

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**

О. В. Чеботарьова  
І. О. Мікуліна

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

# **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*(для студентів всіх форм навчання  
за напрямками підготовки 6.030504 «Економіка підприємства»,  
6.030509 «Облік і аудит»)*

**Харків**  
**ХНУМГ**  
**2014**

**Чеботарьова О. В.** Конспект лекцій з дисципліни «Безпека життєдіяльності»  
(для студентів всіх форм навчання за напрямами підготовки  
6.030504 «Економіка підприємства», 6.030509 «Облік і аудит») /  
О. В. Чеботарьова, І. О. Мікуліна; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім.  
О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 124 с.

Автори: ст. викладач О. В. Чеботарьова  
асистент І. О. Мікуліна

Рецензент: к.т.н., доц. В. Е. Абракітов

Рекомендовано кафедрою «Безпека життєдіяльності»,  
протокол № 4 від 31.11.2013 р.

# **Лекція №1. КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК. РИЗИК ЯК КІЛЬКІСНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК**

1. Основні положення навчальної дисципліни БЖД
2. Основні поняття та визначення
3. Класифікація джерел небезпеки, небезпечних та шкідливих факторів
4. Концепція прийнятого (допустимого) ризику

## **1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ БЖД**

З моменту появи на Землі Людина перманентно живе та діє в умовах потенційних небезпек, що постійно змінюються. Це дає змогу сформулювати аксіому про те, що діяльність Людини потенційно небезпечна.

Реалізуючись у просторі та часі, небезпеки спричиняють шкоду здоров'ю Людини, яка виявляється у нервових струсах, травмах, хворобах, інвалідних та летальних наслідках тощо. Отже, небезпеки — це те, що загрожує не тільки Людині, а й суспільству та державі в цілому. Отже, профілактика та захист від них — актуальна гуманна та соціально-економічна проблема, у вирішенні якої Держава не може не бути зацікавлена.

Забезпечення безпеки діяльності — завдання першорядного пріоритету для особи, суспільства, держави. Абсолютної безпеки не буває. Завжди існує деякий залишковий ризик. Під безпекою розуміють такий рівень небезпеки, з яким на даному етапі наукового та технічного розвитку можна змиритися. Безпека — це прийнятний ризик. Для досягнення цієї мети найперший та найголовніший спосіб полягає в освіті народу.

Небезпеки за своєю природою потенційні (тобто приховані), перманентні (тобто постійні, неперервні) й тотальні (тобто всезагальні, всеосяжні). Отже, нема на Землі Людини, якій не загрожують небезпеки. Але є багато людей, які про це не підозрівають. Їх свідомість працює у режимі відчуженості від реального життя.

Для вироблення ідеології безпеки, формування безпечного мислення та поведінки і була запропонована нова навчальна дисципліна — «Безпека життєдіяльності». Можна дати таке визначення цієї дисципліни: Безпека життєдіяльності (БЖД) — це галузь наукових знань, які вивчає загальні небезпеки, що загрожують кожній Людині, та розробляє відповідні способи захисту від них у будь-яких умовах перебування людини.

БЖД забезпечує загальну грамотність в галузі безпеки; вона є науково-методичним фундаментом для всіх без виключення спеціальних дисциплін безпеки. БЖД не вирішує проблем безпеки. Це завдання спеціальних дисциплін (галузева безпека праці, атомна безпека, електробезпека, космічна безпека тощо).

Людина, що засвоїла БЖД, надійно захищена від небезпеки, не нашкодить іншій, здатна грамотно діяти в умовах небезпеки. БЖД — це не засіб власного

захисту, як вважають деякі, а захист особи, суспільства та держави. Введення БЖД у вузах (1990) — найбільше досягнення освітньої системи в галузі безпеки.

БЖД вирішує три групи навчальних завдань: а) ідентифікація (розпізнавання) небезпек: вид небезпеки, просторові та часові координати, розмір, можлива шкода, імовірність тощо; б) профілактика ідентифікованих небезпек на основі зіставлення видатків та вигод. Відповідно до згаданої концепції залишкового ризику частина ідентифікованих завдань може з певною імовірністю реалізуватися; в) третя група завдань — це дія в умовах надзвичайних ситуацій.

За походженням (генезисом) усі небезпеки, що вивчаються у БЖД, діляться на 6 груп: природні, техногенні, антропогенні, біологічні, екологічні, соціальні.

За характером дії на організм людини розрізняють 5 груп небезпек механічні, фізичні, хімічні, біологічні, психофізичні.

Наукове та методичне розкриття положень складає програмну основу БЖД, у якій можна виділити наступні блоки:

- Теоретичні основи. • Людина, як елемент у системах безпеки.
- Природні небезпеки (літосферні, гідросферні, атмосферні, космічні).
- Техногенні небезпеки (механічні небезпеки, усі види механічних коливань, ЕМП, електробезпека, вибухи та пожежі тощо). • Хімічні небезпеки.
- Світловий клімат. • Повітря, вода, ґрунт, ліс як фактори життєвого середовища. • Екологічні небезпеки. • Соціальні небезпеки.
- Екстремальні та надзвичайні ситуації. • Керування БЖД.

Введення в навчальні плани нової дисципліни, що дістала назву «Безпека життєдіяльності», а також відкриття однойменної групи спеціальностей об'єктивно поставили перед спеціалістами питання про навчально-методичне забезпечення нового предмета.

Формулювання офіційних документів сприяли тому, що нову навчальну дисципліну стали розглядати як деяке поєднання охорони праці та цивільної оборони, а потім також і охорони навколишнього середовища (екології). Нова позиція полягає у твердженні, що безпека життєдіяльності – це новий навчальний предмет, зміст якого складають загальні закономірності небезпечних явищ та відповідні методи й засоби захисту людини у будь-яких умовах її перебування. Безпека життєдіяльності вирішує триєдине завдання, яке полягає у ідентифікації небезпеки, реалізації профілактичних заходів та захисті від залишкового ризику. Певним аналогом безпеки життєдіяльності є біологія, яка встановлює загальні закономірності, притаманні всьому живому і яка поклала початок таким дисциплінам як ботаніка, зоологія, анатомія та фізіологія людини, генетика, екологія.

Безпека життєдіяльності являє серйозну проблему сучасності. Для її вирішення наука БЖД залучає багато інших наук, вона виробила певну систему власних понять, концептуальних схем, теоретичних положень, аксіом, методів дослідження, що враховують суттєві особливості дійсності, тобто містить компоненти загальної науки про безпеку. Тому безпеку життєдіяльності можна закономірно розглядати як наукову та методологічну основу для численних

спеціальних дисциплін, таких, наприклад, як «Основи екології», «Основи охорони праці», «Цивільний захист». Зрозуміло, що зв'язок між безпекою життєдіяльності та окремими науками про безпеку носить взаємний характер.

*Виходячи із викладених положень БЖД — це галузь науково-практичної діяльності, спрямованої на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу їх на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також на розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини.*

Нормативна навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» — це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка узагальнює дані відповідної науково-практичної діяльності, формує поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення у подальшому охорони праці, захисту навколишнього середовища, цивільної оборони та інших дисциплін, які вивчають конкретні небезпеки і способи захисту від них.

Безпека життєдіяльності — фундамент загальної освіти з проблем безпеки — це новий навчальний предмет, зміст якого складають загальні закономірності небезпечних явищ та відповідні методи й засоби захисту людини у будь-яких умовах її перебування.

Галузеві питання безпеки, що враховують специфіку відповідних підприємств читаються в курсі «Охорона праці в галузі».

Мета вивчення нової дисципліни — забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, в першу чергу техногенного характеру, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людини та сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища.

Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності» — навчити студентів:

- ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати їх вид, визначати просторові та часові координати, величину та імовірність їх прояву;
- визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;
- прогнозувати можливість впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини, а вражаючих факторів на безпеку системи «людина-життєве середовище»;
- використовувати нормативно-правову базу захисту особистості та навколишнього середовища, прав особи на працю, медичне забезпечення, захист у надзвичайних ситуаціях тощо;
- розробляти заходи на 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;

- планувати заходи щодо створення здорових і безпечних умов життя та діяльності у системі «людина – життєве середовище».

Вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» проводиться на 1-2 курсах навчання і передбачає лекційні, практичні заняття та самостійну роботу студентів. Під час лекційних занять рекомендовано використовувати методи системного аналізу, елементи економіки та проблемного навчання.

Вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності» базується на засадах інтеграції теоретичних і практичних знань, отриманих студентами в загальноосвітніх навчальних закладах (природознавство, хімія, основи безпеки життєдіяльності, фізкультура, трудове навчання тощо), одержаних при вивченні загальноосвітніх дисциплін у вищому закладі освіти, та набутому життєвому досвіді.

При підготовці конспекти лекцій використано «Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів» для всіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційними рівнями «молодший спеціаліст», «бакалавр», яка затверджена Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України 31.03.2011 р.

Обсяги вивчення окремих розділів і тем нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» визначаються робочими освітньо-професійними навчальними програмами, які розробляються до кожної конкретної спеціальності на основі типовий з урахуванням професійного спрямування потоків і груп, а також вимог стандартів освіти.

## **2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ**

*Безпека* (життє)діяльності (БЖД) – галузь наукових знань, що вивчає небезпеки та засоби захисту від них людини у будь-яких умовах його перебування, це галузь знання та науково-практична діяльність, спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків їх впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек.

Вивчення дисципліни “Безпека життєдіяльності” базується на знаннях таких дисциплін, як “Фізика”, “Хімія”, “Охорона праці”, “Біологія”, “Основи екології”, “Правознавство”. Науки про суспільство (соціологія, економіка, право). Науки про безпеку мають спільну та окремі частини.

«Життєдіяльність» складається з двох слів — «життя» і «діяльність». Життя — це одна з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до 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 — фізичною, хімічною, енергетичною тощо.

По Н. Ф. Реймерсу «Життя — це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним управлінням, саморозвитком, фізичною і функціональною дискретністю живих істот і їх суспільних конгломератів»

**Діяльність** є специфічно людською формою активності, необхідною умовою існування людського суспільства, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища. Це специфічна форма активного ставлення людини до навколишнього світу, зміст якої складає його доцільне змінювання та перетворення. Будь-яка діяльність містить у собі мету, засіб, результат та сам процес діяльності. Форми діяльності різноманітні. Вони охоплюють практичні, інтелектуальні, духовні процеси, що протікають у побуті, громадській, культурній, трудовій, науковій, навчальній та інших сферах життя.

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.

**Здоров'я** — природний стан організму, що характеризується його зрівноваженістю із навколишнім середовищем та відсутністю будь-яких хворобливих змін.

В Уставі Всесвітньої організації охорони здоров'я записано: «Здоров'я — це стан повного фізичного, духовного та соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб та фізичних дефектів».

**Безпека** — стан діяльності, при якому із певною імовірністю виключені прояви небезпеки, або відсутність надмірної небезпеки, це збалансований, за експертною оцінкою, стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо.

ДСТУ 2293-99 визначає термін «безпека» як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди.

**Безпека людини** — це поняття, що відображає саму суть людського життя, її ментальні, соціальні і духовні надбання. Безпека людини — невід'ємна складова характеристика стратегічного напрямку людства, що визначений ООН як «сталій людський розвиток» (Sustainable Human Development) — такий розвиток, який веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

**Небезпека** — явища, процеси, об'єкти, властивості предметів, здатні у певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини, це умова чи ситуація, яка існує в навколишньому середовищі і здатна призвести до небажаного вивільнення енергії, що може спричинити фізичну шкоду, поранення та/чи пошкодження.

ДСТУ 2293-99 визначає термін «безпека» як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди. У цьому визначенні поняття «безпека» присутній термін «ризик».

*Ризик* – кількісна оцінка небезпеки. Визначається як частота або імовірність виникнення однієї події під час настання іншої. Звичайно це безрозмірна величина, що лежить у межах від 0 до 1. Може визначатися й іншими зручними способами.

Ризик виникнення аварій, пошкоджень або виходу з ладу простих технічних пристроїв визначити нескладно. Для складних же технічних систем, а тим більше для людини чи суспільства ризик — це категорія, яка має велику кількість індивідуальних ознак і характеристик, і математично точно визначити його надзвичайно складно, а інколи неможливо. В таких випадках ризик може бути оцінений лише завдяки експертній оцінці.

*Ідентифікація небезпеки* – процес розпізнавання образу небезпеки, встановлення можливих причин, просторових та часових координат, імовірності прояву, величини та наслідків небезпеки.

*Потенційний* – можливий, прихований.

*Система* – сукупність елементів, взаємодія між якими адекватна меті.

*Мета* – те, що уявляється у свідомості та очікується в результаті певним чином спрямованих дій.

*Причина* – Подія, що передує та викликає іншу подію, яка називається наслідком.

*Шкода* здоров'ю – це захворювання, травмування, у тому числі з летальним наслідком, інвалідністю, тощо.

*Умови діяльності* – сукупність факторів середовища перебування, що діють на людину.

### **3. КЛАСИФІКАЦІЯ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕКИ, НЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ**

*Небезпека* – центральне поняття БЖД під яким розуміють будь-які явища, процеси, об'єкти, властивості предметів, здатні у певних умовах наносити шкоду здоров'ю людини.

Кількість ознак, що характеризують небезпеку, може бути збільшена або зменшена у залежності від мети аналізу. Дане визначення небезпеки у БЖД поглинає існуючі стандартні поняття (небезпечні та шкідливі виробничі фактори), тому що є більш об'ємним, таким, що ураховує всі форми діяльності.

Небезпеку зберігають всі системи, що мають енергію, хімічно та біологічно активні компоненти, а також характеристики, що не відповідають умовам життєдіяльності людини.

Небезпеки носять *потенційний* (можливий, прихований) характер. Актуалізація небезпек відбувається за певних умов, які іменуються причинами. Ознаками, що визначають небезпеку, є: загроза для життя, можливість нанесення шкоди здоров'ю; порушення умов нормального функціонування органів та систем людини. Небезпека – поняття відносне.

*Номенклатура* – система назв, термінів, що застосовуються у якій-небудь галузі науки, техніки. У теорії БЖД доцільно виділити кілька рівнів номенклатури: загальну, локальну, галузеву, місцеву (для окремих об'єктів) та ін.



До загальної номенклатури відносять усі види небезпек: алкоголь, аномальна температура повітря, аномальна вологість повітря, аномальна рухомість повітря, аномальний барометричний тиск, арборициди, аномальне освітлення, аномальна іонізація повітря, вакуум, вибух, вибухові речовини, вібрація, вода, частини машини, що обертаються, висота, гази, гербіциди, глибина, гіподинамія, гіпокінезія, ожеледь, гарячі поверхні, динамічні перевантаження, дощ, дим, предмети, що рухаються, їдкі речовини, захворювання, замкнутий об'єм, надлишковий тиск у резервуарах, інфразвук, інфрачервоне випромінювання, іскри, хитавиця, кінетична енергія, корозія, лазерне випромінювання, листопад, магнітні поля, мікроорганізми, медикаменти, метеорити, блискавки (грози), монотонність, порушення газового складу повітря, повінь, накип, недостатня міцність, нерівні поверхні, неправильні дії персоналу, вогнебезпечні речовини, вогонь, зброя (вогнепальна, холодна та ін.), гострі предмети (колючі, ріжучі), отруєння, помилкові дії людей, охоложені поверхні, падіння (без встановленої причини), пара, перевантаження машин та механізмів, перенапруга аналізаторів, пестициди, підвищена яскравість світла пожежа, психологічна несумісність, пульсація світлового потоку, пил, робоча поза, радіація, резонанс, сенсорна деривація, швидкість руху та обертання, слизька поверхня, снігопад, сонячна активність, сонце (сонячний удар), сонливість, статичні перевантаження, статична електрика, тайфуни, струм високої частоти, туман, ударна хвиля, ультразвук, ультрафіолетове випромінювання, розумове перевантаження, ураган, прискорення, втома, шум, електромагнітне поле, емоційний стрес, емоційне перевантаження, отруйні речовини тощо.

Номенклатура, тобто перелік можливих небезпек, налічує понад 150 найменувань.

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

Корисність номенклатур полягає в тому, що вони містять повний перелік потенційних небезпек та полегшують процес ідентифікації. Процедура складання номенклатури має профілактичне спрямування.

*Таксономія* – наука про класифікацію та систематизацію складних явищ, понять, об'єктів. Оскільки небезпека є поняттям складним, ієрархічним, таким, що має багато ознак, то класифікація та систематизація їх виконує важливу роль в організації наукового знання в галузі безпеки діяльності, дає змогу глибше пізнати природу небезпеки.

Досконала, достатньо повна таксономія небезпек поки що не розроблена.

Залежно від конкретних потреб існують різні системи класифікації — за джерелом походження, локалізацією, наслідками, збитками, сферою прояву, структурою, характером впливу на людину тощо.

За джерелом походження розрізняють *6 груп небезпек*: природні, техногенні, антропогенні, екологічні, соціальні, біологічні.

За характером дії на людину небезпеки можна поділити на групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні (ГОСТ 12.0.003-74)

*За часом виявлення поганих наслідків* небезпеки діляться на імпульсивні та кумулятивні.

*За локалізацією небезпеки* бувають: пов'язані із літосферою, гідросферою, атмосферою, космосом.

*За наслідками, що спричинили:* втома, захворювання, травми, аварії, пожежі, летальні наслідки та ін.

*За нанесеними збитками:* соціальні, технічні, екологічний, економічні.

*Сфери прояву небезпек:* побутова, спортивна, дорожньо-транспортна, виробнича, військова та ін.

*За структурою* (будовою) небезпеки діляться на прості та похідні, що породжуються взаємодією простих.

*За енергією, що реалізується,* небезпеки діляться на активні та пасивні.

Така класифікація майже збігається з класифікацією надзвичайних ситуацій, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України, згідно з якою надзвичайні ситуації (НС) на території України поділяються на: *НС техногенного, НС природного, НС соціально-політичного та НС воєнного характеру.*

З такою класифікацією узгоджується класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, встановлена ГОСТ 12.0.003-74.

***Природні джерела небезпеки*** — це природні об'єкти, явища природи та стихійні лиха, які становлять загрозу для життя чи здоров'я людини (землетруси, зсуви, селі, вулкани, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, астероїди, сонячне та космічне випромінювання, небезпечні рослини, тварини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси, заразні хвороби тварин та рослин).

***Техногенні джерела небезпеки*** — це передусім небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів, з експлуатацією підйомально-транспортного обладнання, використанням горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин та матеріалів, з використанням процесів, що відбуваються при підвищених температурах та підвищеному тиску, з використанням електричної енергії, хімічних речовин, різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, акустичного).

До ***соціальних джерел небезпек*** належать небезпеки, викликані низьким духовним та культурним рівнем: бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм, злочинність тощо. Першоджерелами цих небезпек є незадовільний матеріальний стан, погані умови проживання, страйки, повстання, революції, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому чи релігійному ґрунті.

***Джерелами політичних небезпек*** є конфлікти на міжнаціональному та міждержавному рівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні, міжконфесійні та збройні конфлікти, війни.

**Організація Об'єднаних Націй** (ООН) визнає два основні компоненти безпеки особи: «захист від несподіваних і згубних порушень нашого повсякденного способу життя», (відома як «свобода від страху») і «захист від постійних погроз голоду, хвороб, злочинів і придушення» (відома як «свобода

від злиднів»). Не можна захистити світ від воєн, якщо люди не будуть в безпеці у себе удома, на своїх робочих місцях, в повсякденному житті. ООН (ПРООН) розробила всеосяжну Концепцію безпеки людини, яка складається з семи основних категорій (компонентів):

- економічна безпека;
- продовольча безпека;
- безпека для здоров'я;
- екологічна безпека;
- особиста безпека;
- суспільна, культурна і соціальна безпека;
- політична безпека.

У реальному житті всі ці категорії тісно взаємозв'язані. У концепціях і доктринах багатьох держав дотримуються декілька іншої класифікації компонентів безпеки. Окремі фахівці з безпеки виділяють такі її елементи або категорії як, наприклад, «духовна безпека», «державна безпека», «військово-політична безпека», «інформаційна безпека», «комерційна безпека», «науково-технічна безпека», «ділова безпека», «безпека праці», «пожежна безпека» та ін. Проте, всі ці елементи, з достатньою мірою обґрунтованості, можна віднести до якої-небудь категорії безпеки ООН.

Більшість джерел небезпек мають комбінований характер, наприклад, *природно-техногенні небезпеки* — смог, кислотні дощі, пилові бурі, зменшення родючості ґрунтів, виникнення пустель та інші явища, породжені людською діяльністю; *природно-соціальні небезпеки* — химерні етноси, наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання та інші;

*Соціально-техногенні небезпеки* — професійна захворюваність, професійний травматизм, психічні відхилення та захворювання, викликані виробничою діяльністю, масові психічні відхилення та захворювання, викликані впливом на свідомість і підсвідомість засобами масової інформації та спеціальними технічними засобами, токсикоманія.

Існування джерела небезпеки свідчить передусім про існування або ж можливість утворення конкретної небезпечної ситуації, при якій буде спричинена шкода. До матеріальних збитків, пошкодження, шкоди здоров'ю, смерті або іншої шкоди призводить конкретний **вражаючий фактор** – чинник життєвого середовища, який за певних умов завдає шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводить до матеріальних збитків.

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

**Шкідливі фактори** – чинники життєвого середовища, які призводять до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як наслідку захворювання.

**Небезпечні фактори** – чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень, інших пошкоджень організму або окремих його органів і навіть до раптової смерті.

За характером та природою впливу всі небезпечні та шкідливі фактори

поділяються на чотири групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Небезпечні та шкідливі фактори і джерела небезпеки бувають прихованими, неявними або ж такими, які важко виявити чи розпізнати.

Небезпека проявляється у визначеній просторовій області, яка отримала назву небезпечна зона.

До пасивних відносяться небезпеки, що активуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина. Це гострі (колючі та ріжучі) нерухомі елементи; нерівності поверхні, по якій пересувається людина; ухили, підйоми; незначне тертя між поверхнями, що стикаються та ін.

Розрізняють апріорні ознаки (передвісники) небезпеки та апостеріорні (сліди) ознаки небезпек.

Небезпеки носять *потенційний*, тобто прихований характер.

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

У процесі ідентифікації виявляються номенклатура небезпек, імовірність їх прояву, просторова локалізація (координати), можлива шкода та інші параметри, необхідні для вирішення конкретного завдання.

Головне в ідентифікації полягає у встановленні можливих причин прояву небезпеки. Повністю ідентифікувати небезпеку дуже важко. Наприклад, причини деяких аварій та катастроф залишаються нез'ясованими довгі роки або назавжди.

Можна говорити про різний ступінь ідентифікації: більш або менш повний, наближений, орієнтовний та ін.

Умови, за яких реалізуються потенційні небезпеки, називаються *причинами*. Іншими словами, причини характеризують сукупність обставин, завдяки яким небезпеки проявляються і викликають ті або інші небажані наслідки, збитки.

Форми збитків, або небажані наслідки, різні: травми різної тяжкості, захворювання, які визначаються сучасними методами, шкода, що завдається навколишньому середовищу тощо.

Небезпека, причини, наслідки є основними характеристиками таких подій, як нещасний випадок, надзвичайна ситуація, пожежа тощо.

Тріада «небезпека – причини – небажані наслідки» – це логічний процес розвитку, що реалізує потенційну небезпеку у реальну шкоду (наслідок). Як правило, цей процес містить кілька причин, тобто є багатопричинним. Одна й та сама небезпека може реалізуватися у небажану подію через різні причини. В основі профілактики нещасних випадків по суті лежить пошук причин.

*Аксіома про потенційну небезпеку діяльності.* Людська практика дає основу для твердження про те, що будь-яка діяльність потенційно небезпечна. Ні в одному виді діяльності неможливо досягти абсолютної безпеки. Отже, можна сформулювати такий висновок: будь-яка діяльність потенційно небезпечна. Це твердження має аксіоматичний характер. Дана аксіома має виняткове методологічне та евристичне значення.

*Квантифікація* – це введення кількісних характеристик для оцінки складних понять, що визначаються якісно. Застосовуються чисельні, бальні та інші прийоми квантифікації.

Найрозповсюдженішою оцінкою небезпеки є *ризик* – кількісна оцінка небезпеки. Визначається як частота або імовірність виникнення однієї події під час настання іншої. Звичайно це безрозмірна величина, що лежить у межах від 0 до 1. Може визначатися й іншими зручними способами. В Україні у сучасній технічній літературі з безпеки це поняття поки що не дістало відповідного визнання. В. Маршалл дає таке визначення: ризик – частота реалізації небезпек.

*Якісна оцінка* – це відношення кількості тих або інших несприятливих наслідків до їх можливої кількості за певний період. Визначаючи ризик, необхідно указати клас наслідків, тобто відповісти на запитання: ризик чого?

Формально ризик – це частота. Але по суті між цими поняттями існує суттєва різниця, тому, що стосовно до проблем безпеки про можливу кількість несприятливих наслідків доводиться говорити з певною часткою умовності.

Розрізняють індивідуальний та соціальний ризик.

*Індивідуальний ризик* характеризує небезпеку певного виду для окремого індивіда.

Соціальний (точніше – груповий) ризик – це ризик для групи людей. Соціальний ризик – це залежність між частотою подій та кількістю уражених при цьому людей.

Для порівняння ризику та вигод багато із спеціалістів пропонують запровадити економічний еквівалент людського життя. Такий підхід викликає заперечення серед певного кола осіб, які стверджують, що людське життя є святом і фінансові операції з ним недопустимі. Однак на практиці з неминучістю виникає необхідність у такій оцінці саме з метою безпеки людей, якщо питання ставиться так: «Скільки треба витратити коштів, щоб урятувати людське життя?» За закордонними дослідженнями людське життя оцінюється від 650 до 7 млн доларів США. Слід зазначити, що процедура визначення ризику дуже приблизна. Можна виділити 4 методичних підходи до визначення ризику.

- Інженерний, що спирається на статистику, розрахунок частот, імовірнісний аналіз безпеки, побудова дерев небезпеки.
- Модельний, що ґрунтується на побудові моделей дії шкідливих факторів на окрему людину, соціальні, професійні групи, тощо. Ці методи основані на розрахунках, для яких не завжди є дані.
- Експертний, коли імовірність подій визначається на основі опитування досвідчених спеціалістів, тобто експертів.
- Соціологічний, що ґрунтується на опитуванні населення.

Названі методи відображають різні аспекти ризику. Тому застосовувати їх необхідно в комплексі.

#### 4. КОНЦЕПЦІЯ ПРИЙНЯТОГО (ДОПУСТИМОГО) РИЗИКУ

Традиційна техніка безпеки ґрунтується на категоричному імперативі – забезпечити безпеку, не допустити ніяких аварій. Як показує практика, така концепція неадекватна законам технічної сфери. Вимога абсолютної безпеки, приваблива своєю гуманністю, може обернутися трагедією для людей тому, що забезпечити нульовий ризик у діючих системах неможливо.

Сучасний світ відкинув концепцію абсолютної безпеки і прийшов до концепції **прийнятного (допустимого) ризику**, сутність якої у прагненні до такої безпеки, яку приймає суспільство у даний період часу.

**Знехтуваний ризик** має настільки малий рівень, що він перебуває в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня.

**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.

Сприйняття ризику та небезпек громадськістю суб'єктивне. Люди різко реагують на події рідкі, що супроводжуються великою кількістю одночасних жертв. У той же час події, що відбуваються часто, у результаті яких гинуть одиниці або невеликі групи людей, не викликають дуже напруженого стану. Кожного дня на виробництві, наприклад у Росії, гине 40–50 осіб, у цілому по країні від різних небезпек втрачають життя більше 1000 осіб на день. Але ці відомості менш вражають, ніж загибель 5–10 людей у одній акваторії або якому-небудь конфлікті. Це необхідно мати на увазі під час розглядання проблеми прийнятного ризику. Суб'єктивність в оцінюванні ризику підтверджує необхідність пошуку прийомів та методологій, які не мають цього недоліку. Спеціалісти вважають, що використання ризику у якості оцінки небезпек є кращим ніж використання традиційних показників.

Прийнятний ризик поєднує у собі технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і являє собою певний компроміс між рівнем безпеки та можливостями її досягнення. Передусім потрібно мати на увазі, що економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні. Якщо витрачаються надмірні кошти на підвищення безпеки, то можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, погіршитися за браком коштів медична допомога.

При збільшенні витрат технічний ризик зменшується, але росте соціальний. Сумарний ризик має мінімум за певного співвідношення між інвестиціями у технічну та соціальну сфери. Цю обставину і потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки змушене миритися.

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.

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.

У деяких країнах, наприклад у Голландії, прийнятні ризики встановлені у

законодавчому порядку. Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі звичайно вважається  $10^{-6}$  на рік. Малим ризиком, яким можна знехтувати, вважається індивідуальний ризик загибелі  $10^{-8}$  на рік.

Максимально прийнятним ризиком для екологічних систем вважається такий, при якому може постраждати 5 % видів біогеоценозу.

Деякі спеціалісти піддають критиці концепцію прийнятного ризику, тому що бачать у ній антигуманний підхід до проблеми. Насправді, прийнятні ризики на 2 – 3 порядки «суворіші» фактичних. Отже, введення прийнятних ризиків є акцією, прямо спрямованою на захист людини.

**Управління ризиком.** Основне питання теорії й практики безпеки «Як підвищити рівень безпеки»? Очевидно, що для цієї мети кошти можна витратити за трьома напрямками:

- а) удосконалювання технічних систем та об'єктів;
- б) підготовка персоналу;
- в) ліквідація наслідків.

Апріорно важко визначити співвідношення інвестицій по кожному напрямку. Необхідний спеціальний аналіз із використанням конкретних даних та умов. Висновки можуть бути при цьому досить непередбачуваними.

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.

Перехід до ризику відкриває принципово нові можливості підвищення безпеки технічної сфери. До технічних, організаційних, адміністративних додаються економічні методи керування ризиком. До останніх відносяться: страхування, грошова компенсація ушкодження, платежі за ризик тощо. Спеціалісти вважають доцільним у законодавчому порядку запровадити квоти на ризик.

Для розрахунку ризику необхідні обґрунтовані дані. Гостра потреба в даних у нинішній час визнана у всьому світі на національному та міжнародному рівні.

Необхідна чітко аргументована розробка бази і банків даних та їх реалізація в умовах підприємства, регіону.

В основі керування ризиком лежить методика порівняння видатків та вигод, які отримують від зменшення ризику.

*Послідовність вивчення небезпек.*

Стадія I. Попередній аналіз небезпеки.

Крок 1. Виявити джерела небезпеки.

Крок 2. Визначити частини системи, які можуть викликати ці небезпеки.

Крок 3. Ввести обмеження на аналіз, тобто виключити небезпеки, які не будуть вивчатися.

Стадія II. Виявлення послідовності небезпечних ситуацій, побудова дерева подій та небезпек.

Стадія III. Аналіз наслідків.

## ЛЕКЦІЯ №2 КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ТАКСОНОМІЯ НЕБЕЗПЕК. РИЗИК ЯК КІЛЬКІСНА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК

1. Системний аналіз у безпеці життєдіяльності
2. Принципи, методи та способи забезпечення життєдіяльності людини
3. Класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями

### 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Мета системного аналізу безпеки полягає в тому, щоб виявити причини, що впливають на появу небажаних подій (аварій, катастроф, пожеж, травм тощо) та розробити попереджувальні заходи, що зменшують імовірність їх появи.

**Системний аналіз небезпек (САН)** – це сукупність методологічних засобів, що використовуються для підготовки та обґрунтування рішень із складних проблем, у даному випадку безпеки.

