати мови, судом, паралічу та інших важких наслідків.

Допомога повинна надаватися дуже обережно, щоб не погіршити стан потерпілого. Піднімати його необхідно у горизонтальному положенні, підтримуючи голову. Потерпілий потребує повного спокою, а тому не потрібно турбувати його, намагаючись вивести з непритомного стану. Для запобігання удушенню від западання язика або блювотних мас потерпілого кладуть на бік. Якщо потерпілий лежить на спині, голова його має бути повернутою набік. Після блювання необхідно очистити порожнину рота. На голову кладуть охолоджувальні компреси. **Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти!** При першій можливості його треба негайно транспортувати до лікувального закладу у супроводі особи, яка вміє надавати допомогу для оживлення.

Асфіксія — задуха, викликана кисневим голодуванням та надлишком вуглекислого газу в крові та тканинах, настає через припинення надходження повітря в легені протягом 2—3 хвилин. Людина, як правило, непритомніє. Далі може зупинитись серце і наступити смерть.

Причини асфіксії — стискання гортані і трахеї (задушення); затоплення гортані і трахеї водою (утоплення); заповнення їх слизовими масами, блювотинням, землею; закривання входу в гортань стороннім тілом чи язиком; параліч дихального центру від отрути, вуглекислого газу, снодійних засобів; травми головного мозку; захворювання на дифтерію, грип, ангіну.

Ознака — відсутність дихання, наявність якого встановлюється за рухами грудної клітини або за зволоженням дзеркала, прикладеного до носа чи рота потерпілого.

Допомога полягає в тому, що потерпілому необхідно витягнути язик, якнайшвидше вичистити порожнину рота від слизу, крові, харчових продуктів, землі тощо, розстебнути комір, пояс, верхній одяг — все, що може заважати диханню, і **здійснювати штучне дихання**. Інколи через набряк гортані виконувати штучне дихання стає неможливим. Щоб зменшити набряк, накладають холодний компрес на кадик, ноги ставлять у гарячу воду. При потребі виконується трахеотомія — введення трубки у розсічену трахею.

Штучне дихання. Найефективнішим способом штучного дихання є дихання «із легень у легень», яке проводиться «із рота в рот» або «із рота в ніс» (рис. 4.6). Потерпілого кладуть на спину на тверду рівну поверхню, відкинувши голову різко назад, для чого під плечі необхідно покласти валик або будь-який згорток. Для запобігання переохолодженню організму потерпілого під його спину доцільно також покласти підстилку (ковдру, пальто).

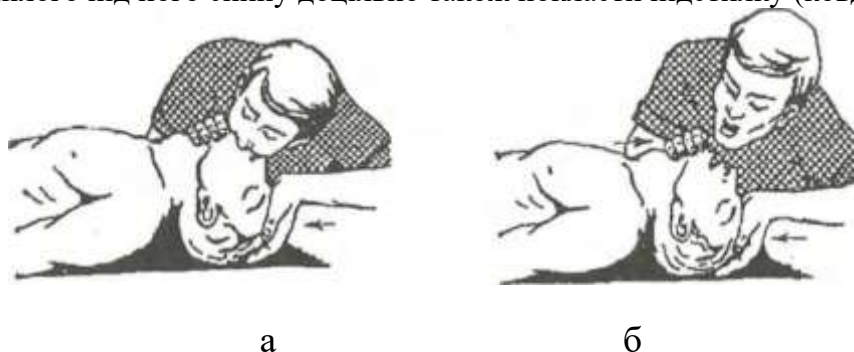


Рис. 4.6. Штучне дихання способом «із рота в рот»: а) вдих; б) видих

Особа, що надає допомогу, пальцями затискає потерпілому ніс, робить глибокий вдих, притискає свої губи до губ потерпілого, швидко робить різкий видих йому в рот і відкидається назад. Під час вдування повітря в легені потерпілого спостерігається розширення його грудної клітки. Коли рятувальник відкидається назад, грудна клітка потерпілого спадає, відбувається видих. Вдування повторюють з частотою 8 — 12 раз на хвилину. З гігієнічною метою рекомендується рот потерпілого прикрити шматком чистої тонкої тканини (носовик, поділ сорочки, бинт, косинка тощо).

Можна вдувати повітря в ніс потерпілого, затискаючи йому при цьому рот. Якщо пошкоджено обличчя і проводити штучне дихання «із легень у легень» неможливо, треба застосувати метод стиснення і розширення грудної клітки шляхом складання і притискання рук потерпілого до грудної клітки з їх наступним розведенням у боки. Штучне дихання необхідно проводити наполегливо і тривало (інколи кілька годин) до появи у потерпілого самостійного стійкого дихання.

Клінічна смерть — це такий стан організму, за якого відсутні видимі ознаки життя (серцева діяльність та дихання), згасають функції центральної нервової системи, але зберігаються обмінні процеси у тканинах.

Клінічна смерть є першим етапом припинення життєдіяльності організму, його загибелі. Другим етапом є біологічна, або істинна смерть, — незворотне припинення фізіологічних процесів у клітинах і тканинах.

Тому, хто надає долікарську допомогу, необхідно знати ознаки життя і смерті і вміти розрізнити ці два стани організму.

У разі смерті у людини відсутнє серцебиття, пульс не визначається, відсутнє дихання, зіниці широкі і не реагують на світло, відсутнє відчуття болю. Навпаки, наявність цих ознак свідчить про те, що людина жива.

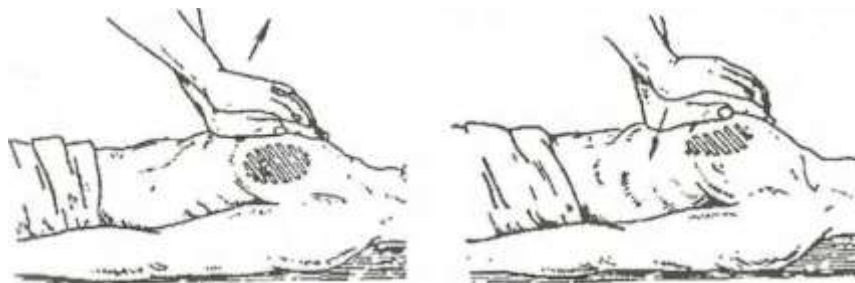
Ознаки наявності дихання описані вище. Серцебиття визначається рукою або на слух в лівій частині грудної клітки, нижче соска, а також за пульсом на шії, де проходить найбільша — сонна — артерія, або ж на внутрішній частині передпліччя. Реакція зіниць перевіряється раптовим освітленням очей або їх затемненням рукою. При освітленні зіниці повинні звужуватися, а при затемненні — розширюватися. Якщо людина жива, при доторканні до рогівки її ока, наприклад, кінчиком носової хустинки, — повіки здригаються, вона реагує на інші сильні больові подразнення, наприклад, уколи.

У перші 5—7 хв. клінічної смерті незворотні явища в тканинах ще відсутні. Після цього терміну першими починають відмирати клітини головного мозку, і клінічна смерть переходить у **біологічну**. Ознаками біологічної смерті є: помутніння рогівки ока та її висихання, деформація зіниці при стисканні, трупне задубіння, трупні синюшні плями. У період клінічної смерті, поки ще не сталося тяжких уражень мозку, серця та легень, організм можна оживити (реанімувати).

До оживлення входить проведення двох основних процедур — відновлення дихання (штучне дихання) та зовнішній масаж серця.

Зовнішній масаж серця здійснюється негайно після його зупинки.

Потерпілого кладуть на спину на тверду поверхню. Особа, що надає допомогу, стає на коліна зліва від потерпілого, кладе обидві долоні (одна поверх другої) на нижню третину грудної клітки зліва (рис. 4.7) і починає робити масаж — ритмічне стискання серця між грудиною та хребтом з частотою 60 разів на хвилину. Сила поштовху має бути такою, щоб грудина зміщувалась вглибину на 4—5 см. Після кожного поштовху руки на мить віднімають від грудної клітки, а потім знову натискають. При правильному масажі серця під час натискання на грудину відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії і звуження протягом кількох секунд зіниці, рожевіє шкіра обличчя і губи, з'являються самостійні вдихи.



а

б

Рис. 4.7. Зовнішній масаж серця:

а) положення серця під час піднімання рук;

б) положення серця під час натискання

Якщо виконується оживлення потерпілого, тобто виведення його зі стану клінічної смерті, масаж серця і штучне дихання необхідно проводити удвох одночасно. Коли допомогу надає одна особа, їй для цього необхідно після двох-трьох вдихів робити 12—15 стискань грудної клітки.

При оживленні потерпілого ні в якому разі не слід втрачати пильності. Навіть коли відбулося відновлення самостійного дихання і серцебиття, не слід забувати про можливість повторної зупинки серця або дихання. Щоб їх не пропустити, треба стежити за зіницями, кольором шкіри і диханням, регулярно перевіряти частоту і ритмічність пульсу. Не слід лякатись, коли у потерпілого з'являється блювота. Це свідчить про те, що відбувається оживлення організму.

4.3.3. Перша допомога при кровотечах та ушкодженнях м'яких тканин

Причини *кровотечі* — пошкодження цілості кровоносних судин внаслідок механічного або патологічного порушення. За формою прояву кровотечі бувають *зовнішні*, коли видно місце, звідки тече кров, і *внутрішні*, коли кров виливається у внутрішні порожнини чи тканини. Залежно від виду пошкоджених кровоносних судин кровотечі бувають *артеріальні*, *венозні* та *капілярні*.

Ознаки. Артеріальна кровотеча характеризується яскраво-червоним кольором крові, кров б'є сильним струменем, поштовхами. Венозна кров має темно-червоне забарвлення, витікає з рани безперервно і повільно. При капілярній кровотечі кров виділяється краплями або сочиться з усієї поверхні рани.



Рис. 4.8. Типові місця притискання артерій.

Допомога. Кровотечу необхідно якнайшвидше зупинити. *Капілярна кровотеча* добре зупиняється стисною пов'язкою, перед чим шкіру навколо рани обробляють розчином йоду, спирту, горілки, одеколону. Якщо з рани виступає сторонній предмет, його треба локалізувати і закріпити, для цього необхідно зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути всередину і викликати ускладнення.

Венозну кровотечу теж зупинити не дуже важко. Іноді досить підняти кінцівку, максимально зігнути її у суглобі обробити шкіру навколо рани, накласти стисну пов'язку і забинтувати.

Для тимчасової зупинки *артеріальної кровотечі* здійснюють притискування артерії до кістки вище від місця поранення. Притискування здійснюють, як правило, в тих місцях, де артерія знаходиться неглибоко, декількома пальцями однієї чи обох рук, а іноді навіть кулаком. Типові місця притискання артерій показані на рис. 4.8.

Скроневу артерію притискають попереду мочки вуха до виличної кістки.

При кровотечі з головної шийної (сонної) артерії рану, по можливості, стискають пальцем, після чого набивають великою кількістю марлі, тобто роблять тампонування.

Для тимчасової зупинки кровотечі при пораненні передпліччя використовують різке згинання руки в ліктьовому суглобі, а у випадках пошкодження судин на нозі нижче коліна — різке згинання ноги у колінному суглобі, підклавши в ліктьову чи підколінну ямку пакунок чи згорток з марлі, вати тощо.

Найнадійнішим методом тимчасової зупинки артеріальної кровотечі з поранених кінцівок (рук чи ніг) є накладення гумового джгута (трубки). Кінцівку в місці накладання джгута обгортають марлею, рушником чи іншою тканиною, підіймають, джгут розтягують і роблять ним 2—3 оберти навколо кінцівки. Кінці джгута скріплюють за допомогою ланцюжка з крючком, а в разі їх відсутності — зв'язують (рис. 4.9). Якщо джгут накладено правильно, пульс нижче місця накладання зникає.

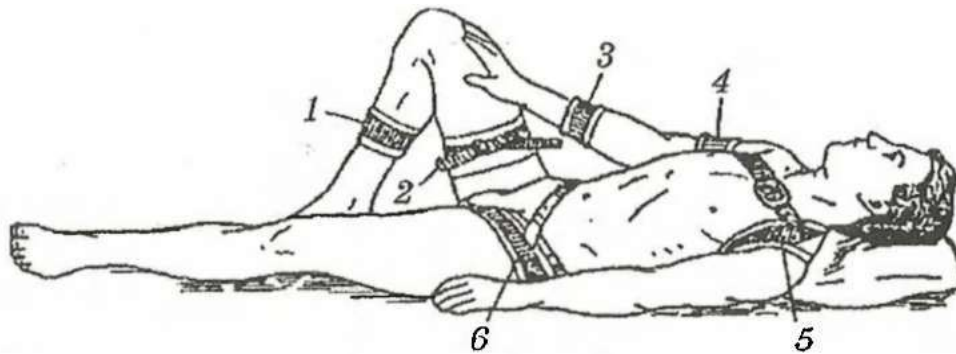


Рис. 4.9. Накладання джгута:

- 1) на гомілку; 2) на стегно; 3) на передпліччя; 4) на плече;
- 5) на плече високо з прикріпленням до тулуба; 6) на стегно з прикріпленням до тулуба

Тривалість використання джгута обмежується двома годинами, а взимку — однією годиною, у протилежному випадку кінцівка мертвіє. Якщо протягом цього часу немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5 — 2,0 години джгут на кілька хвилин відпускають (до почервоніння шкіри), кровотечу при цьому зменшують іншими методами (наприклад, тампоном), а потім знову затягують джгут, трохи відступивши від попереднього місця його накладання.