**Система** – це сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою таким чином, що досягається певний результат (мета).

**Попередній аналіз небезпек (ПАН)** — 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. Проте в багатьох випадках цьому аналізу може передувати підготовка попереднього переліку небезпек.

Системи мають якості, яких може не бути у елементів, які їх утворюють. Ця найважливіша властивість систем, що іменується *емерджентністю*<sup>♦</sup>, лежить, по суті, в основі системного аналізу взагалі та проблем безпеки у цілому.

Методологічний курс системного аналізу незвичайний: у ньому переплітаються елементи теорії й практики, суворі формалізовані методи поєднуються з інтуїцією та власним досвідом, із евристичними прийомами.

Під елементами (складовими частинами) розуміють не тільки матеріальні об'єкти, а й відношення та зв'язки. Будь-яка машина є приклад технічної системи. Система, одним із елементів якої є людина, називається *ергативною*. Приклади ергативної системи: «людина – машина», «людина – машина – навколишнє середовище» тощо. Інакше кажучи, будь-який предмет може бути представлений як системне утворення.

---

<sup>♦</sup> Емерджентність (англ. emergence – виникнення, поява нового) в теорії систем – наявність в будь-якої системи особливих властивостей, не властивих її підсистемам і блокам, а також сумі елементів, не пов'язаних системоутворюючими зв'язками; неможливість об'єднання властивостей системи до суми її компонентів. Синонім – «системний ефект». В еволюціоністиці виражається як виникнення нових функціональних одиниць системи, які не зводяться до простих перестановок вже наявних елементів.



Принцип системності розглядає явища у їх взаємному зв'язку, як цілісний набір або комплекс. Мету або результат, який дає система, називають *елементом*, що утворює систему. Наприклад, таке системне явище, як горіння (пожежа) можливе за наявності наступних компонентів: горюча речовина, кисник, джерело запалювання. Вилучаючи хоча б один із названих компонентів, ми руйнуємо систему.

**Аналіз дерева помилок (АДП)** вважається одним з найбільш корисних аналітичних інструментів у процесі системної безпеки, особливо при оцінці надзвичайно складних або деталізованих систем (рис. 1.4). 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.

*Логічні операції під час аналізу безпеки систем.* Логічні операції прийнято позначати відповідними знаками. Найчастіше використовуються операції «І» та «АБО». Операція (або вентиль) «І» вказує, що для отримання даного виходу необхідно дотримати всі умови на вході. Вентиль «АБО» вказує, що для отримання даного виходу повинна бути дотримана хоча б одна з умов на вході. Іншими словами, операція «І» означає, що подія Г буде мати місце, якщо відбудеться хоча б одна з подій Д або Є (або обидві).

*«Дерево причин та небезпек» як система.* Будь-яка небезпека реалізується, приносячи ушкодження, завдяки якійсь причині або кільком причинам. Без причин нема реальних небезпек. Отже, запобігання небезпекам або захист від них ґрунтується на знанні причин. Між реалізованими небезпеками та причинами існує причинно-наслідковий зв'язок; небезпека є наслідком певної причини (причин), яка, у свою чергу, є наслідком іншої причини і т. ін. Таким чином, причини і небезпеки утворюють ієрархічні, ланцюгові структури та системи. Графічне зображення таких залежностей чимось нагадує дерево, що розгалужується. У закордонній літературі, присвяченій аналізу безпеки об'єктів, використовуються такі терміни як «дерево причин», «дерево відмов», «дерево небезпек», «дерево подій». У деревах, що будуються, як правило, є гілки причин та гілки небезпек, що повністю відображає діалектичний характер причинних та наслідкових зв'язків. Розділення цих гілок недоцільне, а іноді й неможливе. Тому точніше назвати отримані у процесі аналізу безпеки об'єктів графічні зображення «деревами причин та небезпек».

Побудова «дерева» є виключно ефективною процедурою виявлення причин різних небажаних подій (аварій, травм, пожеж, дорожньо-транспортних подій тощо). Багатоетапний процес розгалуження «дерева» потребує впровадження обмежень з метою визначення його межі. Ці обмеження цілком залежать від мети дослідження. Взагалі, границі розгалуження визначаються логічною доцільністю отримання нових гілок.

Аналіз безпеки може здійснюватися апріорно або апостеріорним методом, тобто до або після небажаної події. У обох випадках використовуваний метод може бути прямим і оберненим.

**А п р і о р н и й а н а л і з.** Дослідник вибирає такі небажані події, які є потенційно можливими для даної системи, і намагається скласти набір різних

ситуацій, що можуть призвести до їх появи.

*Апостеріорний аналіз.* Виконується після того, як небажані події вже відбулися. Мета такого аналізу – розробка рекомендацій на майбутнє.

Апостеріорний та апостеріорний аналізи доповнюють один одного. Прямий метод аналізу полягає у вивченні причин, щоб передбачити наслідки. При оберненому методі аналізуються наслідки, щоб визначити причини, тобто аналіз починається із кінцевої події. Кінцева мета завжди одна – запобігання небажаним подіям.

Маючи імовірність та частоту виникнення первинних подій, можна, рухаючись знизу вгору, визначити імовірність кінцевої події. Основною проблемою під час аналізу безпеки є встановлення параметрів та меж системи. Якщо система буде занадто обмежена, то з'являється можливість отримання розрізнених несистематичних попереджувальних заходів, тобто деякі небезпечні ситуації можуть залишитися без уваги. З іншого боку, якщо розглядувана система надто велика, то результати аналізу можуть виявитися надто невизначеними. Перед дослідником стоїть питання також про те, до якого рівня потрібно вести аналіз. Відповідь на це питання залежить від конкретної мети аналізу.

## **2. ПРИНЦИПИ, МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

*Загальні визначення.* У структурі загальної теорії безпеки принципи й методи грають евристичну та методологічну роль і дають цілісне уявлення про зв'язки у розглядуваній галузі знання.

Про значення принципів французький філософ Гельвецький (1715–1771) писав: «Знання певних принципів легко заміщає незнання певних фактів» (Твір «Об уме», 1758).

*Принцип* – це ідея, думка, основне положення.

*Метод* – це шлях досягнення мети, що виходить із знання найзагальніших закономірностей.

Принципи й методи забезпечення безпеки відносяться до спеціальних на відміну від загальних методів, притаманних діалектиці та логіці. Методи й принципи певним чином взаємопов'язані. Засоби забезпечення безпеки у широкому смислі – це конструктивне, організаційне, матеріальне втілення, конкретна реалізація принципів та методів.

Принципи, методи, засоби – логічні етапи забезпечення безпеки.

Вибір їх залежить від конкретних умов діяльності, рівня безпеки, вартості та інших критеріїв.

**Принципів** забезпечення безпеки багато. Їх можна класифікувати за кількома ознаками. Наприклад, орієнтовні, технічні, організаційні, керівницькі.

*Принципи забезпечення безпеки праці:*

### **Орієнтовні**

1. Активності оператора. 2. Гуманізації діяльності. 3. Деструкції. 4. Заміни оператора. 5. Класифікації. 6. Ліквідації небезпеки. 7. Системності. 8. Зменшення небезпеки.

## Технічні

1. Блокування. 2. Вакуумування. 3. Герметизації. 4. Захисту відстанню. 5. Компресії. 6. Міцності. 7. Слабкої ланки. 8. Флегматизації. 9. Екранування.

## Організаційні

1. Захист часом. 2. Інформації. 3. Резервації. 4. Несумісності. 5. Нормування. 6. Підбору кадрів. 7. Послідовності. 8. Ергономічності.

## Керівницькі

1. Адекватності. 2. Контролю. 3. Оборотною зв'язку. 4. Відповідальності. 5. Плановості. 6. Стимулювання. 7. Керування. 8. Ефективності.

Розглянемо детальніше деякі принципи. Для цього дамо визначення кожного розглядуваного принципу і наведемо приклади його реалізації.

*Принцип нормування* полягає у встановленні таких параметрів, дотримання яких забезпечує захист людини від відповідної небезпеки. Наприклад: ГДВ, ГДК, ГДС, норми перенесення та піднімання вантажів, тривалість трудової діяльності тощо.

*Принцип слабого ланцюга* полягає в тому, що в розглядувану систему (об'єкт) з метою забезпечення безпеки вводиться елемент, який влаштований так, що сприймає або реагує на зміну відповідного параметра, запобігаючи небезпечному явищу.

Приклади реалізації даного принципу: запобіжні клапани, розривні мембрани, захисне заземлення, відводи блискавки, запобіжники тощо.

*Принцип інформації* полягає у передачі та засвоєнні персоналом відомостей, виконання яких забезпечує відповідний рівень безпеки. Приклади реалізації: навчання, інструктажі, кольори та знаки безпеки, попереджувальні написи, маркування обладнання, джерел законодавства та ін.

*Принцип класифікації (поділу на категорії)* полягає у поділі об'єктів на класи та категорії за ознаками, пов'язаними із небезпеками. Приклади: санітарно-захисні зони (5 класів), категорії виробництв (приміщень) за вибуховою та пожежною небезпекою (А, Б, В, Г, Д) тощо.

У реальних умовах реалізується комбінація методів ЗІЗ.

Засоби забезпечення безпеки поділяються на засоби *колективного (ЗКЗ) та індивідуального захисту (ЗІЗ)*. У свою чергу ЗКЗ та ЗІЗ поділяються на групи залежно від характеру небезпек, конструктивного виконання, області застосування тощо.

### 3. КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ФОРМ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Розрізняють *фізичну* та *розумову* працю. Під час фізичної праці, в основному, відбуваються зміни у системах, що забезпечують м'язову діяльність, дихання, кровообіг, терморегуляцію. Під час розумової праці навантаження несе нервова система. Для одних видів розумової праці характерне підвищення емоційної напруги, для інших – одноманітність.

Кожна конкретна праця вимагає певних фізичних зусиль, нервово-психічних витрат, емоційної напруги і відбувається за різних санітарно-гігієнічних та кліматичних умов. Все це впливає на виконавця праці – людину. Тому завданням наук, що займаються проблемами праці, є вивчення зі своїх

позицій багатогранних зв'язків між людиною та об'єктивними факторами праці. До таких наук відносяться фізіологія, гігієна, психологія та безпека праці.

Фізіологія праці – спеціальний розділ фізіології, який вивчає зміни функціонального стану організму людини під впливом його трудової діяльності та фізіологічно обґрунтовує наукову організацію трудового процесу, яка сприяє тривалому збереженню працездатності людини на високому рівні. Предметом фізіології праці є трудовий процес людини у його фізіологічних характеристиках.

Гігієна праці – спеціальний розділ гігієни, який вивчає вплив різних факторів виробничого середовища та організації праці на здоров'я людини, розробляє гігієнічні заходи щодо ліквідації різних професійних шкідливостей, збереженню здоров'я працюючих, підвищенню їхньої працездатності та продуктивності праці. Гігієну праці слід відрізнити від виробничої санітарії, яка на практиці здійснює застосування досягнень гігієнічної науки.

У міру розвитку виробничих сил зростало значення функцій організації та керування трудовим процесом, а отже, збільшувалася питома вага розумової праці. Різні види трудової діяльності вимагають обліку не тільки антропометричних (антропометрія - наука, що вивчає розмір тіла людини) і фізіологічних властивостей людини, але, в основному, її психологічних властивостей (швидкості реакції, особливостей пам'яті та уваги, емоційної установки тощо). Зміна характеру взаємодії людини і техніки спричинила виникнення нової наукової дисципліни – психології праці.

Психологія праці вивчає психологічні особливості трудової діяльності людини та процеси формування у неї якостей, професійно важливих для підвищення продуктивності праці. Предмет вивчення психології праці – як сама трудова діяльність людини, так і характерні риси особистості працюючого, конкретні виробничі обставини, відносини між особистостями.

За умов автоматизації та кібернетизації виробництва людина все більше віддаляється від об'єктів, на які повинна діяти, та від процесів, якими має керувати. На зміну контактному способу керування, коли головна роль належить особистому сприйняттю виробничого процесу, приходять дистанційний спосіб, коли автоматизовані пристрої передають людині на спеціальні індикатори інформацію про хід роботи. Якщо токарь сам спостерігає процес обробки металу, то енергодиспетчер на ділянці залізниці не може бачити реальні підстанції або роз'єднувачі: він оцінює їх роботу за сигналами на табло, тобто на основі оперативної інформації, що надходить до нього.

Зміна характеру виробничої діяльності по-іншому поставила проблему взаємодії людини і техніки. Можливості людини завдяки розвитку техніки розширилися, але техніка, у свою чергу, настільки ускладнилася, що людині вже важко нею керувати. Виникає завдання узгодження конструкції машин з психологічними та фізіологічними можливостями людини.

Якою б досконалою не була техніка, її якісне використання залежить від дій операторів, що керують нею. Цим пояснюється необхідність вивчення роботи машин і діяльності операторів у єдиному комплексі “людина - машина”.

Одночасно з розвитком фундаментальних наук про працю розвиваються і прикладні науки. Вони вирішують питання удосконалення процесів та умов праці на основі даних фізіології й психології праці, а також інших наук про людину й трудові процеси. Нормалізації праці операторів, раціональному пристосуванню складної техніки до можливостей людини сприяли дослідження з інженерної психології.

Інженерна психологія досліджує питання взаємодії, взаємоузгодження можливостей людини і сучасної техніки в рамках єдиної системи. Предметом інженерної психології є вивчення і оптимізація системи “людина – машина”. Термін “машина” в інженерній психології трактується досить широко; він визначає будь-яке технічне обладнання, з яким працює людина, причому система “людина – машина” розглядається як один з прикладів систем керування.

Отже, інженерна психологія, з одного боку, вивчає вимоги обладнання до психічних можливостей людини (швидкість, точність, надійність та ефективність роботи), а з іншого, досліджує людські можливості з метою оптимізації цих двох аспектів єдиного процесу.

Розвиток техніки, особливо останнім часом, показав, що при створенні людино-машинних систем межі психофізіо-логічних можливостей людського організму важко подолати, вони досить жорсткі і утворюють одне з найбільш вузьких місць. З'явилася необхідність у *багатомірній* оптимізації системи “людина-виробниче середовище-машина”, у *всебічному* обліку “людських” і технічних факторів для досягнення заданої ефективності систем контролю та керування.

Комплексний, системний підхід до вказаних проблем сприяв народженню нової науки – ергономіки.

Ергономіка (від грец. *ergon* – робота, *nomos* – закон) займається комплексним вивченням і проектуванням трудової діяльності людини з метою оптимізації знарядь, умов та процесу праці. Ергономічний підхід до вивчення трудової діяльності не дублює досліджень в галузі медико-біологічних наук (анатомії, фізіології та психології), ергономіка ґрунтується на них та їх доповнює. Крім того, ергономіка гостріше ставить проблеми і сприяє інтенсивній розробці їх.

Предметом ергономіки є трудова діяльність людини, а об'єктом дослідження – система “людина – виробниче середовище – машина”. Оптимізація трудової діяльності та умов її здійснення дає змогу добиватися суттєвого підвищення ефективності й надійності діяльності людини.

До ергономічних показників трудового процесу, що забезпечують максимальну ефективність, безпеку та комфортність праці, відносять:

- гігієнічні (фактори зовнішнього середовища – температура, фізико-хімічний склад і швидкість руху повітря, освітленість, шум тощо);
- антропометричні та біомеханічні, що характеризують відповідність знарядь праці розмірам, формі та масі тіла людини, оптимальним зусиллям, напрямку рухів тощо;
- фізіологічні та психофізіологічні, що встановлюють відповідність

виконання трудових операцій швидкісним, енергетичним, зоровим та іншим можливостям людини;

- психологічні, що характеризують відповідність трудового процесу навичкам, що закріплюються та формуються, а також можливостям сприймання, пам'яті та мислення;

- естетичні, що визначають відповідність трудової діяльності естетичним потребам людини і реалізуються у художньо-конструкторських рішеннях робочих місць (знарядь праці) та виробничого середовища.

Ергономіка органічно пов'язана з технічною естетикою, вона являє собою науку, яка вивчає соціально-культурні, технічні та естетичні проблеми формування гармонійного середовища, створюваного засобами промислового виробництва для життя та діяльності людини. Точки стикання цих наук численні й особливо очевидні, коли ергономіку залучають для вирішення завдань, безпосередньо пов'язаних з технікою безпеки.

Отже, ергономіка у тісному зв'язку з технічними, природничими та суспільними науками створює для людини такі умови, які забезпечують їй високопродуктивну та безпечну працю.

## **7. КЛАСИФІКАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА ЇХ РІВНЯМИ**

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 з останніми змінами від 02.04.2009, 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.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як *державного, регіонального, місцевого або об'єктового* рівня.

**Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:**

- ◆ територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

- ◆ кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

- ◆ розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.

**Державного рівня визнається надзвичайна ситуація:**

- яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;
- яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України

(Автономної Республіки Крим, областей, мм. Києва та Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація 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 надзвичайної ситуації 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.

#### **Регіонального рівня визнається надзвичайна 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 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація 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.

#### **Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:**

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

- 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.

**Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає**

**під названі вище визначення.**

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв, наведеному у цьому Порядку 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 визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод – на два ступеня менше).

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

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 МНС з урахуванням експертного висновку (за наявності) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Експертний висновок про рівень надзвичайної ситуації готується МНС за дорученням Кабінету Міністрів України.

МНС 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.





### **Лекція 3. ПРИРОДНІ ЗАГРОЗИ ТА ХАРАКТЕР ЇХ ПРОЯВІВ І ДІЇ НА ЛЮДЕЙ, ТВАРИН, РОСЛИН, ОБ'ЄКТИ ЕКОНОМІКИ**

1. Природні небезпеки
2. Літосферні небезпеки
3. Гідросферні небезпеки
4. Атмосферні небезпеки
5. Космічні небезпеки
6. Біологічні небезпеки
7. Тваринний та рослинний світ

#### **ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ**

До природних небезпек відносяться стихійні явища, які являють безпосередню загрозу для життя та здоров'я людей. Наприклад, землетруси, виверження вулканів, снігові лавини, селі, зсуви, каменепади, повені, шторми, цунамі, тропічні циклони, смерчі, блискавки, тумани, космічні випромінювання і багато інших явищ. Будучи природними феноменами життя та розвитку природного середовища вони в той же час сприймаються людиною як аномальні. У безпеці життєдіяльності розглядаються не всі природні катастрофи і стихійні явища, а лише ті з них, які можуть завдати шкоди здоров'ю або призвести до загибелі людей.

Деякі природні небезпеки порушують або утруднюють нормальне функціонування систем та органів людини. До таких небезпек відноситься, наприклад, туман, ожеледиця, спека, холод, спрага та ін.

Незважаючи на глибокі відмінності, по суті всі природні небезпеки підпорядковуються деяким загальним закономірностям.

По-перше, для кожного виду небезпек характерна певна просторова приуроченість. По-друге, встановлено, що чим більша інтенсивність (потужність) небезпечного явища, тим рідше воно трапляється. По-третє, кожному виду небезпек передують певні специфічні ознаки (передвісники). По-четверте, за всієї непередбачуваності тієї чи іншої природної небезпеки, її прояв може бути передбачений. Насамкінець, по-п'яте, у багатьох випадках можуть бути передбачені пасивні та активні захисні заходи від природних небезпек.

Розглядаючи природні небезпеки, потрібно відзначити роль антропогенного впливу на їх прояв. Відомі численні факти порушення рівноваги у природному середовищі в результаті діяльності людства, які призводять до посилення небезпечного впливу. Так, згідно даних міжнародної статистики, походження близько 80 % сучасних зсувів пов'язане із діяльністю людини. У результаті вирубок лісу зростає активність селів, збільшуються паводкові витрати.

Нині масштаби використання природних ресурсів суттєво зросли. Це призвело до того, що стали відчутно виявлятися риси глобальної екологічної кризи. Природа наче мстить людині за грубе вторгнення у її володіння. Про це

200 років тому попереджав видатний англійський економіст Мальтус Томас Роберт (1766 –1834), виклавши у праці «Опыт о законе народонаселения» (1798) свою концепцію про те, що механізмом регуляції людських популяцій стануть епідемії, тобто фактори, що залежать від густоти населення. Над цією проблемою людство почало серйозно замислюватися тільки останнім часом. Дотримання природної рівноваги є найважливішим профілактичним фактором, урахування якого дає змогу скоротити кількість небезпечних явищ.

Між природними небезпеками існує взаємозв'язок. Одне явище може правити за причину, спускний механізм для наступних явищ.

Наприклад, землетрус може викликати снігові лавини, дощі та снігопади, повені, водну ерозію, селі, зсуви, гірські обвали та каменепади, шторми, тайфуни та припливи.

За наявними оцінками, кількість природних явищ на Землі з плином часу не зростає або майже не зростає, але людські жертви та матеріальна шкода збільшуються. Щорічна імовірність загибелі мешканця планети Земля від природних небезпек орієнтовно дорівнює  $10^{-5}$ , тобто на кожні сто тисяч мешканців гине одна людина.

Передумовою успішного захисту від міських небезпек є вивчення їх причин та механізмів. Знаючи суть процесів, можна їх передбачувати. А своєчасний та точний прогноз небезпечних явищ є найважливішою передумовою ефективного захисту. Захист від природних небезпек може бути активним (будівництво інженерно-технічних споруд, інтервенція та механізм явища, мобілізація природних ресурсів, реконструкція природних об'єктів тощо) та пасивної (наприклад, використання укриттів). У більшості випадків активні та пасивні методи поєднуються.

За локалізацією природні небезпеки можуть бути з певною мірою умовності поділені на 4 групи: літосферні (землетруси, вулкани, зсуви); небезпеки гідросфери (повені, цунамі, шторми) атмосферні (урагани, бурі, смерчі, град, дощ); космічні (астероїди, планети, випромінювання).

### **Літосферні небезпеки**

*Землетруси.* Планета Земля за формою є еліпсоїд із середнім радіусом 6371 км. Земля складається з кількох різних за складом та фізичними властивостями оболонок-геосфер. У центрі Землі міститься ядро, за ним іде мантія, потім земна кора, гідросфера та атмосфера. Верхня межа мантії проходить на глибині від 5 до 70 км по поверхні Мохоровича, нижня на глибині 2900 км по межі з ядром Землі. Мантія Землі ділиться на верхню завтовшки близько 900 км та нижню – близько 2000 км. Верхня мантія разом із земною корою утворює літосферу. Температура у мантії вважається такою, що дорівнює 2000 – 2500 °С, а тиск знаходиться у межах 1–130 ГН/м<sup>2</sup>. Саме у мантії відбуваються тектонічні процеси, що викликають землетруси. Наука, що вивчає землетруси, називається *сейсмологією*.

Землетруси – це підземні поштовхи та коливання земної поверхні, що виникають у результаті раптових зміщень і розривів у земній корі або верхній частині мантії й передаються на великі відстані у вигляді пружних коливань.

Проблема захисту від землетрусів стоїть дуже гостро. У ній необхідно

розрізняти дві групи антисейсмічних заходів:

- а) запобіжні, профілактичні заходи, здійснювані до можливого землетрусу;
- б) заходи, здійснювані безпосередньо перед, під час та після землетрусу, тобто дії у надзвичайних ситуаціях.

До першої групи відноситься вивчення природи землетрусів, розкриття його механізму, ідентифікація провісників, розробка методів прогнозу тощо.

На основі досліджень природи землетрусу можуть бути розроблені методи запобігання та прогнозу цього небезпечного явища. Дуже важливо вибрати місця розташування населених пунктів та підприємств із урахуванням сейсмостійкості району. Захист відстанню – найкращий засіб при вирішенні питань безпеки під час землетрусів. Якщо будівництво все-таки доводиться вести у сейсмонебезпечних районах, то необхідно ураховувати вимоги відповідних норм і правил (БНіП), що зводяться загалом до підсилення будівель та споруд.

Ефективність дій в умовах землетрусів залежить від рівня організації аварійно-рятувальних робіт та рівня навчання населення щодо цього питання а також ефективності системи повідомлення.

*Селі* – короткочасні бурхливі паводки на гірських річках, що мають характер грязекам'яних потоків. Причинами селів можуть бути землетруси, сильні снігопади, дощі, інтенсивне танення снігу.

Основна небезпека – велика кінематична енергія грязьових та водяних потоків, швидкість руху яких може досягати 15 км/год.

За потужністю селеві потоки поділяють на групи: потужні (винесення більше 100 тис. м<sup>3</sup> селевої маси), середньої потужності (від 10 до 100 тис. м<sup>3</sup>), слабкої потужності (менше 10 тис. м<sup>3</sup>). Селеві потоки виникають несподівано, швидко наростають і продовжуються звичайно від 1 до 3 год, іноді 6 – 8 год. Селі прогнозуються за результатами спостережень за минулі роки та за метеорологічними прогнозами.

До профілактичних заходів проти селів відносяться: гідротехнічні споруди (для затримки селів, для спрямування селів тощо), спускання талої води, закріплення рослинного шару на гірських схилах, лісосадильні роботи, регулювання рубки лісу та ін. У селенебезпечних створюються автоматичні системи повідомлення про селеву загрозу та розроблюються відповідні плани заходів.

*Снігова лавина* – це сніговий обвал, маса снігу, що падає чи сповзає із гірських схилів під впливом якої-небудь дії і захоплює на своєму шляху нові маси снігу. Однією із спонукальних причин лавини може бути землетрус. Снігові лавини поширені у гірських районах.

Небезпека лавини полягає у великій кінетичній енергії маси лавини, що має величезну руйнівну силу. Лавини утворюються на безлісих схилах, крутизна яких має значення починаючи від 15<sup>0</sup> та більше. Оптимальні умови для утворення лавин на схилах у 30-40<sup>0</sup>. Коли крутизна більше 50<sup>0</sup> сніг осипається до підніжжя схилу і лавини не встигають сформуватися. Сходження лавини починається тоді, коли шар свіжого снігу, що випав, досягає 30 см, а старого – більше 70 см. Швидкість сходження лавини може досягати більше 100 м/с, а в

середньому 20-30 м/с. Точний прогноз часу сходження лавин неможливий.

Є відомості про те, що в Європі кожного року лавини різного виду забирають у середньому близько 100 людських життів. Протилавинні профілактичні заходи поділяються на 2 групи: пасивні та активні. Пасивні способи полягають у використанні опорних споруд, дамб, лавинорізів, снігозатримувальних щитів, насадженні та відновленні лісу тощо.

Активні методи полягають у штучному провокуванні сходження лавини у заздалегідь вибраний час і за дотримання заходів безпеки. З цією метою виконується обстріл головних частин потенційних зривів лавини розривними снарядами або мінами, організовуються вибухи спрямованої дії, використовуються сильні джерела звуку.

У лавинонебезпечних регіонах можуть створюватися протилавинні служби, передбачається система повідомлення та розроблюються плани заходів для захисту від лавин.

*Виверження вулканів.* Сукупність явищ, пов'язаних із рухом магми у земній корі та на її поверхні називається вулканізмом.

*Магма* (від грец. *magma* – густа мазь) – це розплавлена маса переважно силікатного складу, що утворюється у глибинних зонах Землі. Досягаючи земної поверхні, магма виливається у вигляді лави.

Лава відрізняється від магми відсутністю газів, які звітрюються під час виверження. Вулкани (за ім'ям бога вогню Вулкана) являють собою геологічні утворення, що виникають над каналами та тріщинами у земній корі, по яким вивергається на земну поверхню магма. Звичайно вулкани являють собою окремі гори, сформовані продуктами вивержень.

Вулкани поділяються на діючі, сплячі та згаслі. До сплячих відносяться вулкани, про виверження яких нема відомостей, але вони зберегли свою форму і під ними відбуваються локальні землетруси.

Згаслі – це різні вулкани без якої-небудь вулканічної активності.

### **Гідросферні небезпеки**

До небезпек гідросфери відносяться *повені та цунамі*. Повіддям називають відносно тривале збільшення водоносності річок, супроводжуване підвищенням рівня води, яке повторюється щороку протягом одного й того самого сезону.

*Паводок* – порівняно короткочасне та неперіодичне підняття рівня води. Паводки, що відбуваються один за одним можуть утворити повіддя, а останнє – повінь.

*Повінь* – значне затоплення водою місцевості у результаті підйому рівня води у річці, озері або морі, який може бути викликаний різними причинами. Це найпоширеніша природна небезпека. Повінь відбувається через різке збільшення кількості води в річці, внаслідок танення снігу або льодовиків, розташованих у її басейні, а також у результаті випадання сильних опадів. Повені нерідко викликаються загромодженням русла льодом під час льодоходу (затор) або закупорюванням русла внутрішнім льодом під нерухомим крижаним покривом і утворенням крижаної пробки, виникають під дією вітрів, які заганняють воду з моря і викликають підвищення рівня за рахунок затримки у гирлі принесеної річкою води. Ці повені називають *загінними*.

На морських узбережжях та островах повені можуть виникати у результаті

затоплення хвилиною, яка утворюється під час землетрусів, виверженнях вулканів, цунамі. Повені загрожують майже 3/4 земної поверхні. За даними ЮНЕСКО, від річкових повеней загинуло у 1947-67 рр. близько 200000 людей. Спеціалісти вважають, що людям загрожує небезпека, коли шар води досягає 1 м, а швидкість потоку перевищує 1 м/с. Підйом води на 3 м вже призводить до руйнування будівель. Повені постійно супроводжують людство і приносять велику матеріальну шкоду.

Дуже сильна повінь, яка сталася приблизно 5600 років тому у долині Тигру та Євфрату в Месопотамії, мала настільки серйозні наслідки, що знайшла відображення у Біблії як всесвітній потоп. Значна частина Голландії знаходиться нижче рівня моря. Тому тут здавна почали споруджувати дамби. У 1953 р. сталася сильна повінь, за якої рівень води досяг 4,6 м. Захисні споруди не витримали. Загинуло більше 18000 осіб. У 1957 р. було започатковане будівництво нових захисних споруд. Гамбург, віддалений на 100 км від гирла Ельби, періодично затоплюється у результаті штормових нагонів у Північному морі. У 1981 р. підйом води склав 5,8 м. Катастрофічні підйоми води у Темзі відбувалися багато разів за час існування Лондону і супроводжувалися людськими жертвами. Острова дельти Неви, на яких був заснований Санкт-Петербург, з 1703 р. більше 260 разів заливалися водою.

Але вітер не єдина причина повеней. Іноді може бути повне безвітря, а повінь все рівно відбувається. Причиною таких повеней були довгі хвилі, що виникають на морі під впливом циклону. Довга хвиля зі швидкістю 50-60 км/год рухається у Фінську затоку, стає більш високою на мілководді та у затоці, що звужується, і перешкоджає річковому стоку. За одночасної дії усіх можливих факторів підйом рівня води у дельті Неви може досягти 550 см. Загибель людей під час повеней, велика матеріальна шкода, завдана нею, примушує людей вивчати ці явища та знаходити способи захисту від них.

Повені на річках за висотою підйому води, площі затоплення та величині збитків поділяються на 4 категорії: низькі (малі), високі (середні), видатні (великі) та катастрофічні. Існує класифікація повеней за ознакою причин.

Частота повеней різна у різних регіонах. Низькі повені повторюються через 5–10 років, високі – через 20–25 років, видатні – через 50–100 років, катастрофічні не частіше одного разу на 100–200 років. Тривалість повеней від кількох до 80–90 днів.

Захист людей в умовах повеней включає повідомлення, евакуацію людей та інші заходи відповідно до планів боротьби із повенями та захисту населення.

Найефективніший спосіб боротьби із річковими повенями – регулювання річкового стоку шляхом створення водосховищ.

Для захисту від повеней у Голландії, Німеччині, Англії та інших країнах будують спеціальні захисні споруди. Для захисту від водяної стихії у дельті Неви будується захисний комплекс завдовжки більше 25 км у поперечнику, населений пункт Горська – Кронштадт – Ломоносов. У конструкції комплексу передбачені пропускні споруди для судноплавства, водопропускні споруди, кам'яні та земельні дамби, що піднімаються над гладінню затоки на 8 м.

*Цунамі* – це гравітаційні хвилі дуже великої довжини, які виникають у

результаті зсуву вверх або вниз великих ділянок дна під час сильних підводних землетрусів, рідше вулканічних вивержень.

Через малу здатність води до стискання та через швидкість процесу деформації ділянок дна стовп води, що спирається на них, також пересувається, не встигаючи розтікатися. В результаті на поверхні води утворюється певне підвищення або зниження. Збурення, що утворилося, переходить у коливальний рух товщі води, що поширюється зі швидкістю, пропорційної квадратному кореню глибини моря (50–1000 км/год). Відстань між сусідніми гребенями хвиль знаходиться у межах 5–1500 км. Висота хвиль в області їх виникнення знаходиться у межах 0,1–5 м, біля узбережжя – до 10 м, а у клиноподібних бухтах, долинах річок – більше 50 м. У глиб суходолу цунамі можуть поширюватися до 3 км.

Відомо більше 1000 випадків цунамі, з них близько 100 із катастрофічними наслідками.

Основний район, де виявляються цунамі – узбережжя тихоого океану (80 % випадків), а також Атлантичний океан, і рідше Середземне море. Цунамі дуже швидко досягають берега. Маючи велику енергію, що досягає іноді  $10^{20}$  ерг, цунамі роблять великі руйнування і становлять загрозу для людей.

Надійного захисту від цунамі немає. Заходами із часткового захисту є спорудження хвилерізів, молів, насипів, садіння лісових смуг, улаштування гаваней. Цунамі не являє небезпеки для кораблів у відкритому морі.

Важливе значення для захисту населення від цунамі мають служби попередження про наближення хвиль, які працюють на засадах попереджувальної реєстрації землетрусів береговими сейсмографами.

### **Атмосферні небезпеки**

Газове середовище навколо Землі, що обертається разом з нею, називається *атмосферою*.

Склад її біля поверхні Землі: 78,1 нітрогену, 21% кисню, 0,9 % аргону, у незначних частках відсотка оксиду карбону, водень, гелій, неон та інші гази. У нижніх 20 км тримається водяна пара (3 % у тропічному кліматі,  $2 \cdot 10^{-5}$  % у Антарктиді). На висоті 20–25 км розташований шар озону, який запобігає дії шкідливого короткохвильового випромінювання на організми на Землі. Вище 100 км молекули газів розпадаються на атоми та іони, утворюючи іоносферу.

Залежно від розподілу температури атмосферу поділяють на *тропосферу*, *стратосферу*, *мезосферу*, *термосферу*, *екзосферу*.

Нерівномірність нагрівання сприяє загальній циркуляції атмосфери, яка впливає на погоду та клімат Землі. Атмосферний тиск розподіляється нерівномірно, що призводить до руху повітря відносно Землі від високого тиску до низького. Цей рух називається *вітром*. Область зниженого тиску в атмосфері з мінімумом у центрі називається *циклоном*.

Циклон у поперечнику досягає кількох тисяч кілометрів. У Північній півкулі вітри у циклоні дмуть проти годинникової стрілки, а у Південній – за годинниковою. Погода під час циклону переважає хмарна, із сильними вітрами.

*Антициклон* – це область підвищеного тиску в атмосфері, з максимумом у центрі. Поперечник антициклону складає кілька тисяч кілометрів. Антициклон

характеризується системою вітрів, що дмуть за годинниковою стрілкою у Північній півкулі, та проти – у Південній, малохмарною і сухою погодою та слабкими вітрами. В атмосфері мають місце наступні електричні явища: *іонізація повітря, електричне поле атмосфери, електричні заряди хмар, струми та розряди.*

У результаті природних процесів, які відбуваються в атмосфері, на Землі спостерігаються явища, які являють безпосередню небезпеку або утруднюють функціонування систем людини. До таких атмосферних небезпек відносяться *тумани, ожеледиця, блискавки, урагани, бурі, смерчі, град, заметілі, Торнадо, зливи тощо.*

*Ожеледиця* – шар щільного льоду, який утворюється на поверхні землі та предметах (проводах, конструкціях) при замерзанні на них переохолоджених крапель туману або дощу.

Звичайно ожеледиця спостерігається за температури повітря від 0 до  $-3^{\circ}\text{C}$ , але іноді також за більш низьких. Кірка намерзлого льоду може досягати товщини кількох сантиметрів. Під дією ваги льоду можуть руйнуватися конструкції, ламатися сучки. Ожеледь підвищує небезпеку для руху транспорту та людей.

*Туман* – скупчення дрібних водяних крапель або крижаних кристалів, або і тих і інших у приземному шарі атмосфери (іноді до висоти кількох сотень метрів), що зменшує горизонтальну видимість до 1 км і менше.

У дуже густих туманах видимість може погіршуватися до кількох метрів. Тумани утворюються в результаті конденсації або сублімації водяної пари на аерозольних (рідких або твердих) частках, що містяться в повітрі (так званих ядрах конденсації). Туман із водяних крапель спостерігається, головним чином, при температурах повітря вище  $-20^{\circ}\text{C}$ . При температурі нижче  $-20^{\circ}\text{C}$  переважають льодяні тумани. Більшість крапель туману має радіус 5–15 мкм за додатної температури повітря та 2–5 мкм – за від’ємної температури. Кількість крапель у  $1\text{ см}^3$  повітря коливається від 50–100 у слабких туманах і до 500–600 у щільних. Тумани, за їх фізичним генезисом поділяються на тумани охолодження та тумани випаровування.

Тумани утворюються поблизу атмосферних фронтів і пересуваються разом з ними. Тумани перешкоджають нормальній роботі усіх видів транспорту. Прогноз туманів має велике значення для безпеки.

*Град* – вид атмосферних опадів, що складаються із сферичних частинок або шматочків льоду (градин) розміром від 5 до 55 мм, зустрічаються градини діаметром 130 мм та масою близько 1 кг. Густина матеріалу градин  $0,5\text{--}0,9\text{ г/см}^3$ . З 1 хв на  $1\text{ м}^2$  падає 500–1000 градин. Тривалість випадання граду звичайно 5–10 хв, дуже рідко – до 1 год.

Розроблені радіологічні методи визначення наявності та небезпечності граду хмар, створені оперативні служби для боротьби з градом. Боротьба із градом ґрунтується на принципі введення за допомогою ракет або снарядів у хмару реагенту (звичайно йодистого свинцю або йодистого срібла), який сприяє заморожуванню переохолоджених крапель. У результаті з’являється величезна кількість штучних центрів кристалізації. Тому градини утворюються

менших розмірів і вони встигають розтанути ще до падіння на Землю.

*Грім* – звук в атмосфері, що супроводжує розряд блискавки. Викликається коливаннями повітря під впливом миттєвого підвищення тиску на шляху блискавки.

*Блискавка* – це гігантський електричний іскровий розряд в атмосфері, що проявляється звичайно яскравим спалахом світла та супроводжується громом.

Найчастіше блискавки виникають у купчасто-дощових хмарах. У розкриття природи блискавки внесли внесок американський фізик Б. Франклін (1706–90), російські вчені М.В. Ломоносов (1711–54) та Г. Ріхман (1711–53), який загинув від удару блискавки під час випробувань атмосферної електрики. Блискавки поділяються на внутрішньохмарні, тобто ті, що проходять у самих грозових хмарах, і наземні, тобто ті, що б'ють у землю.

Найбільші руйнування викликають удари блискавок у наземні об'єкти за відсутності хороших струмопровідних шляхів між місцем удару та Землею. Дуже небезпечні прямі удари блискавкою у повітряні лінії із дерев'яними опорами, тому що при цьому можуть виникати розряди з проводів та апаратури (телефон, вимикачі) на землю та інші предмети. Це може призвести до пожеж і ураження людей електричним струмом. Прямі удари блискавки у високовольтні лінії можуть бути причиною коротких замикань. Небезпечне попадання блискавки у літаки. Під час удару блискавки у дерево можуть бути уражені люди, які перебувають поблизу нього.

Розряди атмосферної електрики здатні викликати вибухи, пожежі та руйнування будівель і споруд. Це призвело до необхідності розробки спеціальної системи захисту від блискавок.

*Захист від блискавок* – комплекс захисних пристроїв, призначених для забезпечення безпеки людей, цілості будівель і споруд, обладнання та матеріалів від розрядів блискавки.

Блискавка здатна діяти на будівлі та споруди прямими ударами (первинна дія), які викликають безпосереднє пошкодження і руйнування, і вторинними діями – за допомогою явищ електростатичної й електромагнітної індукції. Високий потенціал, створюваний розрядами блискавки може заноситися у будівлі також по повітряних лініях та різних комунікаціях. Канал головного розряду блискавки має температуру 20000 °С і вище, яка викликає пожежі та вибухи у будівлях і спорудах.

Будівлі та приміщення підлягають захисту від блискавок відповідно до БН 305-77. Вибір захисту залежить від призначення будівлі або споруди, інтенсивності грозової діяльності у розгляданому регіоні і очікуваної кількості уражень об'єкта блискавкою, що припадає на рік.

Інтенсивність грозової діяльності характеризується середньою кількістю грозових годин на рік  $n_r$  або числом грозових днів на рік  $n_d$ . Визначають її за допомогою відповідної карти, приведеної в БН 305-77, для конкретного району.

Залежно від імовірності викликаної блискавкою пожежі або вибуху, виходячи із масштабів можливих руйнувань або збитку, нормами встановлені три категорії улаштування захисту від блискавок.

У будівлях та спорудах, віднесених до I категорії захисту від блискавки,



довгий час зберігаються і систематично виникають вибухонебезпечні суміші газів, пари та пилу, переробляються або зберігаються вибухові речовини. Вибухи у таких будівлях, як правило, супроводжуються значними руйнуваннями і людськими жертвами.

У будівлях та спорудах II категорії захисту названі вибухонебезпечні суміші можуть виникнути тільки в момент виробничої аварії або несправності технологічного обладнання, вибухонебезпечні речовини зберігаються у надійній упаковці. Попадання блискавки у такі будівлі, як правило, супроводжується значно меншими руйнуваннями та жертвами.

У будівлях та спорудах III категорії від прямого удару блискавки може виникнути пожежа, механічні руйнування та ураження людей. До цієї категорії відносяться виробничі приміщення, димові труби, водонапірні башти тощо.

Будівлі та споруди, які відносяться за улаштуванням до I категорії, повинні бути захищені від прямих ударів блискавки, електростатичної та електромагнітної індукції та виникнення високих потенціалів внаслідок контакту з надземними та підземними металевими комунікаціями по всій території України.

Будівлі та споруди II категорії захисту повинні бути захищені від прямих ударів блискавки, вторинних її дій та від виникнення високих потенціалів в комунікаціях тільки у місцевостях із середньою інтенсивністю грозової діяльності.

Будівлі та споруди, віднесені за будовою захисту від блискавок до III категорії, повинні бути захищені від прямих ударів блискавки та виникнення високих потенціалів внаслідок контакту з наземними металевими комунікаціями у місцевостях із грозовою діяльністю 20 год. на рік та більше. Будівлі захищаються від прямих ударів блискавки блискавковідводами. *Зоною захисту блискавковідводу* називають частину простору прилеглу до блискавковідводу, усередині якого будівля або споруда захищена від прямих ударів блискавки із певним ступенем надійності.

*Блискавковідводи* складаються із приймачів блискавки, що приймають на себе розряд блискавки, заземлювальних пристроїв, які призначені для відведення струму блискавки у землю, та відведень струму, що з'єднують приймачі блискавки із заземлювальними пристроями.

Блискавковідводи можуть розташовуватися окремо або встановлюватися безпосередньо на будівлі або споруді. За типом приймача блискавки їх поділяють на стержневі, тросові та комбіновані. Залежно від кількості діючих на одній споруді блискавковідводів, їх поділяють на одиночні, подвійні та багатократні.

*Приймачі стержневих блискавковідводів* роблять із сталевих стержнів різних розмірів та форм перерізу. Мінімальна площа перерізу приймача блискавки – 100 мм<sup>2</sup>. Цьому відповідає круглий переріз стержня діаметром 12 мм, штабова сталь 35×3 мм або газова труба зі сплющеним кінцем.

Приймачі блискавки тросових блискавковідводів виконують із сталевих багатодротових тросів перерізом не менше 35 мм<sup>2</sup> (діаметр 7 мм).

У якості приймачів блискавки можна використовувати також металеві конструкції споруд, які потрібно захищати – димарі та інші труби, дефлектори

(якщо вони не мають викидів горючої пари та газів), металеву покрівлю та інші металоконструкції, що піднімаються над будівлею.

*Заземлювачі відведення струму* встановлюють для відведення струму блискавки у землю, і від їх правильної та якісної будови залежить ефективна робота захисту від блискавок.

Конструкція заземлювача приймається залежно від імпульсного опору, що вимагається із урахуванням питомого опору та зручності його укладення у ґрунті. Для забезпечення безпеки людей рекомендується огорожувати заземлювачі або під час грози не допускати людей до заземлювачів на відстані менше 5–6 м. Заземлювачі потрібно розташовувати на відстані від доріг, тротуарів тощо.

*Ураган* – це циклон, у якого тиск у центрі дуже низький, а вітри досягають великої і руйнівної сили. Швидкість вітру може досягати 25 км/год. Іноді урагани на суходолі називають *бурею*, а на морі – *штормом, тайфуном*.

Урагани являють собою явище морське і найбільші руйнування від них бувають поблизу узбережжя. Але вони можуть проникати і далеко на суходіл. Урагани можуть супроводжуватися сильними дощами, повенями, у відкритому морі утворюють хвилі висотою більше 10 м, штормовими нагонами. Особливою силою відрізняються тропічні урагани, радіус вітрів яких може перевищувати 300 км.

Урагани – явище сезонне. Щорічно на Землі розвивається у середньому 70 тропічних циклонів. Середня тривалість урагану близько 9 днів, максимальна – 4 неділі.

*Буря* – це дуже сильний вітер, який призводить до великого хвилювання на морі і до руйнувань на суходолі. Буря може спостерігатися під час проходження циклону, смерчу.

Швидкість вітру біля земної поверхні перевищує 20 м/с і може досягати 100 м/с. У метеорології застосовується термін «шторм», а за швидкості вітру більше 30 м/с – ураган. Короточасні посилення вітру до швидкостей 20-30 м/с називаються *шквалами*.

*Смерч* – це атмосферний вихор, що виникає у грозовій хмарі а потім поширюється у вигляді темного рукава або хоботу за напрямком до поверхні суходолу та моря.

У верхній частині смерч має схоже на лійку розширення, що зливається з хмарами. Коли смерч спускається до земної поверхні, нижня частина його теж іноді стає розширеною, нагадуючи перекинуту лійку. Висота смерчу може досягати 800-1500 м. Повітря у смерчі обертається і одночасно піднімається по спіралі уверх, втягуючи пил або воду. Швидкість обертання може досягати 330 м/с. У зв'язку з тим, що всередині вихору тиск зменшується, відбувається конденсація водяної пари. За наявності пилу та води смерч стає видимим.

Діаметр смерчу над морем вимірюється десятками метрів, над суходолом – сотнями метрів.

Смерч виникає звичайно у теплому секторі циклону і рухається разом із циклоном зі швидкістю 10–20 м/с. Смерч проходить шлях завдовжки від 1 до 40–60 км. Супроводжується грозою, дощем, градом та, якщо досягає поверхні

Землі, майже завжди робить великі руйнування, усмоктує у себе воду і предмети, що зустрічаються на його шляху, піднімає їх високо уверх і переносить на великі відстані. Предмети у кілька сотень кілограмів легко піднімаються смерчем і переносяться на десятки метрів. Смерч на морі являє собою небезпеку для кораблів. Смерчі над суходолом називаються *тромбами*, у США їх називають *торнадо*.

Так само як урагани, смерчі розпізнають із супутників погоди. Для візуальної оцінки сили (швидкості) вітру у балах за його дією на наземні предмети або за хвилюванням на морі англійський адмірал Ф. Бофорт у 1806 р. розробив умовну шкалу, яка після змін та уточнень у 1963 р. була прийнята Всесвітньою метеорологічною організацією і широко застосовується у синоптичній практиці. Швидкість вітру за шкалою Бофорта змінюється від 0-0,2 (Штиль) до 32,7 м/с (Ураган).

### **Космічні небезпеки**

**Космос** – це світовий простір, що впливає на живі організми на Землі. Розглянемо деякі небезпеки, що загрожують людині із Космосу.

*Астероїди* – це малі планети, діаметр яких коливається у межах 1-1000 км. Нині відомо близько 300 космічних тіл, які можуть перетинати орбіту Землі. Всього за прогнозами астрономів у Космосі існує приблизно 300 тис. астероїдів та комет.

Зустріч нашої планети з такими небесними тілами є серйозна небезпека для всієї біосфери. Розрахунки показують, що удар астероїда діаметром близько 1 км супроводжується виділенням енергії, що у десятки разів перевищує весь існуючий на Землі ядерний потенціал. Енергія одного удару оцінюється величиною  $\approx 10^{23}$  ерг.

Основним засобом боротьби із астероїдами і кометами, що наближаються до Землі є ракетно-ядерна технологія. Передбачається розробити систему планетарного захисту від астероїдів і комет, яка ґрунтується на двох принципах захисту, а саме: зміна траєкторії НКО або руйнування його на кілька частин. Тому на першому етапі розробки системи захисту Землі від метеоритної небезпеки та від небезпеки астероїдів передбачається створити службу спостереження за станом з таким розрахунком, щоб виявляти об'єкти розміром близько 1 км за рік – два до його підльоту до Землі. На другому етапі необхідно розрахувати його траєкторію і проаналізувати можливість зіткнення із Землею. Якщо імовірність такої події велика, то необхідно приймати рішення по знищенню або зміні траєкторії цього небесного тіла. З цією метою передбачається використати міжконтинентальні балістичні ракети з ядерною боєголовкою. Сучасний рівень космічних технологій дає змогу створити такі системи перехоплення.

Тіла розміром близько 100 м можуть з'явитися у безпосередній близькості до Землі досить зненацька. У цьому випадку уникнути зіткнення шляхом зміни траєкторії практично нереально. Єдина можливість запобігти катастрофі – це зруйнувати тіла на кілька дрібних фрагментів.

Величезний вплив на земне життя робить сонячна радіація. Сонячна радіація є потужним оздоровчим і профілактичним фактором. Розподіл сонячної радіації на різних широтах служить важливим показником, що

характеризує різні кліматогографічні зони, що враховується у гігієнічній практиці під час вирішення різних питань, пов'язаних із містобудуванням, тощо.

Уся сукупність біохімічних, фізіологічних реакцій, що протікають за участю енергії світла, носить назву *фотобіологічних* процесів. Вивчення особливостей взаємодії світла з біологічними структурами створило можливість для використання лазерної техніки у офтальмології, хірургії тощо.

Найактивнішою у біологічному відношенні є ультрафіолетова частина сонячного спектру, яка біля поверхні Землі представлена потоком хвиль у діапазоні від 290 до 400 нм. Інтенсивність ультрафіолетового випромінювання біля поверхні Землі не завжди стала і залежить від географічної широти місцевості, пори року, стану погоди, ступеню прозорості атмосфери. За хмарної погоди інтенсивність ультрафіолетового випромінювання біля поверхні Землі може знижуватись до 80 %; за рахунок запиленості атмосферного повітря це зниження складає від 11 до 50 %.

Бактерицидна дія штучного ультрафіолетового випромінювання використовується також для знезаражування питної води. При цьому органолептичні властивості води не змінюються, в неї не вносяться сторонні хімічні речовини.

Однак дія ультрафіолетового випромінювання на організм і навколишнє середовище не обмежується лише сприятливим впливом. Відомо, що надмірне сонячне опромінювання приводить до розвитку вираженої еритеми з набряком шкіри і погіршенням стану здоров'я. Найчастішим ураженням очей при дії ультрафіолетових променів є фотоофтальмія. У цих випадках виникає гіперемія кон'юнктиви, з'являються блефароспазм, слъзотечія і світлобоязнь. Подібні ураження зустрічаються за рахунок відбивання променів Сонця від поверхні снігу в арктичних і високогірних районах («снігова сліпота»). Відомий фотосенсибілізуєчий ефект у осіб, особливо чутливих до дії ультрафіолетових променів, під час роботи з кам'яновугільним пеком. Підвищення чутливості до ультрафіолетових променів спостерігається у хворих із свинцевою інтоксикацією, у дітей, що перенесли кір, тощо.

Інфрачервоні промені за тривалої дії викликають і органічні зміни органа зору. Інфрачервоні випромінювання з довжиною хвилі 1500–1700 нм досягає роговиці і передньої камери ока; коротші промені з довжиною хвилі до 1300 нм проникають до кришталіка, у тяжких випадках можливий розвиток теплової катаракти. Зрозуміло, що ця дія можлива лише при відсутності належних заходів захисту робітників. Тому одним з найважливіших завдань санітарного лікаря на відповідних підприємствах являється попередження виникнення захворювань, пов'язаних з несприятливим впливом інфрачервоного випромінювання.

### **Біологічні небезпеки**

Світ навколо людини ділиться на живий та неживий. Відмітною особливістю живих об'єктів є їх здатність рости та розмножуватися. Біологічними (біо від грец. *bios* – життя) називаються небезпеки, що походять від живих об'єктів.

Всі об'єкти живого світу можна умовно розділити на кілька груп; а саме мікроорганізми (Protista), гриби (Fundi, Mycetes), рослини (Plantae), тварини (Ansmalia), люди (Homo sapiens).

Комплексна наука про живу природу називається *біологією*. Предметом вивчення біології є життя у всіх його проявах

Живий світ дуже різноманітний. Але є одна загальна дуже важлива властивість усіх живих істот – це їх клітинна будова. Клітини – це цеглинки, з яких складаються всі живі істоти, їх тканини, органи та організми в цілому.

*Клітина* – це найменша форма організованої живої матерії, здатна у середовищі та умовах, які підходять для неї, існувати самотійно. Клітинну будову живих об'єктів відкрив англієць Роберт Гук у 1665 р.

Рослини, тварини, люди є багатоклітинними, а мікроорганізми, як правило, істоти одноклітинні. Між різними живими істотами іде постійна боротьба. У цій боротьбі людина не завжди виходить переможцем.

Носіями, або субстратами, біологічних небезпек є всі середовища життя (повітря, вода, ґрунт), рослинний і тваринний світ, самі люди, штучний світ, створений людиною та інші об'єкти.

Біологічні небезпеки можуть справляти на людину різну дію – механічну, хімічну, біологічну та ін. Наслідком біологічних небезпек є різні хвороби, травми різної важкості, у тому числі смертельні. Виходячи з принципу доцільності, домінуючого у природі, можна стверджувати, що всі живі істоти виконують певну призначену їм роль. Але по відношенню до людини деякі з них є небезпеками.

Знання біологічних небезпек – це одна з умов успішного захисту людини від небезпек взагалі та біологічних, зокрема. У кожній групі живих істот розрізняють кілька типів, що поділяються на загони; в загонах – кілька класів; у кожному класі – кілька порядків; останні поділяються на родини, що складаються з рядів, а ряди поділяються на види.

Кожен живий об'єкт має свою назву, яка складається з двох слів. Перше слово, що пишеться з великої літери, означає назву роду даного організму, а друге є його видовим елементом. Таку бінарну номенклатуру ввів шведський вчений Карл Лінней.

Деякі мікроби нагадують своїми діями тварин, інші – рослин. Щоб зрозуміти суть та характер біологічних небезпек, розглянемо докладніше кожен групу живих істот.

*Мікроорганізми* – це найменші, здебільшого одноклітинні істоти, яких можна побачити тільки у мікроскоп, характеризуються величезною різноманітністю видів, здатних існувати у різних умовах. Мікроорганізми виконують корисну роль у круговороті речовин у природі, використовуються у харчовій та мікробіологічній промисловості, при виробництві пива, вин, ліків.

Деякі види мікроорганізмів є хвороботворними, або патогенними. Вони викликають хвороби рослин, тварин та людини. Такі хвороби як проказа, чума, тиф, холера, малярія, туберкульоз та багато інших у далекі часи забирали тисячі життів, сіючи забобони та страх серед населення. Людство довгий час не знало, що ці хвороби викликаються мікроорганізмами. Не було і засобів боротьби із

заразними хворобами. Тому інфекційні захворювання людини іноді набували масового розповсюдження, яке називається епідемією, або пандемією.

Широке розповсюдження заразних хвороб тварин називається *епізоотією*, а рослин – *епіфітотією*.

*Мікробіологія* вивчає мікроорганізми, їх систематику, морфологію, генетику, роль у круговороті речовин у природі, патогенну дію, що призводить до хвороб людини, тварин та рослин.

Мікроорганізми дуже різноманітні. Їх іноді називають просто мікробами (від *mikros-* малий та *bios-* життя). Виходячи з самої назви, мікроорганізми дуже маленькі об'єкти. Тому мікробіологи використовують дрібні одиниці, такі як мікромметр, нанометр і навіть ангстрем. Більшість бактерій мають величину 0,5-1 мкм, гриби дріжджів – 5-10 мкм. Самі дрібні бактерії мають в діаметрі близько десятої мікромметра.

Окремі види бактерій та грибів досягають у довжину кількох міліметрів та навіть сантиметрів. Але, як правило, мікроорганізми – це живі істоти дуже малих розмірів, які людина без допомоги мікроскопа побачити не може.

*Мікроплазми* – це вид мікроорганізмів, що мешкають у водоймищах, гної. Патогенні мікроплазми викликають хвороби людини (пневмонію), тварин (запалення легенів), розлади.

*Бацили* (від лат. *Vasilium*) – це бактерії що мають вигляд паличок, які утворюють внутрішньоклітинні спори. *Аероби* – організми, здатні до життя тільки у присутності атмосферного кисню. *Анаероби* – організми, здатні до життя тільки за відсутності атмосферного кисню.

*Бактеріологія* – розділ мікробіології, що вивчає бактерії.

*Види мікроорганізмів.* Серед патогенних мікроорганізмів розрізняють *бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, найпростіші*.

Найпростіші складаються із однієї клітини. Частіше всього вони мешкають у водоймищах. Приклади найпростіших тварин: *амеба, радіолярія, грегарина, евглена, трипаносома, міксоспори́дія, парамеція*.

*Трипаносоми* мають розмір 12 – 100 мкм, є паразитами крові й тканин людини та хребетних тварин. Переносники – кровосисні комахи (муха цеце). Викликають захворювання трипаносомоз, на яке хворіють люди і тварини (лихоманка, ураження лімфатичних вузлів та ін.). Захворювання людей називають сонною хворобою (африканський трипаносомоз) або хвороба Шагаса (американський трипаносомоз).

*Евглена* – водиться переважно у мілких прісних водоймищах, часто викликає «цвітіння води, відомо близько 60 видів, довжина до 0,1 мм.

Незважаючи на свою назву, найпростіші мають будову навіть складнішу, ніж окрема клітина. «Знехтував» найпростішими і Карл Лінней, описавши їх як один рід, названий «хаос інфузоріум». Лише через два сторіччя після відкриття Левенгука вчені встановили, що такі тяжкі захворювання як малярія, сонна хвороба, що переслідували людину з давніх часів, викликаються паразитами найпростішими.

Звичайні розміри найпростіших  $1/20 - 1/7$  мм. Їх можна побачити без

мікроскопа (око людини розрізняє предмети розміром до 0,1 мм. Розмножуються вони поділом кожні 3 год.

*Бактерії* – типові представники мікроорганізмів. Бактерії, що мають форму правильних кульок, називають *коками*. Групи коків називають *стафілококами* або *стрептококами*. До коків відносять збудників різних інфекційних хвороб. Дуже багато бактерій мають форму паличок, наприклад кишкова паличка, що мешкає в нашому організмі (*Escherichia coli*), – збудник тифу (*Salmonella typhi*), дизентерії (*Shigella dysenteriae*). Електронний мікроскоп дає змогу побачити і органи руху бактерій – тоненькі джгутики.

Бактерії – всюдисущі та дуже витривалі. Їх знаходили у воді гейзерів з температурою близько 100 °С, у вічній мерзлоті Арктики, де вони пробули більше 2 млн років, не загинули у відкритому космосі, а також під дією смертельної для людини дози радіації. Є серед них бактерії – хижаки, які ловлять найпростіших. Деякі бактерії живляться аміаком, метаном. Їх намагались використовувати для «поїдання» метану в шахтах. Розмножуються бактерії найпростішим діленням надвоє, у сприятливих умовах через кожні 20 хв.

Бактеріальними захворюваннями є *чума, туберкульоз, холера, правець, проказа, дизентерія, менінгіт* та ін. Від чуми в середні віки загинули десятки мільйонів людей. Ця хвороба наводила на людей панічний жах. Вважається, що у ХХ ст. небезпека чуми зникла.

Туберкульозні бактерії відкрив Р. Кох у 1882 р., але повністю ця хвороба не переможена. Холера в Європу занесена у 1816 р., до 1917 р. в Росії холерою перехворіло більше 5 млн людей, половина з яких померла. Зараз випадки холери рідкі.

Правець уражає нервову систему. Хвороба переможена за допомогою профілактичних щеплень.

Випадки захворювання проказою стали рідкими. Людей, що захворіли як і раніше поміщають у лепрозорії.

*Віруси* (від лат. *virus* – яд) – найдрібніші неклітинні частинки, що складаються із нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК) та білкової оболонки (кансиду). Мають вигляд палички, сферичні тощо. Розмір від 20 до 300 нм і більше. Віруси – внутрішньоклітинні паразити: розмножуючись тільки у живих клітинах, вони використовують їх ферментативний апарат і перемикають клітину на синтез зрілих вірусних частинок – віріопів. Віруси дрібніші бактерій у 50 раз. Їх не видно у світловому мікроскопі. Вони не затримуються найтоншими фарфоровими фільтрами. Віруси розповсюджені повсюди. Викликають хвороби рослин, тварин і людини. Вивченням вірусів займається наука вірусологія.

Отже, віруси мають наступні особливості, порівнюючи з бактеріями. Для вірусів характерна така властивість як *фільтрованість*, тобто вони проходять через фільтри.

Віруси від бактерій не здатні існувати та розмножуватися самостійно. Кожна бактерія є клітиною, що має свій обмін речовин. Бактерії здатні рости та розмножуватися на *штучних поживних середовищах*. Віруси, як справжні клітинні паразити, повністю залежать від обміну речовин у клітині-хазяйці.

Бактерії та живі клітини організму завжди містять одночасно два типи нуклеїнових кислот: рибонуклеїнову (РНК) та дезоксирибонуклеїнову (ДНК) кислоти. Віруси містять тільки один вид нуклеїнової кислоти – або РНК, або ДНК.

Віруси здатні «нав'язати» свою генетичну інформацію спадковому апарату ураженої ним клітини. Віруси заражають клітину і заставляють її допомагати їх розмноженню. Це, як правило, закінчується загибеллю клітини. Віруси, на відмінну від бактерій, розмножуються лише в живих клітинах.

Вірусними захворюваннями є віспа, сказ, грип, енцефаліт, кір, свинка, краснуха, гепатит та ін. Давні рукописи донесли до нас описи страшних епідемій віспи, у яких загинуло до 40 % хворих. Англієць Едвард Дженнер у 1796 р. запропонував свій метод вакцинації, поклавши тим самим початок боротьби з цією недугою. Але тільки у 1980 р. ВОЗ заявила про те, що віспа переможена. Тепер дітям, що народилися після 1980 р. не роблять щеплення віспи.