У разі відсутності джгута накладають закрутку з пояса, рушника, хустки або іншого матеріалу, який не туго зав'язують навколо кінцівки. В петлю вставляють палицю і закручують. Для того щоб не пошкодити шкіру, під закрутку необхідно підкласти бинт чи іншу тканину.

Після накладання джгута чи закрутки потерпілого потрібно якомога швидше доставити в медичний заклад.

Часто кровотечі виникають через **пошкодження м'яких тканин** внаслідок удару і є однією з ознак цього виду травми. Іншими ознаками удару м'яких тканин є болі в місці удару, розлита припухлість (крововилив), обмежена рухомість ушкодженої частини тіла.

Перша допомога у випадку пошкодження м'яких тканин за умови відсутності в цьому місці перелому чи вивиху — холод на місце удару (рушник, змочений холодною водою, пузир з льодом чи снігом) та туга пов'язка на місце крововиливу і спокій ушкодженій частині тіла.

Удари легенів супроводжуються відхаркуванням яскраво-червоною спіненою кров'ю. При цьому дихання утруднене.

Допомога. Хворого кладуть у напівлежаче положення, під спину підкладають валик, на груди кладуть холодний компрес. Потерпілому забороняється говорити і рухатись, необхідна госпіталізація.

Удар живота з пошкодженням органів черевної порожнини супроводжується значними болями, блюванням. У разі пошкодження печінки чи нирок з'являється внутрішня кровотеча. Кровотеча з травного тракту характеризується блюванням темно-червоною кров'ю, що зіслася.

Допомога. Положення потерпілому забезпечується те саме, що й при кровотечі з легень, але ноги згинаються в колінах. Потерпілого слід негайно відправити до лікарні.

Удар голови. В разі пошкодження м'яких тканин голови, спостерігаються припухлість, крововиливи (гематома) та болі в місці удару. Слід пам'ятати, що сильні удари здатні викликати і закриті пошкодження головного мозку. Поранення м'яких тканин на голові супроводжується сильними і тривалими кровотечами.

Допомога. Холод на місце удару, а в разі сильної кровотечі слід накласти бинт навколо голови.

Стискання м'яких тканин може стати причиною розвитку загального тяжкого стану потерпілого. Такі ушкодження трапляються в разі обвалів породи, снігових завалів, руйнування будівель.

Ознаки. Кінцівка, яку звільнили від стискування, бліда, холодніша за здорову кінцівку. Пульс в нижній частині кінцівки не відчувається. Спочатку, після вивільнення з-під дії предметів, які тиснуть, загальний стан потерпілого задовільний, але через 6 — 8 годин настає різке погіршення загального стану, підвищується температура тіла, настає розлад дихання та серцевої діяльності, спрага, блювання. Кінцівки холодні, набрякають, синього кольору, на шкірі з'являються крововиливи, пухирі. Кінцівка втрачає чутливість.

Допомога в таких випадках повинна бути надана на місці. Кінцівку після звільнення потерпілого туго бинтують від пальців до верху і накладають транспортні шини. По можливості необхідно тримати її в холоді. Потерпілому давати в необмеженій кількості воду з додаванням питної соди. Негайно, до появи загального тяжкого стану, доставити потерпілого до медичного закладу.

У випадках, коли потерпілий потрапив у снігову лавину, спостерігається непритомність, різке переохолодження організму, розлад, а іноді й зупинка дихання. Після витягування потерпілого потрібно звільнити порожнину рота та ніс від снігу. Покласти потерпілого на товсту підстилку. Якщо потерпілий дихає самостійно, то послабити комір та верхній одяг, які заважають диханню (роздягати потерпілого не слід). Коли потерпілий не дихає, негайно приступити до штучного дихання і водночас розтирати вовняною ганчіркою кінцівки та тулуб потерпілого. В разі зупинки серця — приступити до зовнішнього масажу серця. Ці процедури потрібно робити до повного відновлення дихання та роботи серця. Давати потерпілому зігріваючі напої (гарячий чай, горілку тощо) можна тільки тоді, коли потерпілий прийшов до тями.

Транспортування потерпілих до медичного закладу допустиме тільки після повного відновлення самостійного дихання та роботи серця.

4.3.4. Перша допомога при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок та при переломах кісток

Вивих — це стійке зміщення суглобних кінців кісток за межі їх нормальної рухомості, інколи з розривом суглобної сумки і зв'язок і виходом однієї з кісток з сумки.

Вивихи можливі внаслідок різких, надмірних рухів у суглобі, у випадках падіння з висоти на витягнуту кінцівку, в результаті сильного удару в ділянку суглоба. Часто вивихи супроводжуються переломами.

Ознаки. Біль в ділянці ушкодженого суглоба, втрата звичайної рухливості в суглобі, вимушене положення кінцівки, зміна форми кінцівки в ділянці суглоба.

Допомога. Потерпілого необхідно якнайшвидше доставити до медичного закладу, де йому вправлять суглоб. На час транспортування потерпілого до медичного закладу на ушкоджений суглоб потрібно накласти транспортну шину чи пов'язку, що надійно фіксує кінцівку. Для зменшення болю можна дати потерпілому таблетку анальгіну чи іншого знеболювального засобу. Ні в якому разі не слід вправляти вивих самостійно.

Розтягування та розривання зв'язок найчастіше буває в ділянці гомілкоступного суглоба.

Ознаки. Різкий, гострий біль у суглобі в місці закріплення ушкодженої зв'язки; рухливість в цьому місці обмежена і супроводжується значними болями; припухлість в ділянці суглоба (крововилив в порожнину суглоба).

Допомога. Холод на місце ушкодження і припухлості, стискаюча пов'язка, повний спокій суглобу (в разі необхідності — накладання транспортної шини на кінцівку).

Перелом — це порушення цілісності кістки. Розрізняють **закриті** переломи, коли не відбувається пошкодження шкіри, та **відкриті**, коли зламана кістка виходить назовні.