*Сказ* – смертельна хвороба людини і тварин, відома з глибокої давнини. Найчастіше сказ вражає собак. Хворіють на сказ також вовки, кішки, щурі, ворони та інші тварини. *Щеплення* – єдиний надійний засіб проти сказу. Перше щеплення проти сказу було зроблене Луї Пастером у 1885 р. Дитина, сильно покусана скаженою собакою, не захворіла. Людину, що захворіла на сказ, вилікувати неможливо. Прихований (інкубаційний) період хвороби тягнеться від 8 днів до року. Тому при будь-якому укусі тварини необхідно звертатися до лікаря.

У 1981 р. у Сан-Франциско (США) були виявлені люди, хворі незвичайними формами запалення легенів та пухлин. Захворювання закінчувалося смертю. Як виявилось, у цих хворих був різко послаблений імунітет (захисні властивості) організму. Ці люди стали гинути від мікробів, які викликають у звичайних умовах тільки легке нездужання. Хворобу назвали СНІД-синдромом набутого імунodefіциту.

Віруси СНІДу передаються під час переливання крові, нестерильними шприцами, статевим шляхом, а також при вигодовуванні дитини грудним молоком. Перші півроку-рік, а іноді і протягом кількох років після зараження у людини не помітно ніяких ознак хвороби, але вона є джерелом вірусу і може заразити людей навколо себе. До цього часу ліків проти СНІДу не знайдено. СНІД називають «чумою ХХ сторіччя».

Епідемія грипу описана Гіппократом ще у 412 р. до н.е. У ХХ ст. були відмічені 3 пандемії грипу. У січні 1918 р. в Іспанії з'явилися повідомлення про епідемію грипу, які отримали назву «іспанка». «Іспанка» обійшла весь світ, заразивши близько 1,5 млрд людей (проминула лише кілька загублених в океані острівків) і забрала 20 млн життів – більше, ніж перша світова війна.

У 1957 р. близько 1 млрд людей захворіли «азіатським грипом», загинуло більше 1 млн людей. У 1968-1969 р. на планеті Земля лютував «гонконгський грип». Кількість епідемій грипу, як не дивно, з кожним сторіччям зростає: у XV було 4 епідемії, у XVII – 7, у XIX – аж 45.

Чому до цього часу немає надійних щеплень проти грипу? Виявляється, що



вірус грипу дуже швидко змінюється. Не встигли лікарі створити вакцину проти однієї форми грипу, як збудник хвороби з'являється вже в новому вигляді.

Рикетсії (за ім'ям американського вченого Ricketts) – мілкі хвороботворні бактерії, розмножуються у клітинах хазяїна (так само як віруси). Збуджують рикетсіози (висипний тиф, ку-лихоманку та ін.) у людини та тварин.

Рикетсіоз, те саме, що й ку-лихоманка. Ку-лихоманка (рикетсіоз Q) – гостре інфекційне захворювання людини та тварин, викликане рикетсіями. Ознаки захворювання: головний біль, слабкість, безсоння, біль у м'язах. У тварин хвороба протікає без симптомів. Людина заражається від тварин.

Спірохети – мікроорганізми, клітини яких мають форму тонких звивистих ниток. Мешкають у ґрунті, стоячих та стічних водах. Патогенні спірохети – збудники сифілісу, тифу, лептоспірозу та інших захворювань. Спірохетози – захворювання людини й тварин, викликані патогенними спірохетами.

Актиноміцети – мікроорганізми з рисами бактерій та найпростіших грибів. Розповсюджені у ґрунті, водоймищах, повітрі. Деякі види є патогенними, викликають такі захворювання як актиномікоз, туберкульоз, дифтерію та ін. Деякі актиноміцети утворюють антибіотики, вітаміни, пігменти тощо. Використовуються у мікробіологічній промисловості.

Субстратами (носіями) біологічних небезпек можуть бути елементи середовища мешкання (повітря, вода, ґрунт), рослини, тварини, люди, обладнання, інструменти, сировина, переробні матеріали та ін.

Бактерії живуть у воді, у тому числі також у гарячих джерелах, у льодах, у повітрі на різній висоті від Землі. Особливо багато бактерій у ґрунтах. У 1 г орного ґрунту міститься від 1 до 20 млрд мікробів. Мікроби супроводжують людину все життя. Без мікробів життя неможливе. Але патогенні мікроби для людини небезпечні. Тому людина наполегливо шукає способи захисту від патогенних мікробів. Ще Спалланцані довів, що за тривалого кип'ятіння рідин, мікроби, які знаходяться в них, гинуть. Німецький вчений Шванн встановив, що висока температура вбиває і мікробів, що перебувають у повітрі. Фізик Тиндаль довів, що мікроби у рідинах гинуть після кількох повторних кип'ятінь. Повторне короткочасне нагрівання рідини до точки кипіння, запропоноване Тиндалем називають *тиндалізацією*. Усі методи знищення мікробів під впливом високої температури мають загальну назву – стерилізація. Часткова стерилізація молока нагріванням до 60 °С протягом 30 хв називається *пастеризацією*.

Для уловлювання мікробів із рідин та газів застосовують спеціальні фільтри, що мають дуже мілкі пори.

Мікроорганізми не безсмертні. Розмноження їх не безмежне. Багато клітин гинуть не доживаючи до поділу. Мікроби ворогують між собою (антагонізм). Мікроби гинуть від сонячного світла, ультрафіолету. Деякі мікроби живляться відмерлими частинами рослин. Це сапрофіти. Інші нападають на живі організми – це паразити. Хвороботворні мікроби виділяють ферменти, які порушують нормальний стан людини.

*Бактерициди* – хімічні речовини, що вбивають бактерії.

*Бактеріоситаз* – тимчасова зупинка розмноження бактерій під впливом різних речовин (у тому числі й ліків).

*Уловлювачі бактерій* – пристосування для відбору проб повітря з метою визначення ступеню та характеру бактеріального забруднення.

*Бактеріоносії та вірусоносії* – люди або тварини, що мають у собі збудників інфекційних захворювань при відсутності ознак захворювання.

*Бактеріологічне нормування.* Принцип нормування бактеріологічних забруднень може бути реалізований на практиці на основі прямих та непрямих показників.

Прямі методи полягають у встановленні залежності між фактом захворювання та знаходженні відповідних патогенних мікробів. Однак через тривалий інкубаційний період та порівняно малу частоту захворювань прямі методи визнаються недостатньо надійними.

У зв'язку з цим стали застосовуватися непрямі показники бактеріального нормування якості води. У 1914 р. у першому стандарті якості питної води у США показник не більше 100 бактерій у 1 мл був використаний у якості нормативу допустимого загального бактеріального забруднення. Другого разу у світовій практиці це було зроблено в СРСР у 1937 р. Надалі цей показник був прийнятий у стандартах майже всіх європейських країн.

Другим непрямим показником є кількість кишкових паличок. Дослідженнями вчених було доведено, що кишкова паличка може слугувати санітарно-показниковим мікроорганізмом.

У людському організмі містяться різноманітні мікроорганізми. Якісь з них нешкідливі, інші навіть корисні. Хвороботворні мікроби відрізняються тільки тим, що виділяють ферменти, які розкладають кров'яні тільця, м'язи, слизові оболонки, порушуючи тим самим нормальний стан організму. Особливу групу утворюють хвороботворні мікроби, які виділяють сильнодіючі отрути (токсини), що отруюють уражений організм. Руйнуючу дію на організм людини справляють також агресини, що містяться в бактеріях.

Мікроби проникають в організм людини найчастіше трьома шляхами: через органи дихання, травний тракт та шкіру. Зараження через шляхи дихання називається крапельною інфекцією.

Носіями хвороботворних мікробів є тварини, комахи. Місцем розмноження мікробів, що виробляють токсини, можуть бути продукти живлення. *Clostridium botulinum* розмножується у м'ясній їжі і виділяє токсин ботулізму, дуже сильну отруту. Хвороботворні мікроби зберігають життєздатність у воді дуже довго. Але людина не може довго існувати без води. Звідси постійна загроза інфекції. Сильна епідемія холери спалахнула у Петербурзі в 1908-1909 р. Причина – надходження стічної води з каналу у водопровідну мережу.

Людина має добрий природний захист від хвороботворних мікробів. Перша лінія захисту – наша шкіра. Але найменша ранка відкриває доступ мікробам в організм. У носовій порожнині мікроорганізми затримуються дрібними волосками. У ротовій порожнині бактерії затримуються слиною, у якій містяться бактерицидна речовина, відома під назвою *лізоцим*. У 1965 р. біохіміки

визначили склад лізоциму, в молекулі якого знаходиться 129 різних амінокислотних залишків.

У боротьбі з мікробами велике значення має гігієна. Піт, пил, бруд – добре поживне середовище для мікроорганізмів. Ефективним середовищем боротьби з мікробами є дезінфекція. У якості засобів дезінфекції застосовується настойка йоду, ультрафіолетові промені, хлор та ін. Дезінфекція є безпосереднім засобом боротьби з мікробами.

Дезинсекція та дератизація спрямовані проти переносників мікробів. *Дезинсекція* – засіб боротьби з комахами. Препарати, які застосовуються при дезінфекції називаються *інсектицидами*. Їх багато. Всі вони мають у якості складової частини хлор.

Боротьба з гризунами називається *дератизацією*. При цьому застосовують хімічні, механічні та біологічні засоби. ГОСТ 12.1.008-76 «Біологічна безпека» зобов'язує приймати відповідні засоби під час роботи з біологічними об'єктами, щоб попередити виникнення у працюючих захворювання, стану перенесення, інтоксикації, сенсibiliзації й травм, викликаних мікроорганізмами.

*Гриби* – відокремлена група нижчих рослин, що позбавлені хлорофілу і живляться готовими органічними речовинами. Існує більше 100 тисяч видів грибів. Від бактерій гриби відрізняє наявність ядра у клітині. Патогенні гриби викликають хвороби рослин, тварин та людини.

Наука про гриби – *мікологія*. *Мікози* (від грец. *mykes* – гриб) – хвороби людини та тварин, що викликаються паразитичними грибами. Токсичні гриби викликають харчові отруєння людини й тварин, які називаються *мікотоксикозами*.

Самий отруйний гриб на світі – бліда поганка. Отрута блідої поганки не руйнується ні при кип'ятінні, ні при жаренні. Цей гриб є смертельною небезпекою для людини. Людина може отруїтися червоним мухомором, але смертельні наслідки рідкі. Майже кожний їстівний гриб має свого неїстівного або отруйного двійника. Це являє небезпеку для недосвідченого грибника.

На життя людей вже багато сторіч мають вплив гриби-паразити рослин. Кожен рік людство втрачає через ці гриби близько п'ятої частини світового врожаю рослин. Паразитичний гриб фітофтора уражає картоплю, що прирікає населення на голод. Так, у 1845 р. був значний неврожай картоплі в Ірландії.

Небезпечний також гриб – *паразит споринья*. Він росте на колосках жита. Містить відомий і дуже небезпечний наркотик ЛСД. У людини викликає важке захворювання – «антонів вогонь».

### **Тваринний та рослинний світ**

Деякі тварини являють потенційну небезпеку для людини.

*Кліщі*. Живляться кров'ю великих тварин і людини. Кліща, що присмоктався, не можна витягувати. Його голова зостанеться у шкірі і викличе запалення, більш небезпечно ніж сам укус. Краще рясно змочити кліща спиртом або одеколоном і кліщ сам відпаде. Дуже шкідливі маленькі коростяні кліщі, що викликають хворобу – коросту. Головна шкода кліщів – не у їх укусах, а у

хворобах, що переносяться кліщами, наприклад, кліщовому енцефаліті. Надійним захистом від цієї хвороби є щеплення.

*Скорпіони.* Зловісна слава скорпіона пов'язана з його отруйністю. Для дрібних тварин укуси скорпіона смертельні. Для людини укус жала скорпіона дуже болісний (виникає пухлина, людину морозить, підвищується температура), але життю не загрожує. Достеменно відомо тільки кілька випадків загибелі дітей, вкушених великими тропічними скорпіонами.

*Павуки.* Павук каракурт (у перекладі чорна смерть), довжиною трохи більше одного сантиметра, один із самих небезпечних. Смертність від його укусів складає близько 4 %. Укус каракурта викликає психічне збудження укушеного, болі у всьому тілі, порушення роботи серця та утруднене дихання. Спеціальна сироватка проти каракурта не завжди доступна. У польових умовах рекомендується зразу після укусу припікати ранку сірником. Отрута павука під час нагрівання руйнується. Інші небезпечні павуки (наприклад, тарантул) серйозної загрози для людини не становлять, хоча їх укуси болісні.

*Сарана.* Небезпечна тим, що знищує урожай, всю рослинність, може приректи на голод весь тваринний світ і людину.

*Акули та скати.* За різними оцінками спеціалістів нараховується від 250 до 350 видів акул. За офіційною статистикою від акул гине 35 людей за рік. Акули нападають на людину не тільки у відкритому морі, а й на глибині 1 – 1,5 м недалеко від берега.

Поведінка акул непередбачувана. Іноді люди знаходяться довго у відкритому морі, яке кишить акулами, а ті їх не чіпають. Під час другої світової війни у Тихому океані загинуло більше тисячі моряків. Транспорт торпедували вночі, а вранці рятувальні кораблі, що прибули на місце катастрофи, виявили на воді багато трупів у рятувальних жилетах. Усі тіла були без ніг. Ф. Рузвельт у 1942 р. дав розпорядження почати розробку заходів, щодо відлякування акул. Препарат, який отримав гучну назву «винищувач акул», входив у рятувальний комплект американських військовослужбовців. Як показала практика, апарат виявився ненадійним. Кінцеве рішення поки що не знайдено. Ефективним колективним засобом захисту від акул виявилися сітки, розставлені у морі недалеко від пляжів.

*Піраньї.* Це невеликі, до 30 см у довжину, риби, що живуть у річках і озерах Південної Америки. Піраньї нападають на усе живе, що опинилося у межах їх досяжності: великих риб, домашніх та диких тварин, людину. Алігатор – і той намагається уникати з ними зустрічі. Зграя піраньї здатна у лічені хвилини обгризти бика, залишивши тільки голий скелет. Пастухи, що переганяють худобу через річки, де водяться піраньї, змушені віддавати їм на поталу оду з тварин. Поки піраньї розправляються з нещасною жертвою, стадо може перейти на протилежний берег. 19 вересня 1981 р. більше 300 людей були з'їдені піраньями біля бразильського порту Обідус. Люди опинилися у воді у результаті аварії пасажирського судна.

*Електричні риби.* До них відносяться близько 30 видів електричних скатів, електричний вугор, електричний сом. Характерними особливостями цих тварин є наявність у них електричних органів. Електричні органи – це видозмінені

м'язи. Напруга електричних зарядів досягає 220 В, а в електричних вугрів – навіть 600 В. Як відомо, така напруга небезпечна для людини.

*Земноводні.* У джунглях Південної Америки живе жабка кокої. Це маленька істота, яка поміщається у чайній ложці. Її отрута у тисячу разів сильніша ціанистого калію і у 35 раз сильніше отрути середньоазіатської кобри. Отрути однієї жабки вистачило б для вбивства 1500 людей. Це сама сильна отрута із відомих тваринних отрут. Через шкіру вона не проникає, але будь-яка подряпина може призвести до біди.

*Отруйні ящірки* – ядозуби, або хелодерми, володіють сильноточною отрутою, від якої швидко гинуть дрібні тварини. Небезпечна отрута і для людини. Близько третини гине від укусів.

*Змії.* Самою отруйною змією довгий час вважався австралійський тарпан. Усі відомі випадки укусу людини тарпаном закінчувалися її загибеллю. За новими дослідженнями отруйнішими вважаються тигрові та морські змії. Гюрза – велика гадюка, завдовжки до 2 м, небезпечна для людини. Королівська кобра є самою довгою отруйною змією на Землі. Рекордна довжина досягає 5,7 м. Укушена цією коброю людина може померти дуже швидко, всього через півгодини після укусу.

Змій дуже багато, лише невелика частина серед них є отруйною. Отрута змії діє тільки під час попадання у кров. Зміїна отрута використовується у медицині. Зараз існують спеціальні розплідники змій (серпентарії), у яких беруть отруту.

*Ссавці (звірі).* Єдиними носіями отрути серед звірів на нашій планеті вважаються єхидни та качкодзьоби. Хижаки – леви, гієни, тигри, леопарди та інші за певних умов можуть становити собою небезпеку для людини.

*Рослини (PLANTAE).* Здавна люди помічали, що деякі види рослин володіють лікарськими і отруйними властивостями. Але, як стверджував Парацельс, тільки доза робить речовину отрутою або ліками.

*Тютюн.* Появу в XV ст. тютюну в Європі пов'язують з іменем француза Жана Ніко, який начебто привіз насіння цієї рослини з острова Тобаго. Звідси латинська назва тютюну – *Nicotiana tabacum*. У тютюні міститься отруйний алкалоїд нікотин. Смертельна доза нікотину міститься приблизно у 20 цигарках, але оскільки вона поступає в організм поступово, смерть курця не настає. Нікотин дуже швидко розноситься по тілу курця. У мозок він потрапляє через 5-7 с після першої затяжки. Смола, що утворюється під час згоряння тютюну, викликає пухлини. Серед курців рак легень зустрічається у кілька разів частіше, ніж серед тих, хто не курить. Один із англійських королів так охарактеризував куріння: **«звичай, огидний для очей, ненависний для носа, шкідливий для грудей, небезпечний для легень»**. Знаменитий поет Гете казав: **«Освічена людина не курить»**. Був час, коли в Росії за куріння карали батогоми. Існував звичай нюхати і жувати тютюн. З Америки в Європу було завезено багато культур – картоплю, помідори, соняшники тощо. Тютюн – найнепотрібніша з них. Однак тютюнову пилюку використовують з користю у сільському господарстві для боротьби з шкідливими комахами.

*Конопля.* Із смолистих виділень коноплі отримують небезпечні наркотики, відомі як гашиш, маріхуана, анаша, споживання яких призводить до розвитку найтяжчого захворювання – наркоманії.

*Кропива.* Весною зелений борщ з молодої кропиви допомагає заповнити нестачу вітамінів у організмі. Листки кропиви покриті волосками з їдким соком. Волоски просочені кремнеземом і дуже крихкі. При найменшому дотику головки волосків обламуються, їдкий сік потрапляє у ранки, викликаючи опіки і подразнення шкіри.

*Мак.* Людина розпочала розводити мак заради їстівного насіння, в якому більше 50 % відмінного масла. Але ще у давнину люди робили надрізи на неспілих головках маку, із яких виступав білий сік (опій або опіум). Засохлий сік зшкрібали і отримували гіркий коричневий порошок – опій (опіум). З давніх пір, на жаль, опій використовують не тільки як ліки, але і як наркотик. Куріння опіуму забрало тисячі життів курців і навіть послужило причиною опіумних війн. Зараз висівання опіумних сортів маку заборонене рішенням ООН.

Існує ряд садових рослин і квітів, які отруйні або настільки токсичні, що викликають отруєння. Більша частина постраждалих – діти.

*Дурман.* Усі частини цієї рослини містять алкалоїд з наркотичним ефектом.



## Лекція 4. ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ

1. Механічні небезпеки
2. Механічні коливання
3. Електромагнітні поля (ЕМП)
4. Іонізуючі випромінювання
5. Електробезпека
6. Вибухи і пожежі

### Механічні небезпеки

Під механічними небезпеками розуміють такі небажані впливи на людину, походження яких обумовлене силами гравітації або кінетичною енергією тіл.

Механічні небезпеки створюються об'єктами природного та штучного походження, що падають, рухаються та обертаються. Наприклад, механічними небезпеками природної властивості є обвали та каменепади в горах, снігові лавини, селі, град та ін. Носіями механічних небезпек штучного походження є машини та механізми, різне обладнання, транспорт, будівлі та споруди та багато інших об'єктів, що діють в силу різних обставин на людину своєю масою, кінетичною енергією або іншими властивостями.

В результаті дії механічних небезпек можливі тілесні пошкодження різної важкості. Величину механічних небезпек можна оцінити по-різному. Наприклад, за кількістю руху  $mv$ , кінетичною енергією  $0,5 mv^2$ , запасеною енергією  $mgh$  ( $m$ ,  $v$  – маса та швидкість тіла відповідно,  $h$  – висота,  $g$  – прискорення вільного падіння).

Об'єкти, що являють механічну небезпеку, можна поділити за наявністю енергії на два класи: енергетичні та потенційні. Енергетичні об'єкти діють на людину, тому що мають той чи інший енергетичний потенціал. Потенційні механічні небезпеки позбавлені енергії. Травмування у цьому випадку може статися за рахунок енергії самої людини. Наприклад, колючі, ріжучі предмети (цвяхи, що стирчать, задирки, леза тощо) являють собою небезпеку при випадковому контакті людини з ними. До потенційних небезпек відносяться також такі небезпеки, як нерівні та слизькі поверхні, по яким рухається людина, висота можливого падіння, відкриті люки та ін. Перераховані безенергетичні небезпеки є причиною численних травм (переломів, вивихів, струсів головного мозку, падінь, забитих місць).

Механічні небезпеки поширені у всіх видах діяльності людей усіх вікових груп: серед дітей, школярів, домогосподарок, людей старшого віку в спортивних іграх, побутовій та виробничій діяльності.

Захист від механічних небезпек здійснюється різними способами, характер яких залежить від конкретних умов діяльності. Добре розроблені також способи надання до лікарняної допомоги та лікування наслідків механічних небезпек.

### Механічні коливання

До механічних коливань відносяться *вібрація, шум, інфразвук, ультразвук, гіперзвук*.

Загальною властивістю цих фізичних процесів є те, що вони пов'язані з перенесенням енергії. За певної величини та частоти ця енергія може справляти

несприятливу дію на людину: викликати різні захворювання, створювати додаткові небезпеки. Тому необхідно вивчити властивості цих небезпечних явищ, вміти вимірювати параметри коливань і знати методи захисту від них.

**Вібрація** — це коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс.

Причиною вібрації є невірноважені силові дії. Вібрація знаходить корисне застосування у медицині (вібраційний масаж) та у техніці (вібратори). Однак тривалий вплив вібрації на людину є небезпечним. Вібрація при певних умовах є небезпечною для машин та механізмів, тому що може викликати їх руйнування.

Часто вібрації супроводжуються почутим шумом.

Вібрація впливає на:

- центральну нервову систему
- шлунково-кишковий тракт
- вестибулярний апарат
- викликає запаморочення, оніміння кінцівок
- захворювання суглобів

Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання – *вібраційну хворобу*.

Розрізняють загальну і локальну (*місцеву*) вібрації. *Локальна вібрація* зумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються до окремих частин тіла.

Загальна вібрація викликає струс всього організму, місцева впливає на окремі частини тіла. Інколи працюючий може одночасно піддаватися загальній та місцевій вібрації (комбінована вібрація). Вібрація порушує діяльність серцево-судинної та нервової систем, викликає вібраційну хворобу. Особливо небезпечна вібрація на резонансних та навколо резонансних частотах (6-9 Гц), оскільки вона збігається з власною частотою коливань внутрішніх органів людини. В результаті цього може виникнути резонанс, це призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Резонансна частота серця, живота і грудної клітки — 5 Гц, голови — 20 Гц, центральної нервової системи — 250 Гц. Частоти сидячих людей становлять від 3 до 8 Гц.

Основними параметрами, що характеризують вібрацію, є: частота/(Гц); амплітуда зсуву  $A$  (м) (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги); коливальна швидкість  $v$  (м/с); коливальне прискорення  $a$  (м/с<sup>2</sup>).

У виробничих умовах припустимі рівні шуму і вібрації регламентуються відповідними нормативними документами.

Зниження впливу шуму і вібрації на організм людини досягається такими методами:

- зменшенням шуму і вібрації у джерелах їхнього утворення;
- ізоляцією джерел шуму і вібрації засобами звуко- і віброізоляції;
- звуко- і вібропоглинання;
- архітектурно-планувальними рішеннями, що передбачають раціональне розміщення технологічного устаткування, машин і механізмів;



- акустичним опрацюванням помешкань; застосуванням засобів індивідуального захисту.

**Шум.** Будь-який небажаний звук називають шумом. Шум шкідливий для здоров'я, зменшує працездатність, підвищує рівень небезпеки. Тому необхідно передбачати заходи захисту від шуму. А для цього потрібно володіти відповідними знаннями.

Як правило, шум нас дратує: заважає працювати, відпочивати, думати. Але шум може впливати і позитивно. Такий вплив на людину чинить, наприклад, шелест листя дерев, помірний стукіт дощових крапель, рокіт морського прибою. Позитивний вплив спокійної приємної музики відомий з давніх часів. Тому різноманітні оздоровчі процедури супроводжуються спокійною симфонічною або блюзовою музикою.

Нерідко шум несе важливу інформацію. Автомобіліст уважно прислухається до звуків, які видає мотор, шасі, інші частини автомобіля, що рухається, бо будь-який сторонній шум може попередити аварію. Також за допомогою шуму, спричиненого рухом кораблів та підводних човнів, їх виявляють і пеленгують. Шум відіграє велику роль в акустиці, радіотехніці, радіоастрономії і навіть медицині.

Що таке шум і як він впливає на організм людини?

*Шум — це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних).*

Шумове забруднення навколишнього середовища увесь час зростає. Особливо це стосується великих міст. Опитування жителів міст довело, що шум турбує більше 50% опитаних. Причому в останні десятиліття рівень шуму зріс у 10—15 разів.

Шум — один з видів звуку, який називають "небажаним" звуком. Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називається звуковою хвилею, а область середовища, в якій поширюються звукові хвилі — звуковим полем. Розрізняють такі види шуму:

- ударний (штампування, кування);
- механічний (тертя, биття);
- аеродинамічний (в апаратах і трубопроводах при великих швидкостях руху повітря).

*Фізичні характеристики шуму.* Шум — це механічні коливання, що поширюються у твердому, рідкому та газоподібному середовищі. Частки середовища при цьому коливаються відносно положення рівноваги. Звук поширюється у повітрі зі швидкістю 344 м/с.

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота/(Гц), звуковий тиск  $P$ (Па), інтенсивність або сила звуку  $I$  (Вт/м<sup>2</sup>), звукова потужність  $\omega$  (Вт). Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20 °С становить 344 м/с. Органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Коливання з частотою нижче 16 Гц (інфразвуки) і з частотою вище 20 000 Гц (ультразвуки) не сприймаються органами слуху людини.

Слуховий апарат людини найбільш чутливий до звуків високої частоти. Тому для оцінки шуму необхідно знати його частоту, яка вимірюється в герцах (Гц), тобто числом коливань на секунду. Вухом людини сприймає звукові коливання у межах 16...16000 Гц. Нижче 16 Гц та вище 16000 Гц знаходяться відповідно області нечутних людиною інфразвуків та ультразвуків. Залежність рівнів від частоти називається спектром шуму. Спектри шуму (як і вібрації) бувають дискретними, суцільними та змішаними. У суцільних спектрах інтервали між частотними складовими безкінечно малі.

*Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається порогом чутливості.*

У різних людей він різний, і тому умовно за поріг чутливості беруть звуковий тиск, який дорівнює  $2 \cdot 10^{-5}$  Н/м<sup>2</sup> (ньютон на метр квадратний) при стандартній частоті 1000 Гц. При цій частоті поріг чутливості  $I_0 = 10^{-12}$  Вт/м<sup>2</sup>, а відповідний йому тиск  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати болючі відчуття, називається *порогом болісного відчуття*, дорівнює  $10^2$  Вт/м<sup>2</sup>, а відповідний їй звуковий тиск  $P = 2 \cdot 10^2$  Па.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, які чує людина, величезні і становлять відповідно  $10^{14}$  і  $10^7$  разів, тому оперувати такими великими числами незручно. Для оцінки шуму прийнято вимірювати його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень цих величин до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску і виражають в белах (Б). Одиниця виміру "бел" названа на честь винахідника телефону А. Белла (1847—1922 рр.). Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0,1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менша — децибел (дБ).

Треба пам'ятати, що бел – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Наприклад, якщо тихий шелест листя оцінюється в 1 дБ, а голосна розмова в 6,5 дБ, то звідси не випливає, що промова перевищує за гучністю шелест листя у 6,5 разів. Відповідно до Бела одержуємо, що промова "голосніша" за шелестом листя у 316 000 разів ( $10^{6,5}/10^1 = 10^{5,5} = 316000$ ). Останнє є наочною ілюстрацією закону Вебера-Фехнера.

Використання логарифмічної шкали для вимірювання шуму дозволяє вкладати великий діапазон значень /в порівняно невеликий інтервал розмірів від 0 до 140 дБ.

Зменшення рівня шуму поліпшує самопочуття людини і підвищує продуктивність праці. З шумом необхідно боротися як на виробництві, так і в побуті. Уміння дотримуватися тиші — показник культури людини і її доброзичливого ставлення до оточуючих. Тиша потрібна людям так само, як сонце і свіже повітря.

На практиці, для боротьби з шумом використовуються октавні смуги, тобто

$f_2/f_1 = 2$ . Використовується такий ряд середньо-геометричних октавних смуг: 63, 125, 250, 500, 2000, 4000, 8000 Гц. Спектри показуються у вигляді таблиць або графіків.

*Методи боротьби з шумом.* Завданнями акустичного розрахунку є:

1. визначення рівня звукового тиску в розрахунковій точці, коли відоме джерело шуму та його шумові характеристики;
2. визначення величини зменшення шуму.
3. розробка заходів із зменшення шуму до допустимої величини.

Для зменшення шуму можуть бути застосовані наступні методи:

1. зменшення шуму в джерелі;
2. зміна спрямованості випромінювання;
3. раціональне планування підприємств та цехів, акустична обробка приміщень;
4. зменшення шуму на шляху його поширення;
5. засоби індивідуального захисту від шуму.

*Вимірювання шуму.* Вимірювання шуму виконують з метою визначення рівнів звукових тисків на робочих місцях та відповідності їх санітарним нормам, а також для розробки та оцінки ефективності різних заходів з глушіння шуму.

Основним приладом для вимірювання шуму є шумомір. У шумомірі звук, що сприймається мікрофоном, перетворюється у електричні коливання, які підсилюються, потім проходять через фільтри корекції та випрямляч і реєструються приладом зі стрілкою.

Діапазон вимірюваних сумарних рівнів шуму звичайно складає 30–130 дБ за частотних меж, що дорівнюють 5–8000 Гц.

Шумоміри мають перемикач, що дозволяє виконувати виміри за трьома шкалами: А, В, С (або за лінійною шкалою).

У шумомірах використовують електродинамічні та конденсаторні мікрофони.

Для визначення спектрів шуму шумомір підключають до фільтрів та аналізаторів.

У ряді випадків шум записується на магнітофон (через шумомір) а потім в лабораторних умовах аналізується.

Вимірювання шуму на робочих місцях промислових підприємств виконують на рівні звуку  $2/3$  включеного працюючого обладнання.

У теперішній час для вимірювань шуму використовують вітчизняні шумоміри в комплекті з октавними фільтрами.

Із закордонних приладів добрі характеристики мають акустичні комплекти фірм «RFT» та «Брюль і К'єр».

*Інфразвук.* Область коливань, нечутна для людини. Звичайно верхньою границею інфразвукової області вважають частоти 16–25 Гц. Нижня границя інфразвуку невизначена.

Інфразвук виникає в атмосфері, в лісі, на морі (так званий голос моря). Джерелом інфразвуку є грім, вибухи, гарматні постріли, землетруси.

Для інфразвуку характерне мале поглинання. Тому інфразвукові хвилі у

повітрі, воді та в земній корі можуть поширюватися на дуже великі відстані. Ця властивість інфразвуку використовується як передвісник стихійних лих, для дослідження властивостей атмосфери та водяного середовища води.

Захист від інфразвуку являє собою серйозну проблему.

**Ультразвук** знаходить широке застосування у металообробній промисловості, машинобудуванні, металургії тощо. Частота застосовуваного ультразвуку від 20 кГц до 1 МГц, потужності – до кількох кіловат.

Ультразвук справляє шкідливий вплив на організм людини. У працюючих з ультразвуковими установками нерідко спостерігаються функціональні порушення нервової системи, зміни тиску, складу та властивості крові. Частішають скарги на головні болі, швидку втомлюваність, втрату слухової чутливості.

Ультразвук може діяти на людину як через повітряне середовище, так і через рідке або тверде (контактна дія на руки).

Рівні звукових тисків в діапазоні частот від 11 до 20 кГц не повинні перевищувати відповідно 75–110 дБ, а загальний рівень звукового тиску в діапазоні частот 20–100 кГц не повинен перевищувати 110 дБ.

Захист від дії ультразвуку при повітряному опроміненні може бути забезпечений:

- ◆ шляхом використання в обладнанні більш високих частот, для яких допустимі рівні звукового тиску вищі;

- ◆ шляхом застосування обладнання, що випромінює ультразвук, у звукоізолюючому виконанні (типу кожухів). Такі кожухи виготовляють з листової сталі або дюралюмінію (товщиною 1 мм) з обклеюванням гумою або руберойдом, а також із гетинаксу (товщиною 5 мм). Еластичні кожухи можуть бути виготовлені з трьох шарів гуми загальною товщиною 3–5 мм. Застосування кожухів, наприклад, в установках для очищення деталей, дає зменшення рівня ультразвуку на 20–30 дБ у чутному діапазоні частот та 60–80 дБ – в ультразвуковому;

- ◆ шляхом улаштування екранів, у тому числі прозорих, між обладнанням та працюючим;

- ◆ шляхом розташування ультразвукових установок у спеціальних приміщеннях, загородках або кабінах, якщо перерахованими вище заходами неможливо отримати необхідний ефект.

Захист від дії ультразвуку при контактному опроміненні полягає в повному виключенні безпосереднього доторкання працюючих до інструмента, рідини та виробів, оскільки такий вплив найбільш шкідливий.

### **Іонізуючі випромінювання**

*Іонізуючим випромінюванням* називається випромінювання, взаємодія якого з речовиною призводить до утворення у цій речовині іонів різного знаку. Іонізуюче випромінювання складається із заряджених та незаряджених частинок, до яких відносяться також фотони. Енергію частинок іонізуючого випромінювання вимірюють у позасистемних одиницях – електрон-вольтах, еВ.  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

Розрізняють корпускулярне та фотонне іонізуюче випромінювання.

*Корпускулярне іонізуюче випромінювання* – потік елементарних частинок з масою спокою, що відрізняється від нуля, які утворюються при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях, або генеруються на прискорювачах. До нього відносяться:  $\alpha$ - та  $\beta$ -частинки, нейтрони (n), протони (p) тощо.

*$\alpha$ -випромінювання* – це потік частинок, які є ядрами атома Гелію і мають дві одиниці заряду. Енергія  $\alpha$ -частинок, що випромінюється різними радіонуклідами, лежить у межах 2–8 MeV. При цьому всі ядра даного радіонукліда випускають  $\alpha$ -частинки, що мають одну й ту саму енергію.

*$\beta$ -випромінювання* – це потік електронів або позитронів. Під час розпаду ядер  $\beta$ -активного радіонукліда, на відміну від  $\alpha$ -розпаду, різні ядра даного радіонукліда випромінюють  $\beta$ -частинки різної енергії, тому енергетичний спектр  $\beta$ -частинок неперервний. Середня енергія  $\beta$ -спектра складає приблизно  $0,3 E_{\max}$ . Максимальна енергія  $\beta$ -частинок відомих у нинішній час радіонуклідів може досягати 3,0–3,5 MeV.

Нейтрони (нейтронне випромінювання) – нейтральні елементарні частинки. Оскільки нейтрони не мають електричного заряду, під час проходження крізь речовину вони взаємодіють тільки з ядрами атомів. У результаті цих процесів утворюються або заряджені частинки (ядра віддачі, протони, дейтрони), або  $\gamma$ -випромінювання, що викликає іонізацію. За характером взаємодії із середовищем, що залежить від рівня енергії нейтронів, вони умовно поділені на 4 групи:

*Фотонне випромінювання* – потік електромагнітних частинок, які поширюються у вакуумі із постійною швидкістю 300000 км/с. До нього відноситься  $\gamma$ -випромінювання, характеристичне, гальмівне та рентгенівське випромінювання.

Маючи одну й ту саму природу, ці види електромагнітних випромінювань розрізняються за умовами утворення, а також властивостями: довжиною хвилі та енергією. Так,  $\gamma$ -випромінювання випромінюється під час ядерних перетворень або при анігіляції частинок.

*Характеристичне випромінювання* – фотонне випромінювання із дискретним спектром, що випромінюється при зміні енергетичного стану атома, яка обумовлена перебудовою внутрішніх електронних оболонок.

*Гальмівне випромінювання* – пов'язане із зміною кінетичної енергії заряджених частинок, має неперервний спектр і виникає у середовищі, яке оточує джерело  $\beta$ -випромінювання, у рентгенівських трубках, у прискорювачах електронів тощо.

*Рентгенівське випромінювання* – сукупність гальмівного та характеристичного випромінювань, діапазон енергії фотонів яких складає 1 кеВ – 1 MeV.

Випромінювання характеризуються за їх іонізуючою та проникною здатністю. Іонізуюча здатність випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, створюваних частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Випромінювання різних видів мають різну іонізуючу здатність.

Проникна здатність випромінювань визначається величиною пробігу. Пробігом називається шлях, який проходить частинка у речовині до її повної зупинки, обумовленої тим або іншим видом взаємодії.

$\alpha$ -частинки володіють найбільшою іонізуючою здатністю. Їх питома іонізація змінюється від 25 до 60 тис. пар іонів на 1 см шляху в повітрі. Довжина пробігу цих частинок в повітрі складає кілька сантиметрів, а у м'якій біологічній тканині – кілька десятків мікрон.

$\beta$ -випромінювання має суттєво меншу іонізуючу здатність і більшу проникну здатність. Середня величина питомої іонізації в повітрі складає близько 100 пар іонів на 1 см шляху, а максимальний пробіг досягає кількох метрів при великих енергіях.

Найменшою іонізуючою здатністю та найбільшою проникною здатністю володіють фотонні випромінювання. У всіх процесах взаємодії електромагнітного випромінювання із середовищем частина енергії перетворюється в кінетичну енергію вторинних електронів, які, проходячи крізь речовину, виконують іонізацію. Проходження фотонного випромінювання крізь речовину, взагалі не може бути охарактеризоване поняттям пробігу. Послаблення потоку електромагнітного випромінювання у речовині підлягає експоненціальному закону і характеризується коефіцієнтом послаблення  $\mu$ , який залежить від енергії випромінювання та властивостей речовини. Особливість експоненціальних кривих полягає в тому, що вони не перетинаються з віссю абсцис. Це означає, що якою б не була товщина шару речовини, вона не може повністю поглинути потік фотонного випромінювання, а може тільки послабити його інтенсивність у будь-яку кількість разів. У цьому суттєва відмінність характеру послаблення фотонного випромінювання від послаблення заряджених частинок, для яких існує мінімальна товщина шару речовини–поглинача (пробіг), де відбувається повне поглинання потоку заряджених частинок.

Відкриття іонізуючого випромінювання пов'язане з іменем французького вченого Анрі Беккереля. У 1896 р. він знайшов на фотографічних пластинках сліди якихось випромінювань, залишених мінералом, який містив уран, а у 1898 р. Марія Кюрі та її чоловік П'єр Кюрі встановили, що після випромінювань уран спонтанно послідовно перетворюється в інші елементи. Цей процес перетворення одних елементів в інші, що супроводжується іонізаційним випромінюванням, Марія Кюрі назвала радіоактивністю. Так була відкрита природна радіоактивність, яку мають елементи із нестабільними ядрами. В 1934 році Ірен та Фредерік Жюліо-Кюрі показали, що діючи нейтронами на ядра стабільних елементів, можна отримати ізотопи із штучною радіоактивністю.

Таким чином розрізняють природні та технічні джерела іонізуючого випромінювання. До природних відносяться космічні, а також земні джерела, що створюють природне опромінювання (природний фон). До технічних відносяться джерела, спеціально створені для корисного застосування випромінювання або такі, що є побічним продуктом діяльності.

### ***Біологічна дія іонізуючих випромінювань***

Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини у тканинах можуть відбуватися складні фізичні та біологічні процеси. В результаті іонізації живої тканини відбувається розрив молекулярних зв'язків і зміна хімічної структури різних сполук, що в свою чергу призводить до загибелі клітин.

Ще більш суттєву роль у формуванні біологічних наслідків відіграють продукти радіолізу води, яка складає 60–70 % маси біологічної тканини. Під дією іонізуючого випромінювання на воду утворюються вільні радикали Н та ОН, а у присутності кисню також вільний радикал гідропероксиду ( $\text{HO}_2$ ) та пероксиду водню ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), що є сильними окисниками. Продукти радіолізу вступають у хімічні реакції з молекулами тканин, утворюючи сполуки, не властиві здоровому організму. Це призводить до порушення окремих функцій або систем, а також життєдіяльності організму взагалі.

Інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується і в них залучаються багато сотень і тисяч молекул, що не зазнали опромінювання. В цьому полягає специфіка дії іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти, тобто ефект, створюваний випромінюванням обумовлений не стільки кількістю поглинутої енергії в опромінену об'єкт, скільки тою формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплової, електричної тощо), поглинутої біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які викликають іонізуючі випромінювання.

Порушення біологічних процесів можуть бути або оборотними, коли нормальна робота клітин опроміненої тканини повністю відновлюється, або необоротними, що ведуть до ураження окремих органів або всього організму та виникнення *променевої хвороби*.

Розрізняють дві форми променевої хвороби – *гостру та хронічну*.

**Г о с т р а** форма виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий інтервал часу. При дозах близько порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим («смерть під променем»). Гостра променева хвороба може виникнути і під час надходження усередину організму великих кількостей радіонуклідів.

**Х р о н і ч н і у р а ж е н н я** розвиваються в результаті систематичного опромінення дозами, що перевищують гранично допустимі (ГДД). Зміни у стані здоров'я називаються *соматичними ефектами*, якщо вони проявляються безпосередньо в опроміненій людині, та *спадковими*, якщо вони проявляються у його потомства.

Для вирішення питань радіаційної безпеки у першу чергу становлять інтерес ефекти, що спостерігаються при «малих дозах» – порядку кількох сантзивертів на годину та нижче, які реально зустрічаються під час практичного використання атомної енергії. У нормах радіаційної безпеки, за одиницю часу, як правило, використовується рік, і як наслідок цього, поняття річної дози випромінювання.

Дуже важливим тут є те, що згідно сучасним уявленням вихід несприятливих ефектів у діапазоні «малих доз», що зустрічаються у звичайних умовах, мало залежить від потужності дози. Це означає, що ефект визначається

передусім сумарною накопиченою дозою незалежно від того, отримана вона за 1 день, за 1 с або за 50 років. Таким чином, оцінюючи ефекти хронічного опромінювання, потрібно мати на увазі, що ці ефекти накопичуються в організмі протягом тривалого часу.

Ще в 1899 р. було встановлено ефект пригнічення ракових клітин іонізуючим випромінюванням. Надалі корисне застосування радіоактивних речовин у різних сферах діяльності стрімко розвивалося. У 1954 р. у Радянському Союзі була запущена перша в світі АЕС. На жаль, дослідження атома призвели до створення та застосування в 1945 р. атомної бомби у Хіросімі та Нагасакі. 26 квітня 1986 р. на ЧАЕС сталася дуже важка аварія, яка призвела до загибелі та захворювання людей, зараження значної території.

Дослідники випромінювань першими стикнулися з їх небезпечними властивостями. А. Беккерель отримав опік шкіри. Марія Кюрі, як припускають, померла від раку крові. Не менше ніж 336 осіб, що працювали з радіоактивними матеріалами, померли від переопромінення. Відмовитися від застосування радіоактивних речовин у науці, медицині, техніці, сільському господарстві неможливо через об'єктивні причини. Зостається один шлях – забезпечити радіаційну безпеку, тобто такий стан середовища життя, за якого з певною імовірністю виключене радіаційне ураження людини.

### ***Джерела забруднення***

Розрізняють природні і створені людиною джерела випромінювання. Основну частину випромінювання населення Землі отримує від природних джерел. Природні джерела космічного та земного походження створюють *природний радіаційний фон* (ПРФ). На території України природний фон створює потужність експозиційної дози від 40-200 мбер/рік. Випромінювання, обумовлене розсіяними в біосфері штучними радіонуклідами, породжує *штучний радіаційний фон* (ШРФ), який у нинішній час загалом на Земній кулі додає до ПРФ лише 1–3 %.

Поєднання ПРФ та ШРФ утворює радіаційний фон (РФ), який діє на все населення земної кулі, маючи відносно постійний рівень. Космічні промені являють потік протонів та  $\alpha$ -частинок, що приходять на Землю із Світового простору. До природних джерел земного походження відносяться – випромінювання радіоактивних речовин, що містяться у породах, ґрунті, будівельних матеріалах, повітрі, воді.

По відношенню до людини джерела опромінювання можуть знаходитися зовні організму і опромінювати його. У цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Радіоактивні речовини можуть опинитися у повітрі, яким дихає людина, у їжі, у воді і попасти всередину організму. Це – внутрішнє опромінювання. Середня ефективна еквівалентна доза, отримувана людиною від зовнішнього опромінювання за рік від космічних променів, складає 0,3 мілізіверта, від джерел земного походження – 0,35 мЗв.

У середньому приблизно 2/3 ефективної еквівалентної дози опромінювання, яку людина отримує від природних джерел радіації, надходить від радіоактивних речовин, які надійшли в організм з їжею, водою, повітрям.

Найвагомішим з усіх природних джерел радіації є невидимий важкий газ



радон (у 7,5 рази важчий за повітря), який не має смаку та запаху. Радон і продукти його розпаду випромінюють приблизно 3/4 річної індивідуальної ефективної еквівалентної дози опромінювання, отримуваної населенням від земних джерел, і приблизно за половину цієї дози від усіх джерел радіації. У будівлі радон надходить із природним газом (3 Кбк/добу), з водою (94), із зовнішнім повітрям (10), із будматеріалів та ґрунту під будівлею (60 Кбк/добу).

За останні десятиріччя людина створила більше тисячі штучних радіонуклідів і навчилася застосовувати їх з різною метою. Значення індивідуальних доз, отримуваних людьми від штучних джерел, сильно різняться.

### ***Нормування радіаційної безпеки***

Питання радіаційної безпеки регламентуються законом «Про радіаційну безпеку населення», нормами радіаційної безпеки (НРБ-96) та іншими правилами та постановами.

Усі громадяни і особи без громадянства, що проживають на території України мають право на радіаційну безпеку. Це право забезпечується за рахунок проведення комплексу заходів щодо запобігання радіаційній дії на організм людини іонізуючого випромінювання вище встановлених норм та правил, нормативів, виконання громадянами й організаціями, що здійснюють діяльність із використанням джерел іонізуючого випромінювання, вимог до забезпечення радіаційної безпеки.

Вимоги НРБ-96 є обов'язковими для всіх юридичних осіб. Ці норми є основним документом, що регламентує вимоги радіаційної безпеки і застосовується за всіх умов дії на людину радіації штучного та природного походження.

У НРБ-96 приведені терміни та визначення. Так, в нормах сказано, що радіаційний ризик – це імовірність того, що у людини в результаті опромінювання виникає який-небудь конкретний шкідливий ефект.

Норми встановлюють наступні категорії осіб, що зазнають опромінення: персонал та все населення. Персонал – особи, що працюють з технічними джерелами (група А або ті особи, що перебувають за умовами роботи у сфері дії технічних джерел (група Б)). Границя індивідуального ризику для техногенного опромінювання осіб із персоналу приймається такою, що дорівнює  $1 \cdot 10^{-3}$  на рік, для населення  $5,0 \cdot 10^{-5}$  на рік. Рівень ризику, яким можна знехтувати, приймається таким, що дорівнює  $10^{-6}$  на рік.

Для категорій осіб, що зазнають опромінювання, встановлюються три класи нормативів.

◆ допустимі рівні монофакторної (для одного радіонукліда або одного виду зовнішнього випромінювання, шляхи надходження) дії, що є похідними від основних границь дози: границі річного надходження, допустимі середньорічні об'ємні активності (ДООА) та питомі активності (ДПА) тощо;

◆ контрольні рівні (дозы та рівні). Контрольні рівні встановлюються адміністрацією установи за узгодженням із органами Державного санітарного епідеміологічного нагляду. Їх чисельні значення повинні враховувати досягнутий в установі рівень радіаційної безпеки та забезпечувати умови, за

яких радіаційна дія буде нижча допустимої.

Основні границі дози опромінення осіб із персоналу та населення не включають дози від природних, медичних джерел іонізуючого випромінювання та дозу, отриману внаслідок радіаційних аварій. На ці види опромінювання встановлюються спеціальні обмеження.

При підрахунку внеску у загальне (зовнішнє та внутрішнє) опромінювання від надходження в організм радіонуклідів береться сума добутоків надходжень кожного радіонукліда за рік на його коефіцієнт дози. Річна ефективна доза опромінення дорівнює сумі ефективної дози зовнішнього опромінювання, накопиченої за календарний рік, та очікуваної ефективної дози внутрішнього опромінювання, що обумовлена надходженням в організм радіонуклідів за цей самий період. Інтервал часу для визначення величини очікуваної ефективної дози встановлюється таким, що дорівнює 50 років для осіб з персоналу та 70 років – для осіб з населення.

Для кожної категорії осіб, які зазнають опромінювання, допустиме річне надходження радіонукліда розраховується шляхом поділу річної границі дози на відповідний коефіцієнт дози.

#### ***Захист від випромінювань***

*Захист часом* полягає в тому, щоб обмежити час  $t$  перебування в умовах опромінення та не допустити перевищення допустимої дози.

*Захист відстанню* ґрунтується на наступних фізичних засадах. Випромінювання точкового або локалізованого джерела поширюється у всі сторони рівномірно, тобто є ізотропним. Звідси випливає, що інтенсивність випромінювання зменшується із збільшенням відстані  $R$  до джерела за законом обернених квадратів.

*Принцип екранування* або поглинання ґрунтується на використанні процесів взаємодії фотонів із речовиною. Якщо задані тривалість роботи, активність джерела та відстань до нього, а потужність дози  $P_0$  на робочому місці оператора виявляється вище допустимої  $P_d$ , немає іншого шляху, крім того, як зменшити значення  $P_0$  у необхідне число разів:  $n = P_0/P_d$ , помістивши між джерелом випромінювання та оператором захист із речовини, що поглинає радіацію.

Слід відзначити, що організм беззахисний у полі випромінювання. Існують механізми пострадіаційного відновлення живих структур. Тому до певних меж опромінення не викликає шкідливих змін у біологічних тканинах. Якщо допустимі границі перевищені, то необхідна підтримка організму (посилене харчування, вітаміни, фізична культура, сауна тощо). При змінах у кровотворенні застосовують переливання крові. При дозах, що загрожують життю (600 – 1000 бер) використовують пересадку кісткового мозку. При внутрішньому переопроміненні для поглинання або зв'язування радіонуклідів у сполуки, що перешкоджають їх відкладанню в органах людини, вводять сорбенти або речовини, які утворюють комплекси.

До технічних засобів захисту від іонізуючих випромінювань відносяться екрани різних конструкцій. У якості ЗІЗ застосовують халати, комбінезони, плівковий одяг, рукавиці, пневматичні костюми, респіратори, протигази. Для захисту очей застосовуються окуляри. Весь персонал повинен мати

індивідуальні дозиметри.

### **Електромагнітні поля (ЕМП)**

Природними джерелами електромагнітних полів та випромінювань є передусім: атмосферна електрика, радіовипромінювання сонця та галактик, електричне та магнітне поле Землі. Всі промислові та побутові електричні та радіоустановки є джерелами штучних полів та випромінювань, але різної інтенсивності. Перерахуємо найбільш суттєві джерела цих полів.

Електростатичні поля виникають при роботі з матеріалами та виробами, що легко електризуються, а також при експлуатації високовольтних установок постійного струму. Джерелами постійних та магнітних полів є: електромагніти, соленоїди, магнітопроводи в електричних машинах та апаратах, литі та металокерамічні магніти, використовувані в радіотехніці.

Джерелами електричних полів промислової частоти (50 Гц) є: лінії електропередач, відкриті розподільні пристрої, що вмикають комутаційні апарати, пристрої захисту та автоматики, вимірювальні прилади, збірні, з'єднувальні шини, допоміжні пристрої, а також всі високовольтні установки промислової частоти. Магнітні поля промислової частоти виникають навколо будь-яких електроустановок і проводів струму. Чим більший струм, тим вища інтенсивність магнітного поля.

Джерелами електромагнітних випромінювань радіочастот є потужні радіостанції, антени, генератори надвисоких частот, установки індукційного та діелектричного нагрівання, радари, вимірювальні та контролюючі прилади, дослідницькі установки, високочастотні прилади та пристрої в медицині та в побуті.

Джерелом електростатичного поля та електромагнітних випромінювань у широкому діапазоні частот (над- та інфранизькочастотному, радіочастотному, інфрачервоному, видимому, ультрафіолетовому, рентгенівському) є персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ) та відео-дисплейні термінали (ВДТ) на електронно-променевих трубках, використовувані як в промисловості, наукових дослідженнях, так і в побуті. Головну небезпеку для користувачів становить електромагнітне випромінювання монітора в діапазоні 20 Гц – 30 мГц та статичний електричний заряд на екрані.

Джерелом підвищеної небезпеки у побуті з точки зору електромагнітних випромінювань є також мікрохвильові печі, телевізори будь-яких модифікацій, радіотелефони. У теперішній час визнаються джерелами ризику у зв'язку з останніми даними про дію магнітних полів промислової частоти: електроплити з електропроводкою, електричні грилі, праски, холодильники (коли працює компресор).

***Вплив електромагнітного поля на організм людини.*** Механізм впливу ЕМП на біологічні об'єкти дуже складний і недостатньо вивчений. Але в спрощеному вигляді цей вплив можна уявити наступним чином: у електричному полі молекули, з яких складається тіло людини, поляризуються і орієнтуються за напрямком поля: у рідинах, зокрема в крові, під дією електрики з'являються іони і, як наслідок, струми. Однак іонні струми будуть протікати у тканині тільки по міжклітинній рідині, тому що за постійного поля мембрани

клітини, будучи добрими ізоляторами, надійно ізолюють внутрішньоклітинне середовище.

При підвищенні частоти зовнішнього ЕМП електричні властивості живих тканин змінюються: вони втрачають властивості діелектриків і набувають властивостей провідників, до того ж ця зміна відбувається нерівномірно. З подальшим зростанням частоти індукція іонних струмів поступово заміщується поляризацією молекул.

Теплова енергія, що виникла у тканинах людини, збільшує загальне тепловиділення тіла. Якщо механізм терморегуляції тіла не здатний розсіювати надлишкове тепло, може статися підвищення температури тіла. Це відбувається, починаючи з інтенсивності поля, що дорівнює  $100 \text{ Вт/м}^2$ , яка називається тепловим порогом. Органи та тканини людини, які мають слабо виражену терморегуляцію, більш чутливі до опромінення (мозок, очі, нирки, кишечник, сім'яники). Перегрівання тканин та органів призводить до їх захворювання. Підвищення температури тіла на  $1^\circ\text{C}$  та вище недопустиме через можливі необоротні зміни.

Негативний вплив ЕМП викликає оборотні, а також необоротні зміни в організмі: гальмування рефлексів, зниження кров'яного тиску (гіпотонія), уповільнення скорочень серця (брадикардія), зміну складу крові у бік збільшення числа лейкоцитів та зменшення еритроцитів, помутніння кришталика ока (катаракта).

Суб'єктивні критерії негативного впливу ЕМП – головні болі, підвищена втомлюваність, дратівливість, порушення сну, задишка, погіршення зору, підвищення температури тіла.

Разом із біологічною дією, електростатичне поле та електричне поле промислової частоти обумовлюють виникнення розрядів між людиною та іншим об'єктом, відмінний від людини потенціал. Зареєстровані при цьому струми не являють собою небезпеки, але можуть викликати неприємні відчуття. У будь-якому випадку такому впливу можна запобігти шляхом простого заземлення об'єктів, що мають великі габарити (автобус, дах дерев'яного будинку тощо), і видовжених об'єктів (трубопровід, дротяна загорожа тощо), тому що на них через велику ємність накопичується достатній заряд і суттєвий потенціал, які можуть обумовити помітний розрядний струм.

Великий практичний інтерес становлять дані досліджень впливу магнітного поля промислової частоти. Вчені Швеції виявили у дітей до 15 років, які мешкають навколо ЛЕП, що вони хворіють на лейкемію у 2,7 рази частіше, ніж у контрольній групі, віддаленій від ЛЕП.

Існує велика кількість гіпотез, які пояснюють біологічну дію магнітних полів. Загалом, вони зводяться до індукції струмів в живих тканинах та до безпосереднього впливу полів на клітинному рівні.

Відносно нешкідливим для людини на протязі тривалого часу пропонується визнати МП, що мають порядок геомагнітного поля та його аномалій, тобто напруженості МП не більше  $0,15\text{--}0,2 \text{ кА/м}$ . За більш високих напруженостей МП починає проявлятися реакція на рівні організму. Характерною рисою цих реакцій є тривала затримка відносно початку дії МП, а

також яскраво виражений кумулятивний ефект за тривалої дії МП. Зокрема, експерименти, проведені на людях, показали, що людина починає відчувати МП, якщо воно діє не менше 3–7 с. Це відчуття зберігається деякий час (близько 10 с.) і після закінчення дії МП.

**Норми і рекомендації для захисту від ЕМП при експлуатації комп'ютерів.** У теперішній час рядом країн розроблено документи, які регламентують правила користування дисплеями. Найбільш відомі шведські документи MPR II 1990:8 (Шведського національного комітету з захисту від випромінювань) та більш жорсткий стандарт TCO 95 (Шведської конференції професійних союзів). Ці норми застосовуються у всіх країнах Скандинавії і рекомендовані до розповсюдження в країнах ЕС.

Вимоги норм MPR до рівня електромагнітних випромінювань у 20 разів жорсткіші, ніж вимоги ГОСТ, що обмежують рівень випромінювання радіочастот, вимоги TCO 95 жорсткіші у 50 разів.

Нижче приводяться для порівняння з ГОСТ 12.1.006-84 «Електромагнітні поля радіочастот» дані шведського стандарту MPR II 1990:8. В діапазоні частот 5 Гц–2 кГц напруженість електричного поля  $E$  не повинна перевищувати 25 В/м, а магнітна індукція – 250 нТл. Це рівнозначно напруженості магнітного поля  $H = 0,2$  А/м. В діапазоні частот 2–400 кГц –  $E \leq 2,2$  В/м, а  $H \leq 0,02$  А/м. Такі самі значення прийняті тепер і в Росії згідно СанПиН 2.2.2.542-96 для відео-дисплейних терміналів на відстані 50 см від них. Цими нормами рекомендується користуватися і в Україні.

У всіх випадках для захисту від випромінювань очі повинні бути розташовані на відстані витягнутої руки до монітора (не ближче 70 см).

Більш пізні монітори з маркуванням Low Radiation практично задовольняють вимоги шведських стандартів. Комп'ютери з рідкокристалічним екраном не наводять статичної електрики і не мають джерел відносно потужного електромагнітного випромінювання. При використанні блока живлення виникає деяке перевищення рівня на промисловій частоті, тому рекомендується працювати від акумулятора.

Найбільш ефективна система захисту від випромінювань реалізується через створення додаткового металічного внутрішнього корпусу, що замикається на вбудований закритий екран. За такої конструкції вдається зменшити електричне та електростатичне поле до фонових значень вже на відстані 5–7 см від корпусу, а за умови компенсації магнітного поля така конструкція забезпечує максимально можливу у наш час безпеку. Такі монітори коштують на 200–400 доларів дорожче звичайних.

**Методи та засоби захисту від впливу ЕМП.** При невідповідності вимогам норм у залежності від робочого діапазону частот, характеру виконуваних робіт, рівня опромінення і необхідної ефективності захисту застосовують наступні способи та засоби захисту або їх комбінації: захист часом та відстанню; зменшення параметрів випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання; екранування джерела випромінювання; екранування робочого місця; раціональне розташування установок в робочому

приміщенні; встановлення раціональних режимів експлуатації установок та роботи обслуговуючого персоналу; застосування засобів попереджувальної сигналізації (світлова, звукова тощо); виділення зон випромінювання; застосування засобів індивідуального захисту.

*Захист часом* передбачає обмеження часу перебування людини в робочій зоні, якщо інтенсивність опромінення перевищує норми, встановлені за умови опромінення на протязі зміни, і застосовується, коли немає можливості зменшити інтенсивність опромінення до допустимих значень і тільки для випромінювань в діапазоні 300 МГц – 300 ГГц, а також для електростатичного та електричного поля частотою 50 Гц. Допустимий час перебування залежить від інтенсивності опромінення.

*Захист відстанню* застосовується коли неможливо послабити інтенсивність опромінення іншими заходами, у тому числі й скороченням часу перебування людини в небезпечній зоні. В цьому випадку збільшують відстань між джерелом випромінювання і обслуговуючим персоналом. Цей вид захисту ґрунтується на швидкому зменшенні інтенсивності поля з відстанню.

Електромагнітна енергія, випромінювана окремими елементами електротермічних установок та радіотехнічної апаратури, при відсутності екранів (настроювання, регулювання, випробування) поширюється в приміщенні, відбивається від стін та перекриттів, частково проходить крізь них і трохи розсіюється в них. В результаті утворення стоячих хвиль в приміщенні можуть створюватися зони з підвищеною густиною ЕМВ. Тому роботи рекомендується проводити в кутових приміщеннях першого та останнього поверхів будинків.

Для захисту персоналу від опроміненень потужними джерелами ЕМВ поза приміщеннями необхідно раціонально планувати територію радіоцентру, виносити служби за межі антенного поля, встановлювати безпечні маршрути руху людей, екранувати окремі будівлі та ділянки території.

Зони опромінення виділяються на основі інструментальних вимірювань інтенсивності опромінення для кожного конкретного випадку розташування апаратури. Установки огорожують або границю зони позначають яскравою фарбою на підлозі приміщення, передбачаються сигнальні кольори та знаки безпеки відповідно до ГОСТ12.3.026-76.

Для захисту від електричних полів повітряних ліній електропередач необхідно вибрати оптимальні геометричні параметри лінії (збільшення висоти підвісу фазних проводів ЛЕП, зменшення відстані між ними тощо). Це зменшить напруженість поля поблизу ЛЕП в 1,6–1,8 рази.

Для захисту очей від ЕМВ призначені захисні окуляри з металізованими скельцями типу ЗП5-80 (ГОСТ 12.4.013-75). Поверхня одношарових скелець повернута до ока, покрита безколірною прозорою плівкою двоокису олова, яка дає ослаблення електромагнітної енергії до 30 дБ при пропусканні світла не менше 75 %.