Ознаки. Біль постійний чи такий, що виникає в разі навантаження на ушкоджену кінцівку або при обмацуванні місця перелому, неможливість рухів в ушкодженій ділянці, зміна форми частини тіла (кінцівки) в ділянці перелому, крововиливи, ненормальна рухомість кістки в місці перелому.

Загальний стан потерпілого залежить від характеру перелому і може бути досить важким (особливо в разі переломів кісток черепа, таза, стегна тощо), часто підвищується температура тіла.

Слід пам'ятати, що деякі з перелічених ознак іноді можуть бути відсутні. Тому, коли є підозра на перелом, пошкодження слід розцінювати як перелом і надавати потерпілому відповідну допомогу.

Допомога полягає в забезпеченні повного спокою пошкоджені частини тіла (кінцівки) та усуненні рухомості уламків кісток у місці перелому. Для цього потрібно іммобілізувати пошкоджену частину тіла, тобто зробити її нерухомою. Це досягається накладанням утримуючої пов'язки або ще краще — транспортної шини. Стандартні готові шини бувають металеві (дротяні чи з сітки) та дерев'яні. Для транспортної іммобілізації найкраще користуватися готовими стандартними шинами, в разі їх відсутності шини виготовляють самі, їх можна зробити з будь-яких матеріалів або предметів, які можна знайти на місці нещасного випадку — палиці, дошки, дранки, кори дерева, очерету тощо. Головна вимога — достатня довжина та міцність шини.

Шини найкраще накладати на оголене тіло, але якщо зняття одягу завдає біль чи створює інші проблеми, можна накласти шину поверх одягу. У випадку накладання на оголену частину тіла шину потрібно обгорнути ватою чи тканиною, особливо там, де вона прилягає до виступів кісток. Шина повинна щільно прилягати до пошкоджені частини тіла.

Основне правило іммобілізації більшості переломів — накладена шина повинна одночасно охоплювати не менше ніж два суглоби — вище та нижче від місця перелому (рис. 4.10). У разі відкритого перелому місце навколо рани змазують йодом, на рану накладають стерильну пов'язку і потім накладають шину. Тільки після накладання транспортної шини потерпілого з переломом кісток можна перевозити в медичний заклад.

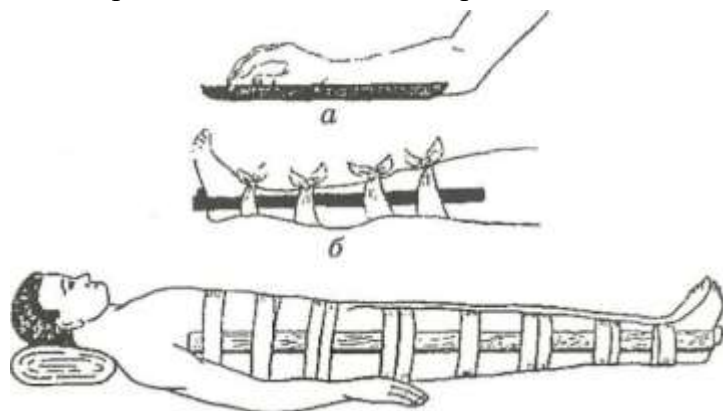


Рис. 4.10. Приклади накладання шини при переломі:

а) передпліччя; б) гомілки; в) стегна.

Переломи деяких кісток вимагають особливого підходу до надання першої допомоги.

Переломи ключиці виникають від удару, а також від падіння вперед чи на витягнуту руку.

Ознаки: ключиця стає мовби коротшою, біль у місці перелому, плече і вся рука приспущені донизу, рухи руки обмежені.

Допомога. В пахову ямку кладуть великий жмут щільно скрученої вати, руку згинають у лікті під прямим кутом і щільно прибинтовують до тулуба, передпліччя підвішують на косинці до шиї (рис. 4.11).



Рис. 4.11. Імобілізація в разі перелому ключиці

Переломи ребер виникають в результаті ударів чи в разі здавлювання грудної клітки. Одночасно можливе пошкодження внутрішніх органів.

Ознаки: різко виражений біль у місці перелому, що посилюється під час вдихання повітря, кашлю, рухах грудної клітки. Коли одночасно пошкоджена плевра та легені, під шкірою скупчується повітря (підшкірна емфізема). В таких випадках під час прощупування під шкірою відчувається потріскування бульбашок повітря. Інколи спостерігається відхаркування крові.

Допомога. Накласти тугу пов'язку навколо нижньої частини грудної клітки з метою обмеження її рухливості під час дихання. Для зменшення болю можна дати потерпілому знеболювальну таблетку. Допомога при пошкодженні при цьому внутрішніх органів описана в пп. 4.3.3. Перевозити потерпілого необхідно сидячи.

Переломи хребта надзвичайно небезпечні, особливо в тих випадках, коли пошкоджується спинний мозок. Такі переломи можливі в результаті падіння з висоти чи притискання важким предметом.

Ознаки: різкий біль в ділянці виступаючих позаду відростків, неможливість рухів в ділянці хребта. Коли внаслідок перелому пошкоджено спинний мозок, то спостерігається параліч кінцівок, втрата чутливості тіла нижче місця перелому, розлад функцій тазових органів (затримка сечі та калу).

Допомога. Потерпілого необхідно дуже обережно піднімати та переносити. Не допускати згинання хребта, тому що в цьому випадку можна пошкодити спинний мозок. Найважливіше — забезпечити нерухомість хребта. Для цього потерпілого кладуть на носі з жорсткою поверхнею в положенні на животі; під плечі та голову підкладають валик. Для того щоб покласти потерпілого на носі, спершу потрібно обережно повернути його вниз животом, а потім двоє-трьох людей одночасно піднімають його і кладуть на носі, не допускаючи при цьому згинання хребта. Можна перед тим, як піднімати потерпілого, підкласти під нього дошку.

При **переломі шийної частини хребта** голову у потерпілого, який лежить долі, фіксують ватною пов'язкою у вигляді нашійника або великої підкови довкола голови, а потім кладуть його на носі.

Переломи кісток тазу виникають від сильного стискання тазу, наприклад, між стіною та транспортним засобом, що рухається, а також під час падіння з висоти. Переломи нерідко супроводжуються пошкодженням тазових органів (сечового міхура, прямої кишки та інших).

Ознаки. Потерпілий не може стояти, ходити, а лежачи — не може підняти витягнуту ногу; в місці перелому з'являється припухлість, сильні болі, крововиливи в пахову ділянку та порожнину. Як правило, потерпілий лежить в позі «жабки», на спині з розведеними напівзігнутими ногами. Такі переломи здатні викликати дуже тяжкий загальний стан (шок).

Допомога. Покласти потерпілого на жорсткі носі обличчям догори, його ногам надати положення «жабки», для чого під коліна підкласти товсті валики. Широким рушником чи простирадлом стягнути таз та верхні частини стегон і терміново доставити потерпілого в медичний заклад.

Перелом кісток черепа, як правило, супроводжується пошкодженням м'яких тканин голови та головного мозку.

Допомога. Потерпілого з будь-якою травмою черепа, яка супроводжується загальним розладом, необхідно обережно доставити в медичний заклад. Непритомність потерпілого не є перешкодою для транспортування. Характер допомоги в разі стусу мозку та пошкодження м'яких тканин описано в пп. 4.3.2 та 4.3.3.

4.3.5. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках

Відхилення температури навколишнього середовища від допустимих значень становить небезпеку для людини. Ця небезпека тим більша, чим більше відхилення температури середовища чи речей, з якими контактує людина, від допустимих значень. Як низькі, так і високі температури навколишнього середовища призводять до порушення процесів терморегуляції організму і розладу функцій життєво важливих систем. Контакт окремих ділянок тіла з гарячими або холодними речами та предметами викликає травмування цих ділянок, яке зветься опіком чи обмороженням. Контакт з деякими хімічними речовинами та сполуками також призводить до травмування, яке зветься хімічним опіком.

Переохолодження. Розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм низьких температур. Погіршенню самопочуття сприяють втома, малорухомість, алкогольне сп'яніння.

Ознаки. На початковому етапі потерпілого морозить, прискорюються дихання і пульс, підвищується артеріальний тиск, потім настає переохолодження, рідшає пульс та дихання, знижується температура тіла. При зниженні температури тіла від 34 до 32 °C затьмарюється свідомість, припиняється довільне дихання, мова стає неусвідомленою. Після припинення дихання серце може ще деякий час (від 5 до 45 хвилин) скорочуватися, а потім зупиняється, і настає смерть.

Допомога. При легкому ступені переохолодження розігрівають тіло розтиранням, дають випити кілька склянок теплої рідини.

При середньому і тяжкому ступенях енергійно розтирають тіло вовняною тканиною до почервоніння шкіри, дають багато гарячого пиття, молоко з цукром, від 100 до 150 г 40% спирту-ректифікату (горілки). Якщо у потерпілого відсутнє дихання або він слабо дихає, треба розпочати штучне дихання. Після зігрівання і відновлення життєвих функцій потерпілого закутують у теплий одяг і забезпечують йому спокій.

Відмороження. Виникає при тривалій дії холоду, при контакті тіла з холодним металом на морозі, зі скрапленими повітрям та газами або сухою вуглекислотою. При підвищеній вологості і сильному вітрі відмороження може спостерігатись і при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0 °C). Сприяє відмороженню загальне

ослаблення організму внаслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожують пальці ніг і рук, а також ніс, вуха, щоки.

Ознаки. Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені відмороження тканин: I — почервоніння і набряк, II — утворення пухирів; III — омертвіння шкіри та утворення струпа; IV — омертвіння частини тіла.

Допомога. Розтирання і зігрівання на місці події. Бажано розмістити потерпілого біля джерела тепла (наприклад, біля вогнища) і тут продовжувати розтирання. Краще розтирати відморожену частину спиртом, горілкою, одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею, хутровим коміром. Не можна розтирати снігом. Після порожевіння відморожене місце витирають насухо, змочують спиртом, горілкою або одеколоном і утеплюють ватою або тканиною. Необхідно пам'ятати, що одяг і взуття з відморожених частин тіла знімати треба дуже акуратно, якщо ж це зробити не вдається, треба розпороти ножом ту частину одягу або взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

Перегрівання. Трапляється внаслідок тривалого перебування в умовах високої температури та вологості, на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Розрізняють кілька ступенів перегрівання.

Ознаки. Легкий ступінь — загальна слабкість, нездужання, запаморочення, нудота, підвищена спрага, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла підвищується до 37,5 — 38,9 °С.

Середній ступінь — температура тіла — 39 — 40 °С, сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум у вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри, сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу до 120 — 130 уд./хв, часте і поверхневе дихання. Спостерігаються також блювання, пронос.

Тяжчі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені — про сонячний. При цьому температура тіла піднімається вище 40 °С, настає непритомність, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання.

Допомога. В легких випадках потерпілого покласти в затіненому місці, давати необмежену кількість пиття. В тяжких випадках перенести його в затемнене прохолодне місце, роздягнути, обмити тіло прохолодною водою, прикладати холодні компреси на голову, шию, ділянку серця. Дати понюхати ватку, змочену нашатирним спиртом. Якщо порушується серцева діяльність, зупиняється дихання, почати робити штучне дихання. Викликати швидку медичну допомогу або, після надання першої допомоги, доставити потерпілого в медичний заклад.

Термічні опіки. Виникають при дії на відкриті ділянки тіла високої температури (полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розпечених предметів тощо).

Ознаки. Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені опіку: I — почервоніння шкіри і її набряк; II — пухирі, наповнені жовтуватою рідиною; III — утворення некрозу шкіри (струпів); IV — обвуглювання тканин. Опіки завжди супроводжуються сильними болями в пошкодженій частині тіла. Чим більше обпечена поверхня і чим глибше пошкодження тканин, тим важчий опік. Опіки 1/3—1/2 поверхні тіла і більше є небезпечними для життя потерпілого. Загальний стан потерпілого при значних опіках дуже тяжкий. Можливе виникнення шоку.

Допомога. Необхідно швидко вивести або винести потерпілого з зони вогню, припинити контакт з гарячими речовинами. При займанні одягу треба негайно його загасити і зняти тліючі залишки. Залишки одягу, що прилипли до тіла ні в якому разі не можна здирати, а обережно зрізати ножицями.

На обпечену поверхню накласти ватно-марлеву пов'язку, змочену в спирті. Якщо є 0,5% розчин новокаїну, то ним зрошують обпечену поверхню.

При опіках незначного розміру I ступеня можна обмежитись змазуванням обпеченої частини шкіри 2—3% розчином марганцевокислого калію та накладанням стерильної пов'язки (на обличчя пов'язку накладати не слід).