Для контролю рівнів ЕМП застосовують різні вимірювальні прилади у залежності від діапазону частот. Вимірювання проводять в зоні перебування персоналу від рівня підлоги до висоти 2 м через кожні 0,5 м.

*Захист від лазерного випромінювання.* Лазерне випромінювання є

електромагнітним випромінюванням, що генерується в діапазоні довжин хвиль  $\lambda = 0,2 - 1000$  мкм. Лазери широко застосовуються у мікроелектроніці, біології, метеорології, медицині, геодезії, зв'язку, стереоскопії, голографії, обчислювальної техніки у дослідженнях з термоядерного синтезу та в багатьох інших областях науки і техніки.

Лазери за ступенем небезпеки генерованого ними випромінювання поділяються на *чотири класи*:

1 клас – вихідне випромінювання не становить небезпеки для очей та шкіри;

2 клас – вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні очей прямим або дзеркально відбитим випромінюванням;

3 клас – вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні очей прямим, дзеркально відбитим, а також дифузним відбитим випромінюванням на відстані 10 см від поверхні, що має властивість дифузного відбивання і (або) при опроміненні шкіри прямим та дзеркально відбитим випромінюванням;

4 клас – вихідне випромінювання становить небезпеку при опроміненні шкіри дифузним відбитим випромінюванням на відстані 10 см від поверхні, що має властивість дифузного відбивання променів.

Робота лазерних установок може супроводжуватися також виникненням інших небезпечних та шкідливих виробничих факторів, таких як: шум, аерозолі, гази, електромагнітне та іонізуюче випромінювання.

Клас небезпеки лазерної установки визначається на основі довжини хвилі випромінювання  $\lambda$  (мкм), розрахункової величини енергії опромінення  $E$  (Дж) та ГДР для даних умов роботи.

Визначення рівнів опромінення персоналу для лазерів 2–4 класів повинно проводитися періодично не рідше одного разу на рік в порядку поточного санітарного нагляду.

У тому випадку, коли колективні засоби захисту не дозволяють забезпечити достатнього захисту, застосовуються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) – окуляри проти лазерів та захисні маски.

Конструкція окулярів проти лазерів повинна забезпечувати зменшення інтенсивності опромінення очей лазерним випромінюванням до ГДК у відповідності з вимогами ГОСТ 12.4.013-75.

### **Електробезпека**

**Загальні положення.** Дія електричного струму на людину носить різноманітний характер. Проходячи через організм людини, електричний струм викликає *термічну, електролітичну, а також біологічну* дію.

*Термічна* дія струму проявляється в опіках деяких окремих ділянок тіла, нагріванні кровоносних судин, нервів, крові тощо.

*Електролітична дія струму* проявляється у розкладі крові та інших органічних рідин організму і викликає значні порушення фізико-хімічного складу.

*Біологічна дія струму* проявляється як подразнення та збудження живих тканин організму, що супроводжується мимовільними судомними скороченнями м'язів, у тому числі легенів та серця. В результаті можуть

виникнути різні порушення і навіть повне припинення діяльності органів кровообігу та дихання.

Ця різноманітність дій електричного струму може призвести до двох видів ураження: до *електричних травм та електричних ударів*.

*Електричні травми* являють собою чітко виражені місцеві пошкодження тканин організму, викликані дією електричного струму або електричної дуги. У більшості випадків електротравми виліковні, але іноді при важких опіках травми можуть призвести до загибелі людини. Розрізняють такі електричні травми: *електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, електроофтальмологія та механічні пошкодження*.

*Електричний опік* – найпоширеніша електротравма. Опіки бувають двох видів: опіки струмом (або контактний) та дугові. Опік струмом обумовлений проходженням струму крізь тіло людини в результаті контакту із струмоведучою частиною і є наслідком перетворення електричної енергії у теплову. Розрізняють чотири ступеня опіків: I – почервоніння шкіри; II – утворення пухирів; III – змертвіння всієї товщі шкіри; IV – обвуглювання тканин. Важкість ураження організму обумовлюється не ступенем опіку, а площею обпеченої поверхні тіла. Опіки струмом виникають при напругах не вище 1-2 кВ і є у більшості випадків опіками I та II ступеня; іноді бувають і важкі опіки. За більш вищої напруги між струмоведучою частиною та тілом людини утворюється електрична дуга (температура дуги вище 3500 °С і в неї дуже велика енергія), яка спричиняє *дуговий опік*. Дугові опіки, як правило, важкі – III та IV ступеня.

*Електричні знаки* – чітко окреслені плями сірого або блакитно-жовтого кольору на поверхні шкіри людини, що зазнала дії струму. Знаки бувають також у вигляді подряпин, ран, порізів або забитих місць, бородавок, крововиливів у шкіру та мозолів. У більшості випадків електричні знаки безболісні і лікування їх закінчується добре.

*Металізація шкіри* – це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часток металу, що розплавився під дією електричної дуги. Це може статися при коротких замиканнях, вимиканнях рубильників під навантаженням тощо. Металізація супроводжується опіком шкіри, який викликається нагрітим металом.

*Електроофтальмологія* – ураження очей, викликане інтенсивним випромінюванням електричної дуги, спектр якої містить шкідливі для очей ультрафіолетові та ультрачервоні промені. Крім того, можливе попадання в очі бризок розплавленого металу. Захист від електроофтальмології досягається носінням захисних окулярів, які не пропускають ультрафіолетових променів, і забезпечують захист очей від бризок розплавленого металу.

*Механічні пошкодження* виникають у результаті різких неправильних судомних скорочень м'язів під дією струму, що проходить крізь тіло людини. В результаті можуть статися розриви шкіри, кровоносних судин та нервової тканини, а також вивихи суглобів і навіть переломи кісток. До цього ж виду травм потрібно віднести забиті місця, травми, викликані падінням людини з висоти, ударами об предмети в результаті мимовільних рухів або втрати



свідомості через дію струму. Механічні пошкодження є, як правило, серйозними травмами, що вимагають тривалого лікування.

*Електричний удар.* Це збудження живих тканин організму електричним струмом, що проходить крізь нього, яке супроводжується мимовільними судомними скороченнями м'язів. Залежно від наслідку дії струму на організм електричні удари умовно поділяються на наступні чотири ступеня:

I – судомне скорочення м'язів без втрати свідомості;

II – судомне скорочення м'язів, втрата свідомості, але збереження дихання та роботи серця;

III – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності чи дихання (або всього разом);

IV – клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.

Причинами смерті в результаті ураження електричним струмом можуть бути: припинення роботи серця, припинення дихання та електричний шок. Припинення роботи серця, як наслідок дії струму на м'яз серця, найнебезпечніше. Ця дія струму може бути прямою, коли струм протікає крізь область серця, і рефлекторною, коли струм проходить по центральній нервовій системі. В обох випадках може статися зупинка серця або настане його фібриляція (безладне скорочення м'язових волокон серця фібрил), що призведе до припинення кровообігу.

Припинення дихання може бути викликане прямою або рефлекторною дією струму на м'язи грудної клітки, що беруть участь у процесі дихання. За тривалої дії струму настає, так звана асфіксія (ядуха) – хворобливий стан в результаті нестачі кисню та надлишку діоксиду карбону в організмі. Під час асфіксії втрачається свідомість, чутливість, рефлекси, потім припиняється дихання і, насамкінець, зупиняється серце – настає клінічна смерть.

Електричний струм – своєрідна важка нервово-рефлекторна реакція організму на сильне подразнення електричним струмом, яке супроводжується глибоким розладом кровообігу, дихання, обміну речовин тощо. Шоковий стан триває від кількох десятків секунд до кількох діб. Після цього може настати повне одужання як результат своєчасного лікувального втручання або загибель організму через повне згасання життєво важливих функцій.

***Фактори, що визначають небезпеку ураження електричним струмом.***

Характер та наслідки дії на людину електричного струму залежать від наступних факторів: електричного опору людини; величини напруги та струму; тривалості дії електричного струму; шляху струму крізь тіло людини; роду та частоти електричного струму; умов зовнішнього середовища.

*Електричний опір тіла людини.* Тіло людини є провідником електричного струму, однак неоднорідним за електричним опором. Найбільший опір електричному струму справляє шкіра, тому опір тіла людини визначається, головним чином, опором шкіри.

Шкіра складається з двох основних шарів: зовнішнього – епідермісу та внутрішнього – дерми. Зовнішній шар – епідерма, у свою чергу має кілька шарів, з яких самий товстий верхній шар називається *роговим*. Роговий шар в сухому та незабрудненому стані можна розглядати як діелектрик: його питомий

об'ємний опір досягає  $10^5 - 10^6$  Ом·м, що в тисячі разів перевищує опір інших шарів шкіри – дерми. Опір дерми незначний: він у багато разів менший опору рогового шару. Опір тіла людини при сухій, чистій та непошкодженій шкірі (вимірний при напрузі 15–20 В) коливається від 3 до 100 кОм і більше, а опір внутрішніх шарів тіла складає усього 300–500 Ом. Внутрішній опір тіла вважається активним. Його величина залежить від довжини та поперечного розміру ділянки тіла, по якій проходить струм. Зовнішній опір тіла складається наче з двох паралельно включених опорів: активного та ємнісного. На практиці звичайно нехтують ємнісним опором, який має невелике значення, і вважають опір тіла людини активним і незмінним. За розрахункову величину при змінному струмі промислової частоти приймають активний опір тіла людини, що дорівнює 1000 Ом.

У реальних умовах опір тіла людини не є сталою величиною. Він залежить від ряду факторів, у тому числі від стану шкіри, стану навколишнього середовища, параметрів електричного кола тощо. Пошкодження рогового шару (порізи, подряпини, садна тощо) зменшують опір тіла до 500–700 Ом, що збільшує небезпеку ураження людини струмом. Такий самий вплив справляє зволоження шкіри водою або потом. Таким чином, робота із електрообладнанням вологими руками або в умовах, що викликають зволоження шкіри, а також при підвищеній температурі, яка викликає посилене виділення поту, підвищує небезпеку ураження людини струмом. Забруднення шкіри шкідливими речовинами, які добре проводять електричний струм (пил, окалина тощо), призводить до зменшення її опору.

На опір тіла справляє вплив площа контактів, а також місце доторкання, тому що у однієї й тієї самої людини опір шкіри неоднаковий на різних ділянках тіла. Найменший опір має шкіра обличчя, шиї, рук на ділянці вище долоні та особливо на тому їх боці, що повернутий до тулуба, під пахвами, на тильному боці кисті тощо. Шкіра долоні та підшов має опір, що у багато разів перевищує опір шкіри інших ділянок шкіри.

Із збільшенням струму та часу його проходження опір тіла людини падає, тому що при цьому посилюється місцеве нагрівання шкіри, що призводить до розширення її судин, до посилення постачання цієї ділянки кров'ю та до збільшення виділення поту. Із зростанням напруги, що прикладається до тіла людини, опір шкіри зменшується в десятки разів, наближаючись до опору внутрішніх тканин (300-500 Ом) Це пояснюється електричним пробоем рогового шару шкіри, збільшенням струму, що проходить крізь шкіру. Із збільшенням частоти струму опір тіла буде зменшуватися і при 10-20 кГц зовнішній шар шкіри практично втрачає опір електричному струму.

*Величина струму та напруга.* Основним фактором, що обумовлює результат ураження електричним струмом, є сила струму, що проходить крізь тіло людини. Напруга, прикладена до тіла людини, також впливає на результат ураження, але лише настільки, наскільки вона визначає значення струму, який проходить крізь людину.

**В і д ч у т н и й с т р у м** – електричний струм, що викликає під час проходження через організм відчутні подразнення. Відчутні подразнення

викликає змінний струм силою 0,6 – 1,5 мА та постійний – силою 5–7 мА. Вказані значення є п о р о г о в и м и відчутними струмами: з них починається область відчутних струмів.

С т р у м, щ о н е в і д п у с к а є – електричний струм, що викликає під час проходження крізь людину нездоланні судомні скорочення м'язів руки, у якій затиснутий провідник. Пороговий струм, що не відпускає, складає 10–15 мА змінного струму та 50–60 мА постійного струму. За такого струму людина вже не може самостійно розтиснути руку, в якій затиснута струмоведуча частина, і опиняється наче прикутою до неї.

С т р у м ф і б р и л я ц і ї – електричний струм, що викликає під час проходження крізь організм фібриляцію серця. П о р о г о в и й струм фібриляції складає 100 мА змінного струму і 300 мА постійного за тривалості дії 1–2 с на шляху рука-рука або рука-ноги. Струм фібриляції може досягти 5 А. Струм більше 5 А фібриляції серця не викликає. За таких струмів відбувається зупинка серця.

**Рід та частота електричного струму.** Постійний струм приблизно в 4–5 разів безпечніший змінного. Це витікає із порівняння порогових відчутних, а також таких, що не відпускають струмів для постійного та змінного струму. Значно менша небезпека ураження постійним струмом підтверджується і практикою експлуатації електроустановок: випадків смертельного ураження людей струмом в установках постійного струму в кілька разів менше, ніж в аналогічних установках змінного струму.

Це твердження справедливе тільки для напруг до 250–300 В. При висщих напругах постійний струм небезпечніший, ніж змінний (з частотою 50 Гц). Для змінного струму грає роль також і його частота. Із збільшенням частоти змінного струму повний опір тіла зменшується, що призводить до збільшення струму, який проходить крізь людину, а отже, підвищується небезпека ураження.

Найбільшу небезпеку становить струм з частотою від 50 до 100 Гц; при подальшому підвищенні частоти небезпека ураження зменшується і повністю зникає при частоті 45–50 кГц. Ці струми зберігають небезпеку опіків. Зниження небезпеки ураження струмом із зростанням частоти стає практично помітним при 1–2 кГц. Встановлено, що фізично здорові та сильні люди легше переносять електричні удари. Підвищеною сприйнятливістю до електричних ударів відрізняються особи, що страждають хворобами шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легень, нервовими хворобами тощо.

**Умови зовнішнього середовища.** Стан навколишнього повітряного середовища, а також навколишня обстановка може суттєвим чином впливати на небезпеку ураження струмом. Вогкість, пил, який проводить струм, ідкі пари та гази, що справляють руйнівну дію на ізоляцію електроустановок, а також висока температура навколишнього повітря, зменшують електричний опір тіла людини, що збільшує небезпеку ураження її струмом.

Залежно від наявності перерахованих умов, що підвищують небезпеку дії струмом на людину, «Правила улаштування електроустановок» ділять всі

приміщення за небезпекою ураження людей електричним струмом на наступні класи: без підвищеної небезпеки, з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні, а також території розміщення зовнішніх електроустановок.

1. Приміщення без підвищеної небезпеки характеризуються відсутністю умов, що створюють підвищену або особливу небезпеку.

2. Приміщення з підвищеною небезпекою характеризуються наявністю у них однієї з наступних умов, що створюють підвищену небезпеку: а) вологості (відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75 %) або струмопровідного пилю; б) струмопровідних підлог (металеві, земляні, залізобетонні, цегляні тощо); в) високої температури (вище + 35 °С); г) можливості одночасного доторкання людини до металоконструкцій будівель, що мають контакт з землею, до технічних апаратів, механізмів тощо, з одного боку, і до металевих корпусів електрообладнання – з другого боку.

3. Особливо небезпечні приміщення характеризуються наявністю однієї з наступних умов, що створюють особливу небезпеку: а) особливої вологості (відносна вологість повітря близько 100 %: стеля, стіни, підлога і предмети у приміщенні просочені вологою); б) хімічно активного або органічного середовища (що руйнує ізоляцію та струмоведучі частини електрообладнання); в) одночасно двох або більше умов підвищеної небезпеки.

*Критерії безпеки електричного струму.* Під час проектування, розрахунку та експлуатаційного контролю захисних систем керуються безпечними значеннями струму за даного шляху його протікання та тривалості впливу у відповідності з ГОСТ 12.1.038-82: за тривалого впливу допустимий безпечний струм прийнятий таким, що дорівнює 1 мА; за тривалості впливу до 30 с – 6 мА; для дії 1с та менше величини струмів не можуть розглядатися як такі, що забезпечують повну безпеку і приймаються в якості практично допустимих з досить малою імовірністю ураження.

*Основні причини ураження електричним струмом.*

◆ Випадкове доторкання до струмоведучих частин, що перебувають під напругою у результаті: помилкових дій під час проведення робіт; несправності захисних засобів, якими потерпілий торкався струмоведучих частин тощо.

◆ Поява напруги на металевих конструктивних частинах електрообладнання в результаті: пошкодження ізоляції струмоведучих частин; замикання фази мережі на землю; падіння проводу (що перебувають під напругою) на конструктивні частини електрообладнання та ін.

◆ Поява напруги на відімкнених струмоведучих частинах в результаті: помилкового увімкнення вимкненої установки; замикання між струмоведучими частинами, що включені або знаходяться під напругою; розряду блискавки в електроустановку тощо.

◆ Виникнення напруги кроку на ділянці землі, де перебуває людина, в результаті: замикання фази на землю; виносу потенціалу видовженим струмопровідним предметом (трубопроводом, залізничними рейками); несправності у обладнанні захисного заземлення тощо.

*Напругою кроку* (кроковою напругою) називається напруга між точками землі, обумовлена стіканням струму замикання на землю при одночасному

контакті з ними ніг людини. Найбільший електричний потенціал буде у місці контакту провідника з землею. В міру віддалення від цього місця потенціал поверхні ґрунту зменшується, оскільки переріз провідника (ґрунту) збільшується пропорційно квадрату радіуса, і на відстані приблизно 20 м, може вважатися таким, що дорівнює нулю. Ураження при кроковій напрузі посилюється тому, що через судомні скорочення м'язів ніг людина може впасти, після чого коло струму замикається на тілі крізь життєво важливі органи. Крім того, зріст людини обумовлює більшу різницю потенціалів, прикладених до її тіла.

**Технічні способи та засоби захисту.** Для забезпечення електробезпеки застосовують окремо або у поєднанні один з іншим наступні технічні способи та засоби: захисне заземлення, занулення, захисне вимкнення, вирівнювання потенціалів, мала напруга, ізоляція струмоведучих частин; електричне розділення мереж, обладнання огороження, блокування, попереджувальна сигналізація, знаки безпеки, попереджувальні плакати; електрозахисні засоби.

*Захисним заземленням* називається навмисний електричний контакт із землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою при замиканні на корпус та через інші причини. Завдання захисного заземлення – усунення небезпеки ураження струмом у випадку доторкання до корпусу та інших струмоведучих металевих частин електроустановки, що опинилися під напругою. Захисне заземлення застосовують у трифазних мережах з ізольованою нейтраллю.

Принцип дії захисного заземлення – зменшення напруги між корпусом, що опинився під напругою, та землею до безпечного значення. У якості провідників заземлення дозволяється використовувати різні металеві конструкції: ферми, шахти ліфтів, підйомників, сталеві труби електропроводок, відкрито прокладені стаціонарні трубопроводи різного призначення (крім трубопроводів горючих та вибухонебезпечних газів, каналізації і центрального опалення).

*Зануленням* називається навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою внаслідок замикання на корпус та через інші причини. Завдання занулення – усунення небезпеки ураження струмом у випадку контакту з корпусом та іншими неструмоведучими металевими частинами електроустановки, що опинилися під напругою внаслідок замикання на корпус. Вирішується це завдання швидким вимкненням пошкодженої електроустановки із мережі.

Принцип дії занулення – перетворення замикання на корпус в однофазне коротке замикання (тобто замикання між фазними та нульовими проводами) з метою викликати більший струм, здатний забезпечити спрацьовування захисту і цим самим автоматично вимкнути пошкоджену установку із мережі живлення. Таким захистом можуть бути плавкі запобіжники, магнітні пускачі з тепловим захистом, контактори у поєднанні з тепловими реле, автомати, що здійснюють захист одночасно від струмів короткого замикання та від перевантаження.

*Захисне вимкнення* – швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне

вимкнення електроустановки при виникненні у ній небезпеки ураження струмом. При застосуванні цього виду захисту безпека забезпечується швидкодіючим (0,1–0,2с) вимкнення аварійної ділянки або мереж у однофазному замиканні на землю або на елементи електрообладнання, нормально ізольовані від землі, а також при доторканні людини до частин, що перебувають під напругою. Захисне вимкнення може слугувати доповненням до систем заземлення та занулення, а також у якості єдиного та основного заходу захисту.

*Мала напруга* – це нормальна напруга не більша 42 В, що застосовується у електричних колах для зменшення небезпеки ураження електричним струмом. Застосування малих напруг сприяє різкому зменшенню небезпеки ураження, особливо під час роботи у приміщеннях із підвищеною небезпекою, особливо небезпечних та на зовнішніх установках. Однак електроустановки з такою напругою являють небезпеку при двофазному контакті. Малі напруги використовують для живлення електроінструменту, світильників стаціонарного освітлення, переносних ламп у приміщеннях із підвищеною небезпекою або особливо небезпечних та в інших випадках. Джерелами малої напруги можуть бути спеціальні знижувальні трансформатори із вторинним напруженням 12–14 В. Використання малих напруг – ефективний захід захисту, однак область його застосування невелика. Це обумовлено труднощами створення довгих мереж та потужних електроприймачів малої напруги.

*Пристрої огороження* застосовуються для того, щоб усунути можливість навіть випадкового контакту із струмоведучими частинами електроустановок.

*Попереджувальна сигналізація, блокування, знаки безпеки.* Блокувальні пристрої надійно виключають можливість випадкового контакту з частинами обладнання, що перебувають під напругою і розташовані у спеціальних закритих приміщеннях. Попереджувальну сигналізацію широко використовують у поєднанні з іншими заходами захисту. Сигналізацію виконують світловою або звуковою. Для профілактики електротравматизму застосовують знаки безпеки відповідно до вимог ГОСТ 12.4.026–76, а також попереджувальні плакати.

*Електрозахисні засоби* – вироби, які переносяться або перевозяться, і слугують для захисту людей, що обслуговують електроустановки, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги та електромагнітного поля. За значенням захисні засоби умовно поділяють на ізолюючі, засоби огороження та допоміжні.

*Ізолюючі захисні засоби* слугують для ізоляції людини від струмоведучих частин та від землі. Їх поділяють на о с н о в н і та д о п о м і ж н і.

О с н о в н и м и є ізолюючі захисні засоби, що здатні надійно витримувати робочу напругу електроустановки і не допускати контакту із струмоведучими частинами, які перебувають під напругою. В електроустановках напругою до 1000 В до основних ізолюючих захисних засобів відносяться оперативні штанги та кліщі для вимірювання струму, діелектричні рукавиці, інструмент з ізолюючими ручками та покажчики напруги.

Д о д а т к о в и м и є ізолюючі захисні засоби, що не розраховані на напругу

електроустановки і самостійно не забезпечують безпеку персоналу. Тому ці засоби застосовуються разом з основними у вигляді додаткових заходів захисту. В електронних установках напругою до 1000 В до них відносяться діелектричні калоші, килимки, а також ізолюючі підставки.

*Захисні засоби огородження* – різні переносні огорожі, що слугують для тимчасового огородження струмоведучих частин і таким чином попереджують можливість контакту з ними.

*Допоміжні захисні засоби* – це інструменти, пристрої та пристосування, які призначені для захисту електротехнічного персоналу від падіння з висоти (запобіжні пояси, канати страхування та ін.); для безпечного підйому на опори (монтерські кігті, лази для підйому на бетонні опори тощо); для захисту від світлових, теплових або хімічних дій (захисні окуляри, респіратори, протигази, брезентові рукавиці тощо); для захисту від шумів (протишумові навушники, шоломи та ін.).

### **Вибухи і пожежі**

Під вибухом розуміють процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий інтервалом часу. В результаті вибуху речовина перетворюється в дуже нагрітий газ із дуже високим тиском. Утворений газ із великою силою діє на навколишнє середовище, викликаючи його рух. Породжений хвилею тиск називається *вибуховою хвилею*. В міру віддалення від місця вибуху механічна дія вибухової хвилі слабшає.

Типовими прикладами вибухів є вибухи хімічних вибухових речовин. Вибухи можуть бути тепловими, за яких теплота, що виділилася, не встигає відводитися за межі вибухової речовини. Завдяки підвищенню температури розвивається процес хімічного розкладу, який самоприскорюється. Цей хімічний розклад називають *тепловим вибухом*.

Такий процес хімічного перетворення вибухової речовини, який утворюється ударною хвилею і супроводжується швидким виділенням енергії, називається *детонацією*.

Вибухи бувають: народногосподарські, воєнні, науково-дослідницькі тощо. Небезпеку становлять неконтрольовані вибухи.

*Пожежа* – це неконтрольоване горіння, яке супроводжується знищенням матеріальних цінностей і створює небезпеку для життя людей. Пожежа, погашена у самій початковій стадії розвитку, називається *загорянням*. Пожежі завдають великої матеріальної шкоди, наприклад, у США близько 11 млрд доларів на рік. Причини пожеж: необережне поводження з вогнем, недотримання правил експлуатації, самозаймання речовин та матеріалів, розряди статичної електрики, грозові розряди, підпали.

Залежно від місця виникнення розрізняють пожежі: на транспортних засобах, степові та польові, підземні у шахтах та рудниках, торф'яні та лісові, а також у будівлях і спорудах (зовнішні та закриті).

Простір, охоплений пожежею, умовно ділять на 3 зони: *зона активного горіння (вогнище), тепла дія, задимлення*.

Основною характеристикою, що характеризує руйнуючу дію пожежі, є температура, яка розвивається під час горіння. У житлових будинках та

громадських будівлях температури всередині приміщень досягають 800–900 °С, але розподіляються нерівномірно. Найвищі температури виникають під час зовнішніх пожеж і в середньому складають 1200–1300 °С.

Припинення горіння досягається дією на гарячі поверхні охолоджуючими засобами, що гасять вогонь, розбавленням гарячих речовин або повітря, яке надходить у зону горіння, негорючими парами або газами; створенням між зоною горіння та горючим матеріалом ізолюючого шару із засобів, що гасять вогонь. У якості основного засобу, що гасить вогонь, використовують воду. Крім води, використовуються хімічні та повітряно-механічні піни, вуглекислий газ, азот, порошки, водяну пару, інгібітори.

Засоби для гасіння вогню подають у вогнище пожежі за допомогою пожежної техніки стаціонарними установками гасіння пожежі, пожежними автомобілями, поїздами, кораблями, мотопомпами, вогнегасниками. Заходи з пожежної безпеки поділяються на пожежну профілактику та гасіння пожеж.





## Лекція № 5. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ І НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

1. Загальні поняття та визначення, класифікація
2. Вогнище хімічного ураження (ВХУ)
3. Вогнище (зона) радіоактивного забруднення
4. Вогнища ураження природного характеру
5. Надзвичайні ситуації на транспорті

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ

**Е к с т р е м а л ь н а с и т у а ц і я (ЕС)** – це сукупність обставин, що виникають в природі або в процесі діяльності людини, при яких психофізичні параметри можуть перевищити межі компенсації організму, що призводить до порушення безпеки життєдіяльності людини.

Наприклад, високі і низькі температури, фізичне навантаження, вражаючі токсичні дози отруйних речовин, високі дози опромінення тощо.

Поняття «надзвичайний» трактується як «винятковий, дуже великий, що перевершує усі» (С.І. Ожегов). Словосполучення «надзвичайна ситуація» відноситься до сукупності небезпечних подій або явищ, які призводять до порушення безпеки життєдіяльності.

**Н а д з в и ч а й н а с и т у а ц і я (НС)** – це несподівані обставини, що раптово виникла на певній території або об'єкті економіки в результаті аварії, катастрофи, небезпечного природного явища або стихійного лиха, що можуть призвести до людських жертв, матеріальних втрат і порушення умов життєдіяльності людей, завдати шкоди здоров'ю людей або навколишньому середовищу.

НС класифікуються:

- ◆ за причиною виникнення: *навмисні та ненавмисні;*
- ◆ за природою виникнення: *техногенні, природні, екологічні, біологічні, антропогенні, соціальні та комбіновані;*
- ◆ за масштабами поширення наслідків: *локальні, об'єктові, місцеві національні, регіональні, глобальні;*
- ◆ за можливістю запобігання: *неминуючі (наприклад, природні) та такі, яким можна запобігти (наприклад, техногенні, соціальні).*

До *техногенних* відносяться НС, походження яких пов'язане з технічними об'єктами: вибух, пожежі, аварії на хімічно небезпечних об'єктах, викиди радіоактивних речовин на радіаційних небезпечних об'єктах, аварії з викидом екологічно небезпечних речовин, завалення будівель, аварії на системах життєзабезпечення тощо.

До *природних* відносяться НС, пов'язані із проявами стихійних сил природи: землетруси, цунамі, повені, виверження вулканів, зсуви, селі, урагани, смерчі, бурі, природні пожежі тощо.

До *екологічного* лиха (НС) відносяться аномальні зміни стану природного середовища: забруднення біосфери, руйнування озонового шару,

опустинювання, кислотні дощі тощо.

До *біологічних* НС відносяться події, що відбуваються в суспільстві, міжнародні конфлікти із застосуванням сили, тероризм, грабунки, насильства, протиріччя між державами (війни).

*Антропогенні* НС є наслідком помилкових дій людей.

Надзвичайні ситуації характеризуються якісними та кількісними критеріями. До якісних критеріїв відносяться (часовий (раптовість та швидкість розвитку подій); соціально-екологічний (людські жертви, виведення із обігу великих площ); соціально-психологічний (масові стреси); економічний. Наприклад, ситуації відносяться до надзвичайних, якщо загинуло більше 10 людей, ГДК перевищена більше ніж в 100 разів, викид нафтопродуктів перевищив 10 т та ін.

Основні причини виникнення НС:

◆ внутрішні: складність технологій, недостатня кваліфікація персоналу, проектно-конструкторські недоробки, фізичний і моральний знос обладнання, низька дисципліна праці та низька технологічна дисципліна;

◆ зовнішні: стихійні лиха, неочікуване припинення подачі електроенергії, газу, води, технологічних продуктів, тероризм, війни.

**Характер розвитку НС.** Виникнення НС обумовлене наявністю залишкового ризику. Відповідно до концепції надлишкового ризику абсолютну безпеку забезпечити неможливо. Тому приймається така безпека, яку приймає і може забезпечити суспільство в даний період часу.

Умови виникнення НС: наявність джерела ризику (тиску, вибухових, отруйних, радіоактивних речовин), дія факторів ризику (викид газу, вибух, загоряння); перебування у вогнищі ураження людей, сільськогосподарських тварин та угідь.

Аналіз причин та ходу розвитку НЗ різного характеру показує їх загальну рису — стадійність. Виділяють п'ять стадій (періодів) розвитку НС:

- накопичення негативних ефектів, що призводять до аварії;
- період розвитку катастрофи;
- екстремальний період, за якого виділяється основна частка енергії;
- період затухання;
- період ліквідації наслідків.

**Вогнища ураження техногенного характеру.** Існують такі вогнища ураження (ВУ): під час вибухів конденсованих вибухових речовин, газоповітряних, пароповітряних, пилоповітряних сумішей; під час хімічних, радіаційних та біологічних гідродинамічних аварій, пожеж, аварій поїздів, падінні літаків.

Для прикладу розглянемо вогнища ураження під час аварій на хімічно та радіаційних небезпечних об'єктах.

## 2. ВОГНИЩЕ ХІМІЧНОГО УРАЖЕННЯ (ВХУ)

Вогнищем хімічного ураження називають територію, в межах якої в результаті викиду небезпечних хімічних речовин або у разі застосування хімічної зброї відбувається масове ураження людей, тварин та рослинності.