У випадку значних опіків потерпілого потрібно загорнути в чисте простирадло, а зверху — в теплу ковдру. В разі значних опіків кінцівок потрібно накласти на них транспортні шини.

Потерпілі зі значними опіками, які супроводжуються тяжким загальним станом, повинні отримувати необмежену кількість пиття: водно-соляний розчин (одна чайна ложка солі та 1/2 чайної ложки соди на 1 л води), гарячий та солодкий чай тощо. Для зменшення болю дати потерпілому таблетку знеболюючого або 100—150 мл вина чи горілки. Таких потерпілих, а також потерпілих з опіками II—IV ступенів, незалежно від площі пошкодження, потрібно негайно направити до медичного закладу. Під час транспортування не допускати переохолодження потерпілого, до обпечених ділянок не можна торкатися руками, не можна проколювати пухирі і відривати шматки одягу, що прилипли до місць опіку, не можна накладати мазі, порошки, робити примочки.

Хімічні опіки. Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів, фосфору, інших речовин. При горінні або вибухах хімічних речовин утворюються термохімічні опіки.

Ознаки. Основні зовнішні ознаки хімічних опіків аналогічні термічним опікам. За глибиною ураження тканин хімічні опіки також поділяються на чотири ступені.

Опіки кислотами дуже глибокі, на місці опіку утворюється сухий струп. Від азотної кислоти він має світло-жовтий колір, сірчаної кислоти — сіро-білий з наступною зміною до коричнево-чорного кольору. Обпечені лугами частини тіла мають блідий колір. При опіку лугами тканина волога, тому ці опіки переносяться важче, ніж опіки кислотами.

Допомога. Якщо одяг потерпілого просочився хімічною речовиною, його треба швидко зняти, розрізати чи розірвати на місці події. Потім механічно видаляють речовини, що потрапили на шкіру (наприклад, вапно), енергійно змивають їх струменем води (краще під тиском — з водопроводу, насоса) не менше як 10—15 хвилин, поки не зникне специфічний запах. Якщо є можливість, то після промивання водою обпечені частини обмивають такими розчинами: у випадках опіку кислотами — 2% розчином соди чи мильною водою; у випадках опіку лугами — 1—2% розчином оцтової, лимонної чи борної кислоти. В разі опіку фосфором роблять примочки з 5% розчину марганцевокислого калію. Після цього на обпечену поверхню потрібно накласти суху пов'язку.

При потраплянні хімічної речовини у дихальні шляхи необхідно прополоскати горло водним 3% розчином борної кислоти, цим же розчином промити очі. У випадку хімічного опіку стравоходу та шлунка потрібно пити сирі яйця або соняшникову олію.

Не можна змивати хімічні сполуки, які займаються або вибухають при контакті з вологою. Якщо невідомо, яка хімічна речовина викликала опік, і немає нейтралізуючого засобу, на місце опіку необхідно накласти чисту суху пов'язку. Потерпілих з хімічними опіками необхідно негайно направити в медичний заклад.

4.3.6. Допомога при отруєннях

Отруєння — це група захворювань, викликаних впливом на організм отрути різного походження. При отруєнні, особливо невідомою токсичною речовиною, необхідно негайно викликати лікаря. До прибуття лікаря необхідно припинити контакт потерпілого з отруйною речовиною та видалити її з організму. Оскільки отрути можуть потрапляти в організм трьома

шляхами — через шлунково-кишковий тракт, через органи дихання та через шкіру або слизисті оболонки, то цим визначається характер першої допомоги.

Якщо отрута (*за винятком кислот чи лугів*) потрапила у *шлунково-кишковий тракт*, потерпілому негайно кілька разів промивають шлунок до появи чистих промивних вод. Для цього його примушують випити 1,5—2,0 л води ледь підфарбованою марганцевокислим калієм або води з питною содою (1 чайна ложка на 1 склянку води), а потім викликають блювання подразненням кореня язика. Після цього дають суспензію активованого вугілля, яка має хороші адсорбційні властивості. Кишечник очищається за допомогою сольового проносного — 20 г гіркої солі на 0,5 склянки води. Потім потерпілого зігрівають, дають йому багато чаю або кави, але не їжу.

У разі потрапляння отруйних газів або випарів у *дихальні шляхи* потерпілому необхідно забезпечити приплив свіжого повітря, вивільнити його від одягу, який утруднює дихання. При запамороченні чи непритомності дати понюхати нашатирний спирт, при зупинці дихання — проводити штучне дихання.

При потрапленні отруйних речовин на *шкіру* необхідно принаймні вимити ділянку тіла водою з милом. Якщо ці речовини мають до того ж агресивну дію, необхідно діяти, як зазначено при хімічних опіках.

Отруєння харчовими продуктами. Причина — вживання неякісних, несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів. Захворювання, як правило, починається через 2—3 години після вживання неякісних продуктів, інколи — через 20—26 годин.

Ознаки: загальне нездужання, нудота, неодноразове блювання, біль у животі, головний біль, частий пронос, блідість, спрага, підвищення температури тіла до 38 — 40 °С, частий слабкий пульс, судоми. Блювання і пронос зневоднюють організм, сприяють втраті солей.

Допомога — діяти, як при потрапленні отрути у шлунково-кишковий тракт.

З метою запобігання харчовим отруєнням не слід допускати вживання недоброякісних та не зовсім свіжих продуктів. Особливо обережно слід вживати консерви і в разі появи підозри на їх низьку якість (здуття кришки, банки, поганий запах, незвичайний колір тощо) не вживати їх. З метою запобігання отруєнням фальшивими спиртними напоями не слід купувати напої сумнівного виробництва, особливо у неорганізованих продавців.

Отруєння ліками, алкогольними та наркотичними речовинами. Особливість першої допомоги полягає в тому, що потерпілого ні в якому разі не можна залишати самого, оскільки в нього можуть спостерігатися порушення роботи центральної нервової системи — гальмування або збудження її, параліч дихання, непритомність, клінічна смерть.

Отруєння кислотами та лугами — найбільше поширені серед ненавмисних отруєнь хімічними речовинами, які потрапили в організм через стравохід, особливо в побуті, у дітей.

Ознаки. Різкі болі в ротовій порожнині, стравоході та в шлунку, опік (набряк) слизистих, блювання з домішкою крові, труднощі під час ковтання. Іноді характерний запах з рота. Потерпілі часто збуджені, можливий набряк гортані з розвитком асфіксії, непритомність.

Допомога. Негайно видалити слину та слиз з рота потерпілого, загорнувши чайну ложку в марлю, серветку чи хустинку, протерти ротову порожнину. Промивати шлунок водою не можна, оскільки це може викликати блювання і призвести до потрапляння отрути у дихальні шляхи. Можна лише дати потерпілому 2 — 3 склянки води, щоб розбавити кислоту чи луг і зменшити тим самим їх агресивну дію. Не можна також нейтралізувати кислоту, що потрапила у шлунок, лугом і навпаки, оскільки при цьому утворюється велика кількість вуглекислого газу, що призводить до розтягування шлунка, посилення болю та кровотечі. Якщо виникли ознаки задухи, проводять штучне дихання — краще способом «з рота в ніс», оскільки слизова оболонка рота потерпілого обпечена.

Отруєння оксидом вуглецю. Причини — вдихання чадного газу, генераторного газу, продуктів горіння, диму. В крові блокується зв'язок гемоглобіну з киснем і обмежуються умови для його перенесення кров'ю від легень до тканин.

Ознаки — при легкому отруєнні — шкіра яскраво-рожева, запаморочення, шум у вухах, загальна слабкість, нудота, блювання, слабкий пульс, короточасна непритомність; при тяжкому отруєнні — нерухомість, судоми, порушення зору, дихання, роботи серця, непритомність протягом годин і навіть діб, клінічна смерть.

Допомога — діяти, як при потраплянні отрути у дихальні шляхи.

4.3.7. Допомога при ураженні електричним струмом та блискавкою

Пошкодження організму, спричинені протіканням через нього електричного струму, електричною дугою або блискавкою, називаються електричною травмою.

Електричні травми умовно поділяються на два **види: місцеві електротравми**, коли виникає місцеве порушення цілісності окремих ділянок та тканин тіла, і **загальні електротравми, так звані електричні удари**, коли уражається центральна нервова система або існує загроза ураження всього організму через порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем, таких як головний мозок, серце, легені.

Місцеві електротравми — чітко окреслені місцеві порушення цілісності окремих ділянок та тканин тіла під впливом електричного струму та/або електричної дуги. Найчастіше — це поверхневі пошкодження, тобто пошкодження шкіри, іноді інших м'яких тканин, а також зв'язок і кісток.

До місцевих електротравм відносять: електричні опіки, електричні знаки, металізацію шкіри, механічні пошкодження та електрофтальмію.

Загальні електричні травми (електричні удари) залежно від наслідків ураження організму людини поділяють на чотири ступені:

- I — судомне скорочення м'язів, що супроводжується болями, але без втрати свідомості;
- II — судомне скорочення м'язів із втратою свідомості та/або зупинкою дихання;
- III — втрата свідомості і порушення серцевої діяльності;
- IV — клінічна смерть.

Електричний удар, навіть якщо він не закінчився смертю, може призвести до значного розладу організму, який виявляється одразу ж після удару або через декілька годин, днів і навіть місяців.

Так, внаслідок електричного удару можуть виникнути або загостритися серцево-судинні захворювання (аритмія серця, стенокардія, підвищення або пониження артеріального тиску), а також нервові захворювання (невроз), ендокринні порушення тощо. Можливі послаблення пам'яті та уваги. Вважається, що електричні удари послаблюють стійкість організму до захворювань.

Для того щоб звільнити потерпілого від дії електричного струму, необхідно швидко вимкнути ділянку електричної мережі або електрообладнання, до якого дотикається людина. Якщо вимкнення здійснити неможливо, звільнити людину від дії електричного струму можна, відтягнувши її від джерела струму або ж відкинувши дрот від людини (якщо людина торкається дроту). При цьому людині, яка надає допомогу, необхідно дотримуватись правил безпеки, щоб самій не потрапити під дію електричного струму, звертаючи особливу увагу на напругу, під яку потрапив потерпілий.

У разі напруги до 1000 В дрот від людини можна відкинути сухою палкою або дошкою. Можна також перерубати його сокирою. Відтягти потерпілого від джерела струму можна руками, надягнувши діелектричні рукавиці або ж накинувши на них сухий одяг. Краще при цьому стати на дошку, одяг або будь-яку іншу не струмопровідну підстилку.

У разі напруги понад 1000 В для звільнення потерпілого можна використовувати лише ізолюючу штангу або ізолюючі кліщі, одягнувши діелектричні рукавички і взувши діелектричні боти, розраховані на відповідну напругу (рис. 4.12).



Рис 4.12. Звільнення потерпілого від дії струму напругою понад 1000 В

Не слід також забувати про небезпеку крокової напруги, якщо струмоведуча частина лежить на землі. Тому після звільнення потерпілого необхідно винести з цієї зони. Без засобів захисту пересуватися в зоні розтікання струму по землі слід не відриваючи ноги одна від одної (рис. 4.13).

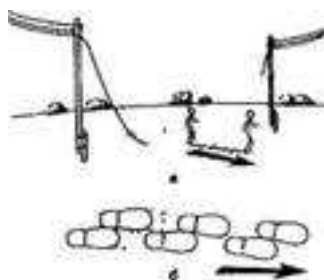


Рис. 4.13. Пересування в зоні розтікання струму:
а — напрям пересування; б — положення ніг при пересуванні

Звільнивши потерпілого від дії електричного струму, необхідно якнайшвидше визначити вид і ступінь електротравми і залежно від цього надавати першу долікарську допомогу, а також викликати медичну допомогу або доставити потерпілого до медичного закладу. При цьому можуть спостерігатися опіки різного ступеня, механічні ушкодження (такі як вивихи, розтягування та розривання зв'язок, переломи), зупинка дихання або навіть клінічна смерть. Необхідна при цьому невідкладна допомога описана вище у параграфах відповідно 4.3.5, 4.3.4, 4.3.2. Необхідно пам'ятати, що людину, яка отримала електротравму, не можна залишати без догляду, доки її не огляне лікар, оскільки у неї не виключається розвиток негативних процесів, які можуть призвести навіть до зупинки серця.

4.3.8. Надання першої допомоги при утопленні

Людину, що тоне, необхідно передусім витягнути з води на берег чи палубу судна. Витягуючи потерпілого, необхідно бути дуже обережним, оскільки він може не контролювати свої дії і здатен, вчепившись за рятувальника, потягнути за собою і його. Рекомендується підпливати до утопаючого ззаду, захопити його за голову і буксирувати до берега. Є й інші способи буксирування, при яких потерпілого захоплюють за плечі або під руки. Головне — не дати змоги потопаючому схопити рятувальника та паралізувати його дії. Доцільно витягувати потерпілого за його одяг чи за волосся.