Джерелами НХР є: хімічна, нафтогазова промисловість, а також підприємства з виробництва пластмас, добрив, целюлози, водоочисні та холодильні установки.

За токсичною дією на організм людини СДОР класифікують на задушливі (хлор, фосген), загальноотруйні (оксид карбону, синильна кислота), задушливо-загальноотруйні (оксиди нітрогену, сірчистий ангідрид), нейротропні (сірковуглець), задушливо-нейротропні (аміак), ті, що порушують обмін речовин (іііііііі). До бойових отруйних речовин (БОР) відносяться нервово-паралітичні (зарин), такі, що призводять до шкіряних та наливних хвороб (іприт), подразнюючі (Сі-ес), психосоматичні (Бі-зед, LSD-25).

Токсичність ОР та СДОР оцінюється за токсичною дозою (Д):  $D = c \cdot t$ , мг хв / л ( $m^3$ ), де  $c$  – концентрація мг/ $m^3$ , або мг/л;  $t$  – експозиція, хв;

Розрізняють порогові дози, дози ураження та смертельні дози ( $D_{\text{порог}}$ ,  $D_u$ ,  $D_{\text{см}}$ ).

За інгаляційного ураження застосовують поняття: середньо-смертельна токсична доза  $LC_{50}$ , середньо-токсична доза, що виводить з ладу (втрата працездатності) –  $ICt_{50}$ , середньо-порогова (початкові ознаки ураження) токсична доза –  $PCt_{50}$ . Ці дози викликають власне смерть, ураження або ознаки ураження у 50 % людей.

Ступінь дії СДОР шкірно-резорбційної дії оцінюється за середньою токсичною дозою  $LD_{50}$ ,  $ID_{50}$ ,  $PD_{50}$ , що виражена в кількості речовини на одиницю маси людини (мг/кг). Концентрації та ГДК використовуються для оцінки хімічної безпеки виробництва у повсякденних діях, токсичні дози — в аварійних (надзвичайних) ситуаціях.

Формування вогнища хімічного ураження залежить від методу зберігання, кількості, типу СДОР, метеорологічних умов, характеру місцевості, відстані до житлової зони. СДОР зберігаються в резервуарах під тиском, ізотермічних резервуарах (за низької температури) і температурі навколишнього середовища.

Під час аварійного викиду речовини утворюється первинна або вторинна хмара, або відразу те й друге. Первинна хмара утворюється в результаті миттєвого переходу в атмосферу частини СДОР; вторинна під час випаровування після розливання СДОР. Тільки первинна хмара утворюється, якщо СДОР являє собою газ ( $CO$ ,  $CO_2$ ); тільки вторинна — коли СДОР являє собою висококиплячу рідину (гептил). Обидві хмари утворюються, якщо розкривається ізотермічний резервуар. Поведінка хмари СДОР у повітрі залежить від її густини по відношенню до повітря, концентрації та ступеня вертикальної стійкості атмосфери (СВСА). Хлор, сірчистий ангідрид важчий повітря, тому їх хмара буде поширюватися за вітром, притискаючись до землі. Глибина поширення СДОР росте за збільшення концентрації та швидкості вітру. У містах спостерігається поширення хмари по магістральних вулицях до центру, із прониканням у двори та закоулки. Деякі СДОР вибухонебезпечні (оксиди нітрогену, аміак); небезпечні у пожежному плані (фосген, хлор); під час горіння можуть давати небезпечніші речовини (сірка — сірчистий газ; пластмаси — синильну кислоту; речовини для герметизації — фосген тощо).

СВСА – характеристика метеорологічної обстановки у вогнищі хімічного

ураження. Розрізняють: інверсію – це створення низхідних потоків повітря, які сприяють збільшенню концентрації СДОР у приземному шарі; конвекцію – це створення висхідних потоків повітря, які розсіюють хмару СДОР; ізотермію – байдужий стан атмосфери, найбільш звичайний стан в реальних умовах.

*Дії населення у вогнищі хімічного ураження.* Після передачі оповіщення «Увага всім. Хімічна небезпека» та мовної інформації про хімічну аварію населення та персонал повинні:

- ◆ використати індивідуальні засоби захисту та укриття в режимі повної ізоляції;

- ◆ застосувати антидоти та засоби обробки шкіри;

- ◆ закрити вікна та двері, взяти саме необхідне і виходити із зони можливого зараження у напрямку, перпендикулярному вітрові. Під час руху використовувати пов'язки із вати з марлею. За неможливості виходу zostаватися удома або укриватися в приміщенні, вживши заходів для його герметизації;

- ◆ після виходу із зони зараження зняти одяг і виконати санітарну обробку гарячою водою з милом.

### 3. ВОГНИЩЕ (ЗОНА) РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Вогнище радіоактивного забруднення – це територія, у межах якої в результаті аварії на небезпечному з радіаційного боку об'єкті сталося радіоактивне забруднення, що викликає опромінення людей вище допустимих норм.

Головними джерелами радіоактивного забруднення є аварії на підприємствах ядерного циклу (АЕС, сховище відходів, збагачувальні фабрики, радіохімічні заводи), а також кораблі з ядерними енергетичними установками. В процесі ланцюгової реакції поділу накопичується велика кількість радіоактивних ізотопів, що мають такі періоди життя: короткий ( $I^{131}$ ,  $Хе^{133}$ ,  $Kr^{85}$ ), середній ( $Ce^{144}$ ,  $Y^{91}$ ,  $Cs^{134}$ ), довгий ( $Cs^{137}$ ,  $Sr^{90}$ ,  $Pu^{239}$ ), і є джерелами опромінення та забруднення. Характер радіоактивного забруднення має ряд особливостей: тривалість забруднення, складність конфігурації границь зон забруднення та осередковий їх характер.

Згідно з Міжнародною шкалою МАГАТЕ аварії на АЕС поділяються на 7 класів (рівнів): глобальна аварія – 7 клас (великий викид  $3,5 \cdot 10^8$  Бк по  $I^{131}$  – Чорнобильська аварія); тяжка аварія – 6 клас (значний викид  $1,4 \cdot 10^{16}$  Бк по  $I^{131}$  – Уїнскейле – Англія); Аварія з ризиком для навколишнього середовища – 5 клас (обмежений викид –  $10^{16}$  Бк – Три-Майл Айленд – США); Аварія 4-го класу (невеликий викид у межах АЕС). Інші події 1 – 3 класу – події з частковим опроміненням персоналу.

Розрізняють зони слабкого забруднення ( $A - D_{\infty} = 5,6$  рад,  $P_1 = 0,014$  рад/год); помірного забруднення ( $A - D_{\square} = 56$  рад,  $P_1 = 0,14$  рад/год), сильного забруднення ( $B - D_{\infty} = 560$  рад,  $P_1 = 1,4$  рад/год; небезпечного забруднення ( $B - D_{\infty} = 1690$  рад,  $P_1 = 4,2$  рад/год) та надзвичайно небезпечного забруднення ( $\Gamma - D_{\infty} = 5600$  рад,  $P_1 = 14$  рад/год).

Розміри зон залежать від маси радіоактивних речовин, викинутих під час аварії і складають, наприклад, (для реактора РМБК–1000) при 10 % виході радіоактивних речовин  $A \text{ L/Ш} = 270/18 \text{ км}$

А – 75/4; Б – 18/0,7; В – 6/0,6; Г – немає.

Розрахунок рівнів радіації та доз зовнішнього опромінення виконується залежно від часу, що пройшов після аварії.

Для прийняття конкретних заходів захисту від опромінення введені значення критеріїв поглинутої та ефективної дози  $D_{\text{п}}$ ,  $D_{\text{еф}}$ .

Після радіаційної аварії на території встановлюється «Зона радіаційної аварії», в межах якої зовнішнє та внутрішнє опромінення за перший рік не повинно перевищувати 5 мЗв (0,5 бер). Встановлюються 4 зони за статусом проживання:

- зона відселення, в якій  $D_{\text{еф}} > 50 \text{ мЗв/рік}$  (5 бер/рік);
- зона добровільного відселення  $D_{\text{еф}} = 20 - 50 \text{ мЗв/рік}$  (2 – 5 бер/рік);
- зона обмеженого перебування  $D_{\text{еф}} = 5 - 20 \text{ мЗв/рік}$  (0,5 – 2 бер/рік);
- зона радіаційного контролю  $D_{\text{еф}} = 1 - 5 \text{ мЗв/рік}$  (0,1 – 0,5 бер/рік).

У всіх зонах проводиться постійний моніторинг (контроль) навколишнього середовища та заходи, що запобігають опроміненню населення вище допустимих норм.

*Дії населення у вогнищі радіаційного ураження.* За сигналом оповіщення «Увага всім. Радіаційна небезпека» і мовної інформації населення та персонал об'єкту повинні:

- ◆ використати індивідуальні засоби захисту (протигази, респіратор, пов'язки з вати та марлі);
- ◆ сховатися у будівлі, краще у своїй квартирі, провести герметизацію вікон, дверей, вентиляційних отворів, сховати продукти і запас води;
- ◆ провести іодизацію сім'ї (КІ або 3 – 4 краплі йоду на склянку води для дорослого та 1 – 2 краплі на 100 г води для дітей);
- ◆ приміщення залишати тільки за командою влади під час евакуації. При цьому використовувати засоби захисту органів дихання та шкіри.

#### 4. ВОГНИЩА УРАЖЕННЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

**Розрахунок вогнища ураження під час землетрусів.** Під час землетрусів утворюються поздовжні, поперечні і поверхневі хвилі, що поширюються від гіпоцентру. Поздовжні сейсмічні хвилі мають велику швидкість (6–8 км/с) і відчуваються в першу чергу на поверхні Землі. Поперечні хвилі здійснюють коливання перпендикулярні повздовжнім і мають швидкість у 2–3 рази меншу. Поздовжні і поперечні хвилі визначають руйнуючу дію на середніх відстанях від епіцентру землетрусу. Поверхневі хвилі визначають руйнуючу дію землетрусу у дальній зоні від епіцентру.

Основними характеристиками землетрусів, що визначають розміри вогнища ураження, є: енергія (Е), магнітуда (М), інтенсивність енергії на поверхні Землі (J), глибина гіпоцентру (h).

Енергія землетрусу дорівнює:  $E = 10^{(5,24 + 1,44M)}$  (Дж);

М – магнітуда – потужність землетрусу, виражена lg максимальної

амплітуди зміщення ґрунту в мкм на відстані 100 км від епіцентру, вимірюється в балах за шкалою Ч. Ріхтера (0 – 9 балів).

Інтенсивність (сила) землетрусу на поверхні Землі (характеризує ступінь руйнування) залежить від глибини вогнища, магнітуди, складу ґрунту і вимірюється за шкалою MSK-64 (0–12 балів) визначається за формулами:

- в епіцентрі –  $I_0 = 1,5M - 3,5 \lg h + 3$ ;
  - на відстані –  $I_0 = 1,5M - 3,5 \lg \sqrt{R^2 + h^2} + 3$ ,
- де  $h$  – глибина гіпоцентру, км;  
 $R$  – відстань від епіцентру, км.

Сильні струси ґрунту будуть спостерігатися на великих відстанях від епіцентру. Наприклад, при  $M = 8 - 9$  балів струси будуть на відстані до 100 – 160 км протягом 0,5 – 1,5 хв.

Прояви наслідків землетрусу діляться на дві фази.

Перша фаза – час приходу поздовжніх хвиль, коли відчуваються поштовхи і будівлі отримують незначні пошкодження. Час приходу 1 фази визначається за співвідношенням:

$$t_{1\phi} = t_{I\phi} = \frac{\sqrt{R^2 + h^2}}{V_{II}} \text{ (с)},$$

де  $V_{II}$  – швидкість поздовжніх хвиль, для осадових порід  $V_{II} = 6,1$  км/с,  
 $R$  і  $h$  – в км.

Друга фаза – час приходу поверхневих сейсмічних хвиль. Друга фаза головна, вона визначає ступінь руйнування об'єкта і обчислюється за формулою:

$$t_{II\phi} = \frac{h}{V_{II}} + \frac{R}{V_{пов}} \text{ (с)},$$

де  $V_{пов}$  – швидкість поверхневих хвиль. Для піскових ґрунтів  $V_{пов} = 1,2$  км/с; для глини – 1 км/с; для насипного ґрунту – 0,35 км/с.

Інтервал часу між I та II фазами складає 30 – 60 с, що дає змогу застосувати екстренні засоби захисту.

Прогнозування землетрусів може бути довгостроковим та короткостроковим. Воно здійснюється мережею сейсмічних станцій на території України. Передвісниками землетрусів є зростання слабких поштовхів (форшоків), підйом води у свердловинах, деформація поверхні Землі, підвищення рівня радіації (за рахунок радону), незвичайна (неспокійна) поведінка тварин і птахів.

*Дії населення.* Заходи та захист від наслідків землетрусів поділяються на попередні та дії безпосередньо під час землетрусу.

Попередні заходи захисту включають: сейсмостійке будівництво; підготовку служб порятунку та ліквідації наслідків; нейтралізація джерел підвищеної небезпеки; навчання населення правил поведінки під час землетрусу; наявність у кожному будинку запасів продуктів, води на 3–5 діб, аптечок першої медичної допомоги; прикріплення у будинку столів, шаф та іншого обладнання до підлоги (стін).

**З початком землетрусу** люди, які знаходяться у будинках повинні терміново залишити приміщення і вийти на відкрите місце (за 25 – 30 с). Якщо будівлю залишити не має можливості, потрібно стати у дверному отворі, або у отворах капітальних внутрішніх стін. Вимкнути світло, газ, воду. Після припинення підземних поштовхів залишити приміщення (ліфтом користуватися заборонено). Далі необхідно допомогти громадським службам у роботі по порятунку людей.

**Розрахунок осередку ураження під час повені.** Повені різних видів мають наступні основні характеристики:

а) максимальна витрата води у річці за великих опадів ( $Q_{\max}$ ), м<sup>3</sup>/с

$$Q_{\max} = JF / 3,6 + Q_0$$

де J – інтенсивність опадів, мм/год;

F – площа випадання опадів, км<sup>2</sup>;

$Q_0$  – витрата води у звичайних умовах, м<sup>3</sup>/с.

б) максимальна швидкість потоку під час повені:

$$V_{\max} = \frac{Q_{\max}}{S}; V_{\max} = V_0^3 \sqrt{\left[ \frac{h_0 + h}{h_0} \right]^2},$$

де S – поперечний переріз річки, м<sup>2</sup>;

h,  $h_0$  – висота підйому води і глибина річки.

в) ширина затопленої території під час повені (L)

$$L = h / \sin\alpha,$$

де  $\alpha$  – кут нахилу берегової смуги, град.;

г) глибина затоплення ( $h_3$ )

$$h_3 = h - h_M,$$

де  $h_M$  – висота місця об'єкту, м.

Фактична швидкість потоку затоплення ( $V_3$ ) дорівнює:

$$V_3 = V_{\max} \cdot f,$$

де f – параметр, що враховує зміщення об'єкта від русла річки (0,3 – 1,3).

Дія ураження хвилі затоплення визначається її швидкістю ( $V_3$ ) і висотою ( $h_3$ ). Наприклад, цегляні житлові будинки отримують слабкі пошкодження при  $V_3 = 1,5$  м/с та  $h_3 = 2,5$  м; середні пошкодження при  $V_3 = 2,5$  м/с і  $h_3 = 4$  м; сильні пошкодження при  $V_3 = 3$  м/с та  $h_3 = 6$  м.

*Дії населення під час повені.* Самим ефективним способом захисту від повеней є евакуація. Перед евакуацією необхідно вимкнути в будинках електроенергію, газ, воду; взяти запас продуктів, медикаментів, документи і відбути за вказаним маршрутом. За раптової повені потрібно терміново залишити будинок і зайняти найближче безпечне підвищене місце, вивісивши сигнальне біле або кольорове полотнище.

Після спаду води, повернувшись додому, необхідно дотримуватися заходів безпеки: не торкатися до електричної проводки; не використовувати продукти харчування, що побували у воді. Перед тим, як увійти в дім, провітрити його; забороняється вмикати газ та електрику.

Вогнищем бактеріологічного зараження називають територію, в межах якої у певних часових межах, можливе зараження людей збудниками

інфекційних захворювань. Збудниками інфекційних захворювань є хвороботворні (патогенні) мікроорганізми (або їх токсини – отрути), носіями яких можуть бути комахи, тварини, людина, життєве середовище та бактеріологічна зброя. В поняття бактеріологічна зброя, крім патогенних мікроорганізмів, включають і фітотоксиканти.

Збудники найнебезпечніших інфекцій мають ряд специфічних особливостей:

- епідемічність, тобто можливість масового захворювання людей на значній території в короткий час. Наприклад, епідемія грипу 1957 р. з травня по жовтень (0,5 року) практично охопила весь світ;
- висока токсичність, тобто потужність дії ураження, яка набагато перевищує токсичність самих сучасних отруйних речовин (ОР). Наприклад, в 1 см<sup>3</sup> суспензії вірусу пситакозу міститься 20 млрд доз для зараження людини;
- контагіозність, тобто здатність передаватися від людини до людини, від тварини до людини тощо;
- наявність інкубаційного (прихованого) періоду захворювання, що досягає (залежно від виду збудника) кількох діб;
- здатність консервації мікроорганізмів, що забезпечує зберігання їх життєздатності у висушеному стані протягом 5 – 10 років;
- дальність поширення бактеріального аерозолі (імітатори бактеріологічних рецептур піл час випробувань проникали на відстані до 700 км);
- тяжкість індикації — виявлення збудника захворювання і визначення його концентрації (час ідентифікації збудників досягає кількох годин);
- сильна психологічна дія на людину внаслідок появи страху захворювання та паніки.

Запобіжними заходами проти поширення інфекційних хвороб є комплекс антиепідеміологічних та санітарно-гігієнічних заходів: раннє виявлення хворих та підозрюваних у захворюванні шляхом обходу будинків; посилення медичного спостереження за інфікованими, їх ізоляція або госпіталізація, санітарна обробка людей і дезінфекція приміщень, місцевості, транспорту; обеззаражування харчових відходів, стічних вод; санітарний нагляд за режимом роботи підприємств життєзабезпечення, санітарно-просвітницька робота. Епідеміологічне благополуччя забезпечується спільними зусиллями органів охорони здоров'я, санітарно-епідеміологічної служби та населення.

**Дії населення.** Захист від інфекційних захворювань залежить від ступеня несприйнятливості населення до них, який досягається шляхом зміцнення організму за допомогою загартовування та фізкультури, а також систематичним проведенням запобіжних щеплень. За появи перших ознак інфекційного захворювання необхідно звернутися до лікаря. Для запобігання та обмеження поширення інфекційних захворювань в епідемічному вогнищі зараження здійснюють *обсервацію* та вводять *карантин*. Для інфекційних захворювань, що не відносяться до групи особливо небезпечних або дуже заразних хвороб (туляремія, бруцельоз) застосовують обсервацію.



**Обсервація** – це здійснення посиленого медичного спостереження; заборона ввезення та вивезення людей і майна із вогнища зараження; проведення екстреної профілактики антибіотиками (бактеріальний засіб №1 (хлортетрациклін з АІ-2); проведення часткових ізоляційних і обмежувальних та протиепідемічних заходів. Тривалість обсервації визначається тривалістю інкубаційного періоду захворювання і закінчується після завершення дезінфекції і санітарної обробки.

**Карантинний** режим вводять під час виникнення захворювань особливо небезпечними інфекціями (з чумою, холерою, віспою, сибірською виразкою, тифом тощо). При цьому передбачається повна ізоляція епідеміологічного вогнища зараження (із озброєною охороною), організація постійного медичного нагляду і спеціального постачання населення. Карантин триває з моменту виявлення збудника до моменту ізоляції останнього хворого і завершення дезінфекції у вогнищі зараження.

Для запобігання масовим інфекційним захворюванням населення треба дотримуватися правил особистої гігієни, проводити обробку квартири, сходів, ручок дверей розчинами дезінфекції. Всі продукти необхідно зберігати у закритій тарі, воду та продукти перед споживанням необхідно піддавати тепловій обробці. За появи перших ознак захворювання викликати лікаря й ізолювати хворого.

## **5. Надзвичайні ситуації на транспорті**

Сучасний транспорт являє собою велику кількість засобів перевезення людей і вантажів: кораблі, літаки, поїзди, пароплави, автобуси, трамваї, тролейбуси. Засоби пересування постійно удосконалюються, швидкості збільшуються, це, у свою чергу, поряд із зручностями, посилює його небезпеку для людей.

Аварійні ситуації на транспорті можуть мати різний характер – від аварій самих транспортних засобів до так званих локальних аварій, наприклад, падіння людей з вагонних лавок у результаті різкого гальмування залізничного потягу.

### **Залізничний транспорт**

Залізничний транспорт із кожним роком росте і модернізується. Впровадження нової техніки і прогресивної технології на станціях дозволило виключити деякі небезпечні для людини технологічні операції і значно змінити характер трудових функцій багатьох робітників залізниці. Проте цілком виключити перебування людини на станції і роботу його в небезпечній зоні руху рухливого складу в сучасних умовах не видається можливим.

Прийом, обробка, розформування, формування і відправлення поїздів, обслуговування і ремонт станційних пристроїв і рухливого складу провадяться цілодобово при будь-якій погоді, у будь-який час року, в основному на відкритому повітрі, поза приміщеннями. Робітники станцій та інших служб виконують цю роботу в тісній взаємодії один з одним і під керівництвом чергового по станції, від правильності дій якого залежить безпека руху поїздів, безпека праці всіх робітників і життя і здоров'я всіх пасажирів.

Складачі поїздів і їхні помічники, регулювальники швидкості руху вагонів, чергові стрілочних постів; оператори технічної контори, монтери шляху, приймальники поїздів і багато інших осіб із зайнятих обслуговуванням станційних пристроїв і обробки поїздів працюють у безпосередній близькості від колії або прямо на шляхах. В умовах руху поїздів і маневреної роботи ці та інші особи піддаються значній небезпеці.

Інтенсивний, шум, приглушує сигнали, що оповіщають про небезпеку. Велика кількість вагонів на шляхах, рух поїздів і рухомих складів, що маневрують, погіршують для локомотивних бригад і бригад складачів умови видимості. Недостатня освітленість території лише збільшує небезпеку, як і розташування значної частини станцій на електрифікованих ділянках.

Напруга в контактному проводі створює небезпеку ураження людей електричним током при недотриманні ними правил техніки безпеки.

У вагонах, оброблюваних на станціях, перевозять легкозаймисті, вибухові й отруйні речовини, негабаритні, курні та інші вантажі. Все це дає підставу вважати, що робота та й саме перебування на станційних шляхах пов'язані з підвищеною небезпекою, а діяльність чергових по станції, постам, паркам і шляхам, маневрових диспетчерів відрізняється великою психоемоційною напруженістю, обумовленої свідомістю відповідальності за безпеку руху поїздів, за життя робітників і пасажирів, за цілість рухомого складу і вантажу.

Виробничі аварії і катастрофи на залізничному транспорті можуть бути двох видів. Це аварії (катастрофи), що відбуваються на **виробничих** об'єктах, не пов'язаних безпосередньо з рухом поїздів (заводи, депо, станції й ін.), і аварії **поїздів** під час руху.

Надзвичайні ситуації можуть викликати аварії і катастрофи на залізничному транспорті або безпосередньо заподіяти матеріальних збитків і призвести до людських жертв на об'єктах залізниці. Це насамперед стихійні лиха: землетруси, повені, обвали, сіли, сніжні лавини, урагани, природні пожежі, оповзи.

Залізничні об'єкти, що опинилися в районі стихійного лиха, можуть піддаватися руйнаціям, ушкодженням, завалам. Руйнації залізничної колії і штучних споруд можуть призвести до порушення руху поїздів на цілих ділянках, до сходу поїздів із рейок під час руху.

Щоб уникнути згубних впливів природної стихії на залізничні об'єкти передбачаються і зводяться відповідні інженерні споруди. Так, наприклад, для захисту залізничної колії від кам'яних і сніжних обвалів будують спеціальні галереї і підпірні стінки, від розмиву земляного полотна – водовідвідні і берегоукріпні споруди у вигляді каналів, дамб, траверсів.

Виробничі аварії (катастрофи), що відбуваються на об'єктах залізничного транспорту, так само, як і на об'єктах народного господарства, як правило, є результатом порушення правил технічної експлуатації, технологічних процесів при виробництві і ремонті рухливого складу, невчасного і неякісного технічного обслуговування, а також впливу деяких, ще мало вивчених явищ природи.

Частіше усього на залізницях відбуваються пожежі, аварії струмопоста-

чання та аварії поїздів.

**ПОЖЕЖА. Основні причини,** що можуть викликати горіння пасажирського вагона, можна умовно розділити на дві групи:

- несправності в системі опалення й електрообладнання;
- порушення правил їх експлуатації.

До першої ставляться: короткі замикання, перевантаження в електропроводці й електрообладнанні, відсутність ізоляції в місцях кріплення електропроводки, тертя проводів об металеві розподільні щити, улучення вологи на електропроводку, торкання сторонніми металевими предметами контактів.

Найбільше поширені порушення правил експлуатації систем опалення й електрообладнання:

- встановлення «жучків»;
- залишення без спостереження увімкнених приладів електрообігрівача водоналивних труб, вентиляції, кип'ятильника та іншого устаткування;
- збереження в нішах розподільних щитів, приладах автоматики, вентиляційних каналах, у помешканні котельної паливних матеріалів;
- використання для освітлення ламп завищеної потужності;
- застосування відкритого вогню для відігрівання водонапірних труб у зимовий час;
- топка котлів і кип'ятильників без води;
- сушіння дров біля опалювальних і електронагрівальних приладів;
- застосування для розтоплювання котлів і кип'ятильників легкозаймистих рідин (бензин, гас і ін.);
- скупчення пилу і бруду на приладах електрообладнання;
- використання для освітлення свіч без ліхтаря.

Пожежа у вагоні, як правило, виникає не відразу. При перевантаженні електричні проводи нагріваються поступово, з'являється характерний запах палаючої гуми і пряжі, обумовлений перегрівом ізоляції. Від слабких контактів відбувається місцевий нагрів контактних затискачів, запобіжників, пакетів перемикачів та ін., а також виникає характерний запах. Тому при появі найменших ознак загоряння необхідно якнайшвидше виявити джерело і застосувати необхідні заходи для усунення несправності та її причини.

Під час рейсу повинна бути підвищена вимогливість обслуговуючого персоналу до пасажирів у відношенні паління. Забороняється палити у всіх приміщеннях пасажирських вагонів, за винятком неробочого тамбура.

Всі пасажирські вагони обов'язково постачають первинними засобами гасіння пожежі. У вагонах із вугільним опаленням встановлюють один вуглекислотний вогнегасник типу ОУ-2, ОУ-5 або ОУ-8 біля розподільної шафи в службовому помешканні або ж у косому коридорі. У вагонах із комбінованим електровугільним опаленням встановлюють два вогнегасники. Один із них уже названий вище, інший – пінний вогнегасник типу ОХП-10, що встановлюється в малому коридорі з боку неробочого тамбура. Крім вогнегасників у кожному вагоні повинні бути сокира і лопата, що розміщуються в котельному відділенні.

У вагоні-ресторані в зв'язку з наявністю дизельного палива для кухонних

плит додатково біля кожної встановлюють ящик із піском.

Для більш раннього виявлення загоряння в поїздах встановлюють системи пожежної сигналізації, що, як правило, складаються з центрального пульта, до якого залучені датчики двох типів:

- димові іонізаційні;
- теплові комбіновані.

У кожному вагоні, побудованому починаючи з 1986 року, встановлено 14 датчиків: 12 димових – по одному в кожному купе і 2 теплових в електророзподільній шафі і котельному відділенні.

У випадку виникнення у вагоні пожежі необхідно негайно зупинити поїзд. При зриві стоп-крана необхідно пам'ятати, що забороняється зупинити поїзд на мосту, у тунелі, у западині, на акведуку і в інших місцях, де буде утруднена евакуація пасажирів і гасіння пожежі.

Провідник вагона зобов'язаний приступити до евакуації пасажирів, не допускаючи паніки. Для цього він оповіщає людей про ситуацію, яка склалася, і вказує порядок виходу з вагона.

Евакуація пасажирів провадиться в сусідні вагони і на польову сторону залізничної колії. У випадку загоряння всередині вагона евакуація здійснюється через обидва тамбури. При пожежі в крайніх купе, тамбурах або котельному відділенні евакуація провадиться через тамбур протилежного місцю пожежі вагона.

Всі евакуаційні виходи у усіх вагонах під час руху поїзда повинні бути постійно вільні. Не вирішується захаращувати тамбури і проходи вагонів речами і багажем пасажирів.

**АВАРІЯ СТРУМОПОСТАЧАННЯ.** Електрообладнання пасажирських вагонів працює в широкому діапазоні напруги: від 50 В постійного струму до 3000 В постійного або змінного струму. У системі високовольтного електрообладнання вагонів струм може досягати десятків і сотень ампер. Тому у випадку несправності електрообладнання вагона або обриву контактних проводів не можна торкатися руками металевих частин, потрібно постаратися якнайшвидше покинути небезпечну зону.

**ПРИ АВАРІЇ ПОЇЗДА** або різкому гальмуванні дуже важливо знайти у вагоні таке положення, щоб не кидало по вагону. Класично існують два найбільш оптимальних варіанти у виборі місця у вагоні. Насамперед із метою безпеки краще їхати в середині поїзду, тому що при катастрофах із сходом вагонів із рейок частіше у середні поїзду, тому що при катастрофах зі сходом вагонів з рейок частіше всього середні вагони залишаються непошкодженими. У вагоні більш впевнено будуть почувати себе пасажирів, що розташуються на лавках обличчям по ходу прямування поїзда.

*При перекиданні вагона і неможливості виходу через двері необхідно розбити шибку і вибратися назовні.*

Небезпечно висуватися з вікон вагона: можна випасти з вікна або при різкому гальмуванні одержати серйозну травму незакріпленою віконною рамою. Крім того, можна вдаритися об виступаючі предмети зустрічного вантажного поїзда.

Очікуючи поїзд, не рекомендується стояти близько до краю платформи, особливо тоді, коли повинен пройти поїзд, що прямує без зупинки через станцію.

На залізничних станціях часто можна бачити плакати: «Стережіться високих платформ!». Чому їх потрібно стерегтися?

На багатьох залізничних станціях споруджують платформи, які як правило піднімаються над землею.

Підніжки вагонів можуть виявитися нижче рівня платформи. От де підстерігає аматорів покататися на підніжці вагона небезпека: висока платформа при прямуюванні поїзда може збити.

Ні в якому разі не можна робити поїздки на дахах вагонів! Треба завжди пам'ятати, що електропоїзди живляться струмом від мережі при напрузі 3000 В.

Людям дуже часто доводиться переїжджати або переходити залізниці. Залізничні колії є зоною підвищеної небезпеки для оточуючих; захистити їх на всій їх довжині неможливо.

Зараз на багатьох ділянках залізниць уведені підвищені швидкості руху поїздів, у зв'язку з цим небезпека наїзду на людей на залізничних перегонах зростає.

Відомо, що автомобіль миттєво в разі потреби зупинити неможливо. Тим більше – поїзд. Адже сучасні поїзди рухаються зі швидкістю 100 -160 км/ч, а іноді і швидше. Маса поїзда в багато разів перевищує масу автомобілів: вона може досягати декількох тисяч тонн. Коли машиніст застосує екстрене гальмування, поїзд продовжує рухатися по інерції. Розрахунки показують, що гальмівний шлях поїзда складає 800 - 1600 м. Екстрене, різке гальмування поїзда може призвести до розірвання рухомого складу, наїзду одного вагона на інший, а це може спричинити аварію, людські жертви, загибель цінного майна. От чому дуже важливо дотримуватися правила перетинання залізничного полотна.