Якщо підпливти до потопаючого ззаду неможливо, а він не контролює свої дії, чинить опір та намагається вхопитися за рятувальника, потрібно пірнути під нього, захопити однією

рукою під коліно, а долонею другої руки сильно штовхнути інше коліно спереду і повернути потопуючого до себе спиною. У крайніх випадках, коли потерпілий своїми діями створює загрозу життю рятівника, хапаючись за нього, потрібно негайно звільнитися від «обіймів» потопуючого. Якщо потопуючий захопив одночасно тулуб та руки рятівника спереду, необхідно завдати кулаком різкого удару в ділянку ребер потопуючого. Залежно від місця захвату можливі інші способи звільнення.

Залежно від того, наповнились легені потерпілого водою чи ні, розрізняють два види утоплення — мокре і сухе. При справжньому (мокрому) утопленні рідина обов'язково потрапляє в легені (75—95% усіх утоплень). При рефлекторному звуженні голосової щілини вода не потрапляє в легені і людина гине від механічної асфіксії (5—25% усіх утоплень). Трапляються утоплення від первинної зупинки серця і дихання внаслідок травми, температурного шоку тощо. Утоплення може настати також при тривалому пірнанні, коли кількість кисню в організмі зменшується до рівня, що не відповідає потребам мозку.

Ознаки. У випадку мокрого утоплення, коли потерпілого рятують одразу після занурення під воду, у початковий період після його підняття на поверхню спостерігається загальмований або збуджений стан, шкірні покриви і губи бліді, дихання супроводжується кашлем, пульс прискорений, морозить. Верхній відділ живота здутий, нерідко буває блювання. Вказані ознаки можуть швидко зникнути, але інколи слабкість, запаморочення, біль у грудях та кашель зберігаються протягом кількох днів.

Якщо тривалість остаточного занурення потерпілого під воду становила не більше кількох хвилин, після витягнення з води людина непритомна, шкірні покриви синюваті, з рота і з носа витікає пінна рідина рожевого забарвлення, зіниці слабо реагують на світло, щелепи міцно стиснуті, дихання уривчасте або відсутнє, пульс слабкий, неритмічний, стан організму характеризується як атональний.

У тих випадках, коли після остаточного занурення потерпілого під воду минуло 2—3 хвилини, самостійне дихання і серцева діяльність, як правило, відсутні, зіниці розширені і не реагують на світло, шкірні покриви синюшні. Ці ознаки свідчать про настання клінічної смерті.

При сухому утопленні посиніння шкіри виражене менше, ніж при мокрому, в атональному періоді відсутнє витікання пінистої рідини з рота. Клінічна смерть триває 4—6 хвилин.

Утоплення, що розвинулось внаслідок первинної зупинки серця і серцевої діяльності, характеризується різкою блідістю шкіри, відсутністю рідини в порожнині рота і носа, зупинкою дихання і серця, розширенням зіниць. У таких утоплеників клінічна смерть може тривати 10—12 хвилин.

Допомога. Якнайшвидше очистити порожнину рота і глотку утопленого від слизу, мулу та піску. Якщо в дихальних шляхах потерпілого є вода, її необхідно швидко видалити, для чого потерпілого перевертають на живіт, перегинають через коліно, щоб голова звисала вниз, і кілька разів натискають на спину. Після цього потерпілого перевертають обличчям догори і починають робити оживлення (див. 4.3.2).

Коли утопленик врятований у початковому періоді утоплення, треба насамперед вжити заходів до усунення емоційного стресу: зняти мокрий одяг, досуха обтерти тіло, заспокоїти. Якщо потерпілий непритомний при досить спонтанному диханні, його кладуть горизонтально, піднімають на 40—50° ноги, дають подихати нашатирним спиртом. Одночасно зіграють потерпілого, проводять масаж грудної клітки, розтирають руки і ноги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України № 5403-VI від 2.10.2012 р. із змінами і доповненнями, внесеними законами України.
2. Закон України “Про правовий режим надзвичайного стану” № 1550-III від 16.03.2000 р. із змінами і доповненнями, внесеними законами України.
3. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» N 877-V від 5 квітня 2007 р. із змінами і доповненнями, внесеними законами України.
4. Закон України «Про дорожній рух» № 3353-XII від 30.06.1993 р. із змінами і доповненнями, внесеними законами України.
5. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки». № 2245-III від 18 січня 2001 р. із змінами і доповненнями, внесеними Законами України.
6. Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності» № 222-VIII від 2 березня 2015 р.
7. Концепція управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, прийнята Розпорядженням Кабінету Міністрів України за № 37-р від 22 січня 2014 р.
8. Положення про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.02 1999 р. №192.
9. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010
10. Про затвердження Класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій. Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 12.12.2012 № 1400. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 3 січня 2013 р. за № 40/22572
11. Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. N 368 із змінами і доповненнями, внесеними постановами Кабінету Міністрів України.
12. Правила санітарної охорони території України. Постанова Кабінету Міністрів України від 22.08.2011 № 893.
13. Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.07 2002 р. N 956 із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України.
14. Про затвердження критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від провадження господарської діяльності та визначається періодичність здійснення планових заходів державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки. Постанова КМУ від 29 лютого 2012 р. № 306.
15. Про розподіл об'єктів державного санітарно-епідеміологічного нагляду за ступенем ризику. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 14.02.2008 № 8.
16. ГОСТ 27.310-95. Надійність в техніці. Аналіз видів, наслідків і критичності відмов. Основні положення.
17. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): Навч. посібник / В.В.Бегун, І.М.Науменко. – К., 2011. – 344 с.
18. Безпека життєдіяльності [текст]: підручник./[О.І.Запорожець, Б.Д.Халмурадов, В.І.Применко та ін] – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 448 с.
19. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 1. Техногенна та природна небезпека. / За загальною редакцією В.В. Могильниченка.– К.: КІМ, 2007.– 636 с.

20. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т. 2. Організація управління в надзвичайних ситуаціях / За загальною редакцією В.М. Антонця.– К.: Купріянова, 2007.– 303 с.
21. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. / За ред. Є.П.Желібо. 6-е вид. – К.: Каравела, 2011. – 344 с.
22. Мигаль Г.В. Безопасность жизнедеятельности. – Харьков: ХАИ, 2002. – 44 с
23. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2007. – 487 с.
24. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2005. – 301 с.
25. Vincoli J.W. Basic guide to system safety. – New York: Van Nostrand Reinhold, 1993.
26. <http://moodle.udc.ntu-kpi.kiev.ua/moodle/course/view.php?id=135>