Переїжджати залізничні колії потрібно тільки в тих місцях, де це дозволено, – на переїздах.

При перетинанні залізниці потрібно бути дуже уважним і обережним. Особливо в тих місцях, де залізничні колії проходять по горбкуватій місцевості, повз будівлі, через ліси, чагарники.

Пильність необхідна при поганій видимості через погодні умови.

Якщо залізниця має дві колії, то це накладає особливу відповідальність й на водія або пішохода: тут можливе прямуювання поїздів в зустрічних

напрямах. Коли поїзд в одному напрямку пройшов, починати рухатися ще не можна (перед тим, як почати рух, необхідно переконатися, що до місця переходу не наближається зустрічний поїзд. І тільки коли є повна впевненість у тому, що його немає, можна переходити залізничні колії.

Ходіння по залізничних коліях і насипу дуже небезпечно, тому що при прямуюванні поїздів з високою швидкістю потоки повітря можуть затягти пішохода під колеса.

Деякі діти в зимовий час катаються із залізничного насипу на санках і лижах. Захопившись грою, вони не помічають наближення поїзда і потрапляють в аварію.

Правила безпеки на залізничному транспорті забороняють подібні ігри поблизу залізничних колій. Знаходитися стороннім на насипі не дозволяється.

### **Міський транспорт**

У кожного з видів міського транспорту свої переваги – один дешевше, інший швидше, третій не отруює повітря випускними газами. Коли вибирають транспорт для визначеного району міста, попередньо проводять ретельні дослідження: вивчають попит на перевезення, пропускну спроможність вулиць, враховують, звичайно, і те, скільки пасажирів може перевезти той або інший вид транспорту за визначений час.

Дослідження показали, наприклад, що за 60 хв. по лінії можуть пройти без затримок не більше 80 трамвайних поїздів, 90 тролейбусів і 100 автобусів.

Трамвай має великою перевізну спроможність, і саме він є найдешевшим видом транспорту. Автобус набагато швидше трамвая, але перевезення на ньому обходяться дорожче. Правда, у нього є і ще одна перевага: автобус не пов'язаний ні з рейками, ні з електромережею, його можна в будь-який момент перекинути з одного району міста в інший.

У великих містах застосовуються автобуси або тролейбуси підвищеної місткості – у них одночасно може їхати до 120 пасажирів (а в звичайних – якнайбільше 70, включаючи стоячих пасажирів). Дуже вигідні в цьому відношенні транспортні засоби зчленованого типу. Це два вагони з переходом у виді коридору, який захищають гнучкі штори, що нагадують гармошку.

Особливо багато пасажирів може перевезти метрополітен – до 40 тисяч людей на годину при експлуатації шестивагонних поїздів. При необхідності можна збільшити число вагонів до восьми і більше у кожному поїзді.

В усіх містах із населенням більше 50 тисяч чоловік працює ще і таксомоторний транспорт. Він обслуговує пасажирів у будь-яку годину дня і ночі, перевозить їх у будь-якому напрямку, може одночасно доставити за адресою і досить значний багаж.

Людських жертв при аваріях транспорту буває набагато більше, ніж у випадках, пов'язаних із кримінальними обставинами; У чому ж причина того, що для багатьох людей пунктом прибуття стає лікарня?

Транспорт – це складна виробнича система, у якій нарівні беруть участь і висококваліфіковані водії – професіонали, і новачки – аматори, і пішоходи, які взагалі ніде не навчалися правилам дорожнього руху.

Пішохід – найпоширеніша група серед учасників транспортного виробництва. Він не тільки найпоширеніший, але і самий різнобічний учасник руху. Адже саме пішохід, навіть не задумуючись, змінює свою роль: водій, пасажир, часто вантажник.

Всіх ситуацій, що можуть виникнути під час руху, передбачити неможливо, заздалегідь не можна до них приготуватися. Звідси і багато сумних фіналів.

Назвемо можливі аварії на міському транспорті: пожежа, сход із рейок трамвая, зіткнення, перекидання, аварія струмопостачання.

### **АВАРІЙНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ЗАЛЕЖИТЬ:**

- від технічного стану транспортного засобу;

- від стану дороги;
- від кліматичних і природних умов;
- від швидкості прямування транспортного засобу;
- від дисциплінованості і професіоналізму водіїв і пішоходів.

З метою забезпечення особистої безпеки при проїзді в міському транспорті варто дотримуватися правил:

1. Трамвай, тролейбус, автобус потрібно очікувати на спеціально відведеній посадковій площадці, тобто на зупинці, відзначеній спеціальними покажчиками. У місцях, де відсутні посадкові площадки, суспільний транспорт потрібно очікувати на тротуарі або узбіччі дороги біля покажчика зупинки. При цьому виходити на проїзну частину дороги або вулиці заборонено.

2. Сідати в автобус, тролейбус, трамвай і інші транспортні засоби можна лише після повної їх зупинки. Не намагайтеся бути в перших рядах. Як правило, посадка провадиться через задні двері, а висадка через передні. Але в даний час абсолютна більшість транспортних засобів суспільного користування має декілька дверей. Через які треба входити і виходити? Правило тут, мабуть, одне: спочатку необхідно пропустити тих, хто виходить, а потім уже ввійти самому.

3. Ні в якому разі не можна стрибати в транспортні засоби на ходу, чіплятися позаду. Дуже небезпечно стояти на виступаючих частинах і підніжках машин.

4. Якщо немає можливості сісти, треба забезпечити собі стійке положення в салоні – узятися за поручень і найкраще за той, що над головою: низький при різкому гальмуванні не утримає від падіння. Крім цього, бажано займати таке положення, що дозволяє спостерігати за дорогою, тобто контролювати дорожню ситуацію.

5. Небажано пересуватися по салону під час руху. Якщо є в цьому необхідність, то при пересуванні потрібно знаходити проміжні точки опори. Єдина умова, що гарантує безпеку при транспортній аварії, – стійке фіксоване положення.

Якщо падаєте в результаті поштовху, різкого гальмування — групуйтеся, закривайте руками голову. Спроби зупинити падіння, учепившись за поруччя або за пасажира, частіше усього не дають позитивного результату, а ведуть до забитих місць, вивихів, переломів.

6. Пасажир, котрому потрібно виходити на найближчій зупинці, повинен завчасно перейти поближче до дверей. При перебуванні біля дверей необхідно остерігатися забитих місць на руках дверми рухливого складу. Не торкати без необхідності ручки і механізми керування дверми. Неприпустимо притулятися до дверей, тому що під час руху вони можуть спонтанно розкритися і людина опиниться на проїзній частині.

7. У салоні забороняється шуміти, пустувати, голосно розмовляти. Треба пам'ятати, що шум неприємний для пасажирів і відриває від роботи, водія. Забороняється розмовляти з водієм під час руху.

8. Не можна висуватися з вікон – вас може зачепити транспортом, що

рухається.

9. Звичайно, забороняється перевозити в трамваях, тролейбусах, автобусах легкозаймисті рідини, речовини з різким неприємним запахом, вибухові речовини і вибухонебезпечні предмети, колючі і ріжучі інструменти без спеціального упакування.

10. Виходити з автобуса, трамвая, тролейбуса потрібно обережно, щоб не потрапити під колеса транспорту, що рухається. При підході транспортного засобу до зупинки не наближатися до нього менше чим на 0,5 м., щоб не бути зачепленим його виступаючими частинами.

Забороняється підходити до трамвая (тролейбуса), у якого виставлені огорожувальні знаки аварійної зупинки.

11. При виникненні будь-якої екстремальної ситуації в першу чергу треба діяти за вказівкою водія транспортного засобу.

**Поведінка в екстремальній ситуації.** По-перше, постаратися дотримуватися спокою і розважливості, ні в якому разі не сприяти виникненню паніки. По-друге, користуючись основними і запасними виходами, залишити транспортний засіб і допомогти постраждалим пасажиром.

Запасний вихід (вікно) відчиняється в такий спосіб: треба висмикнути шнур із гумового ущільнювача вікна і видавити скло. Можна ще простіше – розбити скло за допомогою молотка, що знаходиться в салоні поруч із вікном.

При неможливості відчинити бічні виходи можна евакуюватися через верхні вентиляційні люки (автобус, тролейбус).

По-третє, при виникненні пожежі в салоні трамвая (тролейбуса) гасіння робити тільки порошковим або вуглекислотним вогнегасником або піском.

По-четверте, у випадку короткого замикання, спалаху в салоні трамвая або тролейбуса залишати транспортний засіб можна тільки лише тоді, коли водій зупинить його і відключить електричні ланцюги.

По-п'яте, в усіх випадках при перекиданні суспільного транспортного засобу або різкого гальмування (зіткненні) необхідно в лічені секунди знайти таке положення, утримуючись за поручень, щоб не кидало по салону. І тільки після повної зупинки транспорту покинути його.

По-шосте, при попаданні транспортного засобу у водойму необхідно в першу чергу відчинити верхні люки і залишити салон, поки засіб знаходиться на плаву. При затопленні салону водою необхідно відчинити усі виходи і намагатися вибратися наверх. Надати допомогу всім людям, які не вміють плавати.

Як правило, усі міські транспортні засоби мають:

- медичну аптечку (знаходиться в кабіні водія);
- вуглекислотний або порошковий ручний вогнегасник;
- ящик із піском.





## Лекція № 6. ПРАВОВА ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Конституція України
2. Основа національної безпеки України
3. Законодавство України про охорону здоров'я
4. Надзвичайний стан
5. Порядок класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями
6. Правові засади цивільного захисту
7. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру
8. Захист населення від інфекційних хвороб
9. Охорона праці
10. Охорона навколишнього природного середовища
11. Попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення
12. Загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності
13. Страхові виплати у зв'язку з нещасним випадком на виробництві та професійним захворюванням, які спричинили втрату працездатності, особам, що виїхали за межі України

### Загальні положення

Правовою основою безпеки життєдіяльності є Конституція України, Законодавство України про охорону здоров'я, закони України “Про надзвичайний стан”, «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій», “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”, «Про правові засади цивільного захисту», «Про захист населення від інфекційних хвороб», Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» «Про охорону навколишнього середовища», «Про охорону земель», «Про охорону праці», “Про пожежну безпеку”, “Про перевезення небезпечних вантажів”, “Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію”, “Про захист населення від інфекційних хвороб”, “Про цивільну оборону України”, “Про дорожній рух”, «Про транспорт», «Про залізничний транспорт» “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, “Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання”, “Про поводження з радіоактивними відходами”, “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, “Про пестициди і агрохімікати”, «Земельний кодекс України», «Водний кодекс України», «Про заходи щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», кримінальне законодавство, та інші.

## 1. КОНСТИТУЦІЯ УКРАЇНИ

Відповідно до Конституції держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізовує програми професійно-технічного навчання, підготовки і перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом.

Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється. Громадянам гарантується захист від незаконного звільнення, право на своєчасне одержання винагороди за працю.

Кожен, хто працює, має право на відпочинок. Це право забезпечується наданням днів щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час.

Максимальна тривалість робочого часу, мінімальна тривалість відпочинку та оплачуваної щорічної відпустки, вихідні та святкові дні, також інші умови здійснення цього права визначаються законом.

Громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та інших випадках, передбачених законом.

Це право гарантується загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням за рахунок страхових внесків громадян підприємств установ і організацій, а також бюджетних та інших джерел соціального забезпечення, створенням мережі державних, комунальних, приватних закладів для догляду за непрацездатними.

Пенсії, інші види соціальних виплат та допомоги, що є основним джерелом існування, мають забезпечувати рівень життя, не нижчий від прожиткового мінімуму, встановленого законом.

Кожен має право на достатній життєвий рівень для себе і своєї сім'ї, що включає достатнє харчування, одяг, житло, охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування, безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди. Кожному гарантується право вільного доступу до інформації про стан довкілля, про якість харчових продуктів і предметів побуту, а також право на її поширення. Така інформація ніким не може бути засекречена.

Кожному гарантується право знати свої права і обов'язки. Закони та інші нормативно-правові акти, що визначають права і обов'язки громадян, мають бути доведені до відома населення у порядку, встановленому законом. Закони та інші нормативно-правові акти, що визначають права і обов'язки громадян, не доведені до відома населення у порядку, встановленому законом, є нечинними.

## 2. ОСНОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Основа національної безпеки України регламентується однойменним Законом (19 червня 2003 року № 964), який відповідно до пункту 17 частини першої статті 92 Конституції України визначає основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності.

У законі визначено, що **національна безпека це — захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам.**

Правову основу у сфері національної безпеки України становлять Конституція, цей та інші закони України, міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, а також видані на виконання законів інші нормативно-правові акти.

Відповідно до цього Закону розробляються і затверджуються Президентом України Стратегія національної безпеки України і Воєнна доктрина України, доктрини, концепції, стратегії і програми, якими визначаються цільові настанови та керівні принципи воєнного будівництва, а також напрями діяльності органів державної влади в конкретній обстановці з метою своєчасного виявлення, відвернення і нейтралізації реальних і потенційних загроз національним інтересам України. Стратегія національної безпеки України і Воєнна доктрина України є документами, обов'язковими для виконання, і основою для розробки конкретних програм за складовими державної політики національної безпеки.

**Об'єктами національної безпеки є:**

- людина і громадянин – їхні конституційні права і свободи;
- суспільство – його духовні, морально-етичні, культурні, історичні, інтелектуальні та матеріальні цінності, інформаційне і навколишнє природне середовище і природні ресурси;
- держава – її конституційний лад, суверенітет, територіальна цілісність і недоторканність.

**Суб'єктами забезпечення національної безпеки є:**

- ◆ Президент України;
- ◆ Верховна Рада України;
- ◆ Кабінет Міністрів України;
- ◆ Рада національної безпеки і оборони України;
- ◆ міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- ◆ Національний банк України;
- ◆ суди загальної юрисдикції;
- ◆ прокуратура України;
- ◆ місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування;

◆ Збройні Сили України, Служба безпеки України, Державна прикордонна служба України та інші військові формування, утворені відповідно до законів України;

◆ громадяни України, об'єднання громадян.

**Основними принципами забезпечення національної безпеки є:**

- пріоритет прав і свобод людини і громадянина;
- верховенство права;
- пріоритет договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів;
- своєчасність і адекватність заходів захисту національних інтересів реальним і потенційним загрозам;
- чітке розмежування повноважень та взаємодія органів державної влади у забезпеченні національної безпеки;
- демократичний цивільний контроль над Воєнною організацією держави та іншими структурами в системі національної безпеки;
- використання в інтересах України міждержавних систем та механізмів міжнародної колективної безпеки.

Національна безпека України забезпечується шляхом проведення виваженої державної політики відповідно до прийнятих в установленому порядку доктрин, концепцій, стратегій і програм у політичній, економічній, соціальній, воєнній, екологічній, науково-технологічній, інформаційній та інших сферах.

Вибір конкретних засобів і шляхів забезпечення національної безпеки України обумовлюється необхідністю своєчасного вжиття заходів, адекватних характеру і масштабам загроз національним інтересам.

### **3. ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ПРО ОХОРОНУ ЗДОРОВ'Я**

Кожна людина має природне невід'ємне і непорушне право на охорону здоров'я. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

Основи законодавства України про охорону здоров'я визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності та смертності, поліпшення спадковості.

Стаття 49 Конституції України присвячена охороні здоров'я і медичній допомозі, у якій закріплено право кожного на охорону здоров'я, медичну допомогу і медичне страхування. Ця норма відобразила вимоги всесвітніх і регіональних міжнародно-правових стандартів у сфері охорони здоров'я. Крім

цієї статті є ще й інші конституційні норми, які у тій чи іншій мірі стосуються охорони здоров'я та акумулюють кращі зразки міжнародно-правових актів з прав людини.

Конституція України є головним джерелом і стоїть в авангарді нормативно-правових актів, що регулюють суспільні відносини у сфері охорони здоров'я, у тому числі надання медичної допомоги. Конституційні норми створюють правову основу статусу особи у сфері охорони здоров'я. І ця основа включає не лише закріплення відповідного права, але і засобів його забезпечення, що має держава у своєму розпорядженні і закладені у політичній та економічній системах, а також його соціальній основі.

Таким чином законодавство України про охорону здоров'я базується на Конституції України і складається з цих основ та інших прийнятих відповідно до них актів законодавства, що регулюють суспільні відносини у галузі охорони здоров'я.

У цьому Законі проголошені **основні принципи охорони здоров'я**, а саме:

- ◆ визнання охорони здоров'я пріоритетним напрямом діяльності суспільства і держави, одним з головних чинників виживання та розвитку народу України;

- ◆ дотримання прав і свобод людини і громадянина в галузі охорони здоров'я та забезпечення пов'язаних з ними державних гарантій;

- ◆ гуманістична спрямованість, забезпечення пріоритету загальнолюдських цінностей над класовими, національними, груповими або індивідуальними інтересами, підвищений медико-соціальний захист найбільш вразливих верств населення;

- ◆ рівноправність громадян, демократизм і загальнодоступність медичної допомоги та інших послуг в галузі охорони здоров'я;

- ◆ відповідність завданням і рівню соціально-економічного та культурного розвитку суспільства, наукова обґрунтованість, матеріально-технічна і фінансова забезпеченість;

- ◆ орієнтація на сучасні стандарти здоров'я та медичної допомоги, поєднання вітчизняних традицій і досягнень із світовим досвідом в галузі охорони здоров'я;

- ◆ попереджувально-профілактичний характер, комплексний соціальний, екологічний та медичний підхід до охорони здоров'я;

- ◆ багатокладність економіки охорони здоров'я і багатоканальність її фінансування, поєднання державних гарантій з демонополізацією та заохоченням підприємництва і конкуренції;

- ◆ децентралізація державного управління, розвиток самоврядування закладів та самостійності працівників охорони здоров'я на правовій і договірній основі.

#### 4. НАДЗВИЧАЙНИЙ СТАН

Надзвичайний стан – це передбачений Конституцією України особливий правовий режим діяльності державних органів, органів місцевого та

регіонального самоврядування, підприємств, установ і організацій, який тимчасово допускає встановлені цим Законом обмеження в здійсненні конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб та покладає на них додаткові обов'язки.

Правовий режим надзвичайного стану спрямований на забезпечення безпеки громадян у разі стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій і епізоотій, а також на захист прав і свобод громадян, конституційного ладу при масових порушеннях правопорядку, що створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства.

Метою введення надзвичайного стану є якнайшвидша нормалізація обстановки, відновлення конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб, нормального функціонування конституційних органів влади, органів місцевого та регіонального самоврядування та інших інститутів громадянського суспільства.

З метою ліквідації наслідків стихійного лиха, аварій та катастроф у мирний час може проводитися цільова мобілізація, обсяги і термін проведення якої визначаються Президентом України.

У виняткових випадках, пов'язаних з необхідністю проведення невідкладних аварійно-рятувальних робіт, допускається залучення працездатного населення і транспортних засобів громадян для виконання зазначених робіт при умові обов'язкового забезпечення безпеки праці. Забороняється залучення неповнолітніх, а також вагітних жінок до робіт, які можуть негативно вплинути на стан їх здоров'я.

Забезпечення громадського порядку, охорони життя, здоров'я, прав, свобод і законних інтересів громадян в умовах надзвичайного стану може здійснюватися силами та засобами органів і внутрішніх військ Міністерства внутрішніх справ України, Національної гвардії України, Служби безпеки України відповідно до чинного законодавства.

У виняткових випадках при запровадженні надзвичайного стану, коли стихійне лихо, епідемія, епізоотія, аварія чи катастрофа ставить під загрозу життя і здоров'я населення і потребує термінового проведення великих обсягів аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт, Президент України може залучати до виконання цих робіт військові частини Збройних Сил України.

## **5. ПОРЯДОК КЛАСИФІКАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ ЗА ЇХ РІВНЯМИ**

Класифікація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 з останніми змінами від 02.04.2009, 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.

Залежно від обсягів заподіяних наслідків, технічних і матеріальних

ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайна ситуація класифікується як **державного, регіонального, місцевого та об'єктового рівня**.

**Для визначення рівня надзвичайної ситуації встановлюються такі критерії:**

- ◆ територіальне поширення та обсяги технічних і матеріальних ресурсів, що необхідні для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

- ◆ кількість людей, які внаслідок дії уражальних чинників джерела надзвичайної ситуації загинули або постраждали, або нормальні умови життєдіяльності яких порушено;

- ◆ розмір збитків, завданих уражальними чинниками джерела надзвичайної ситуації, розраховується відповідно до Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 15 лютого 2002 р. № 175.

**Державного рівня визнається надзвичайна 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 Севастополя), а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів, але не менш як 1 відсоток від обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація 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 надзвичайної ситуації 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.

**Регіонального рівня визнається надзвичайна 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 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів (надзвичайна ситуація 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.

**Місцевого рівня визнається надзвичайна 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.

**Об'єктового рівня визнається надзвичайна ситуація, яка не підпадає під названі вище визначення.**

Надзвичайна ситуація відноситься до певного рівня за умови відповідності її хоча б одному із значень критеріїв, наведеному у цьому Порядку 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 визначеного у цьому Порядку, рівень надзвичайної ситуації визнається на ступінь менше (для дорожньо-транспортних пригод - на два ступеня менше).

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

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 МНС з урахуванням експертного висновку (за наявності) регіональної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Експертний висновок про рівень надзвичайної ситуації готується МНС за дорученням Кабінету Міністрів України.

МНС 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) МНС є підставою для здійснення інших заходів щодо реагування на надзвичайну ситуацію відповідно до законодавства.



## **6. ПРАВОВІ ЗАСАДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Одноименний Закон визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів цивільного захисту.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, цей Закон, закони України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про Цивільну оборону України», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про правовий режим воєнного стану», «Про аварійно-рятувальні служби», «Про пожежну безпеку», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

### **Цивільний захист здійснюється на принципах:**

- ◆ гарантування державою громадянам конституційного права на захист життя, здоров'я та їх майна, а юридичним особам – права на безпечне функціонування;
- ◆ добровільності при залученні людей до здійснення заходів у сфері цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я;
- ◆ комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- ◆ створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій і мінімізації їх наслідків;
- ◆ територіальності та функціональності єдиної системи цивільного захисту;
- ◆ мінімізації заподіяння шкоди довкіллю;
- ◆ гласності, вільного доступу населення до інформації у сфері цивільного захисту відповідно до законодавства.

## **7. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

Одноименний Закон визначає організаційні та правові основи захисту громадян України, іноземців та осіб без громадянства, які перебувають на території України, захисту об'єктів виробничого і соціального призначення, довкілля від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

**Основними завданнями у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є:**

- ◆ здійснення комплексу заходів щодо запобігання та реагування на

надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру;

◆ забезпечення готовності та контролю за станом готовності до дій і взаємодії органів управління у цій сфері, сил та засобів, призначених для запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру і реагування на них.

### **Основні принципи у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру**

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру здійснюється на принципах:

- пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я людей і довкілля;

- безумовного надання переваги раціональній та превентивній безпеці;

- вільного доступу населення до інформації щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- особистої відповідальності і піклування громадян про власну безпеку, неухильного дотримання ними правил поведінки та дій у надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру;

- відповідальності у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог цього Закону;

- обов'язковості завчасної реалізації заходів, спрямованих на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру та мінімізацію їх негативних психосоціальних наслідків;

- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- максимально можливого, ефективного і комплексного використання наявних сил і засобів, які призначені для запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру і реагування на них.

Громадяни України у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру мають право на:

- ◆ отримання інформації про надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, що виникли або можуть виникнути, та про заходи необхідної безпеки;

- ◆ забезпечення та використання засобів колективного і індивідуального захисту, які призначені для захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру у разі їх виникнення;

- ◆ звернення до місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з питань захисту від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ◆ відшкодування згідно із законом шкоди, заподіяної їх здоров'ю та майну внаслідок надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ◆ компенсацію за роботу у зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

- ◆ соціально-психологічну підтримку та медичну допомогу, в тому числі за

висновками Державної служби медицини катастроф та/або лікарсько-трудової комісії, на медико-реабілітаційне відновлення у разі отримання важких фізичних та психологічних травм;

◆ інші права у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру відповідно до законів України.

### **Види, рівні та критерії класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру**

Надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій:

- техногенного характеру;
- природного характеру.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією техногенного та природного характеру наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру:

- ◆ державний;
- ◆ регіональний;
- ◆ місцевий;
- ◆ об'єктовий.

Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються окремим законом.

Критерії класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру встановлюються Кабінетом Міністрів України на основі аналізу інформації про техногенну та екологічну обстановку, загрози існуючих і ймовірних техногенних та природних катастроф, досвіду ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру передбачає: **Евакуаційні заходи. Інженерний захист. Медичний захист. Біологічний захист. Радіаційний і хімічний захист.**

### **Функціонування єдиної державної системи**

Функціональні підсистеми створюються центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру та захистом населення і територій у разі їх виникнення.

Завдання, організація, склад сил і засобів, порядок функціонування функціональних підсистем захисту населення і територій визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими відповідними міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від

надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Територіальні підсистеми створюються в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі для запобігання і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в межах їх територій.

Завдання, організація, склад сил та засобів, порядок функціонування територіальних підсистем захисту населення і територій визначаються положеннями про ці підсистеми, затвердженими Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями за погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

## **8. ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД ІНФЕКЦІЙНИХ ХВОРОБ**

Одноименний Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, спрямованої на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

### ***Санітарна охорона території України***

Санітарна охорона території України забезпечується проведенням профілактичних і протиепідемічних заходів та санітарно-епідеміологічним наглядом у пунктах пропуску через державний кордон та на всій території України. Правила санітарної охорони території України затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Санітарно-епідеміологічний нагляд у пунктах пропуску через державний кордон України здійснюють санітарно-карантинні підрозділи відповідних установ державної санітарно-епідеміологічної служби.

Пропуск через державний кордон України пасажирів, екіпажів, бригад тощо, серед яких є особи з симптомами інфекційних хвороб, дозволяється після проведення медичного огляду цих осіб.

В'їзд на територію України транспортних засобів, ввезення вантажів, товарів та інших предметів, у тому числі харчових продуктів та продовольчої сировини, лікарських засобів, хімічних, біологічних і радіоактивних речовин, а також матеріалів і відходів, що можуть бути факторами передачі інфекції або створити небезпеку для життя і здоров'я людей, дозволяється лише після огляду їх працівниками санітарно-карантинного підрозділу. Митне оформлення таких транспортних засобів, вантажів, товарів та інших предметів здійснюється після проходження зазначеного огляду.

***Карантин*** встановлюється та відміняється Кабінетом Міністрів України за поданням головного державного санітарного лікаря України.

Рішення про встановлення карантину, а також про його відміну негайно доводиться до відома населення відповідної території через засоби масової

інформації.

У рішенні про встановлення карантину зазначаються обставини, що призвели до цього, визначаються межі території карантину, затверджуються необхідні профілактичні, протиепідемічні та інші заходи, їх виконавці та терміни проведення, встановлюються тимчасові обмеження прав фізичних і юридичних осіб та додаткові обов'язки, що покладаються на них. Карантин встановлюється на період, необхідний для ліквідації епідемії чи спалаху особливо небезпечної інфекційної хвороби. На цей період можуть змінюватися режими роботи підприємств, установ, організацій, вноситися інші необхідні зміни щодо умов їх виробничої та іншої діяльності

## 9. ОХОРОНА ПРАЦІ

**Охорона праці** – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Основними законодавчими актами цієї системи є Закони України «Про охорону праці», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про пожежну безпеку», «Про цивільну оборону», Кодекс законів про працю України та інші.

В системі законодавчих актів основна роль належить закону «Про охорону праці», який визначає саме поняття охорони праці як соціальної категорії й регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки праці.

Нова редакція Закону України «Про охорону праці», введеного в дію 24.10.1992 р., прийнято Верховною Радою 21.11.2002 р. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

За час, що минув з дня набрання чинності цього Закону, розроблено, затверджено і введено в дію велику кількість положень, інструкцій та інших підзаконних нормативних актів, прийнято ряд постанов Уряду, ухвал міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, спрямованих на забезпечення виконання вимог Закону України «Про охорону праці».

Таким чином, кардинальні зміни в галузі охорони праці, які конче потрібні за умов становлення ринкових відносин і реформування всього нашого суспільства, одержали необхідну нормативну базу.

У Законі враховано основні вимоги конвенцій і рекомендацій Міжнародної Організації праці щодо безпеки і гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин охорони праці в передових промислово розвинених країнах, досвід охорони праці в Україні в попередні роки.

Закон має численні нововведення, що відповідають вимогам сьогодення.

## 10. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

Однотименний Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються також розроблюваними земельним, водним, лісовим законодавством, законодавством про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншим спеціальним законодавством.

Верховною Радою України були прийняті закони щодо охорони довкілля: *Закони України «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про тваринний світ», «Про екологічну експертизу», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про захист рослин», «Про рослинний світ», «Про зону надзвичайної екологічної ситуації», «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки», «Про екологічну мережу України», «Про внесення змін до статті 12 Закону України «Про загальні засади подальшої експлуатації і зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення зруйнованого четвертого енергоблоку цієї АЕС на екологічно безпечну систему»», «Про екологічний аудит», Закон України «Про загальнодержавну програму «Питна вода України на 2006-2020 роки» та ін.*

Охорона і використання окремих природних ресурсів регулюються відповідними кодексами. Так, охорона і використання земель регулюються *Земельним кодексом України; охорона і використання надр — Кодексом про надра України; охорона і використання вод — Водним кодексом України; охорона і використання лісів — Лісовим кодексом України.*

Підзаконними актами служать нормативно-правові акти державних органів України. Вони видаються на основі законодавчих актів. Насамперед, це постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища: *«Про затвердження порядку визначення плати і стягнення платежів за забруднення навколишнього природного середовища», «Про затвердження Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища», «Про затвердження Положення про Державний фонд охорони навколишнього природного середовища», «Про Комплексну програму поводження з радіоактивними відходами» «Про затвердження Положення про Державну Азово-Чорноморську екологічну інспекцію», «Про затвердження Положення про порядок надання екологічної інформації», «Про затвердження Положення про Державну екологічну інспекцію», «Про Порядок розроблення та затвердження нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря».*

## **11. ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ ВЖИВАННЯ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ І ЇХ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ**

Одноименний Закон визначає основні принципи та напрями державної політики щодо попередження куріння тютюнових виробів, зниження рівня їх вживання серед населення, обмеження доступу до них дітей, охорони здоров'я населення від шкоди, що завдається їхньому здоров'ю внаслідок розвитку захворювань, інвалідності, а також смертності, спричинених курінням тютюнових виробів чи іншим способом їх вживання.

Відповідно до завдань цього Закону державна політика щодо попередження та зменшення вживання тютюнових виробів і їх шкідливого впливу на здоров'я населення передбачає, що реалізація (продаж) тютюнових виробів, предметів, пов'язаних з їх вживанням, особам, які не досягли 18 років, а також реалізація (продаж) тютюнових виробів в упаковках, що містять менше ніж 20 сигарет або цигарок, чи поштучно (крім сигар) забороняються.

### **Забороняється куріння тютюнових виробів:**

- ◆ у ліфтах і таксофонах;
- ◆ у закладах охорони здоров'я;
- ◆ у навчальних та освітньо-виховних закладах;
- ◆ на дитячих майданчиках;
- ◆ на спортивних майданчиках;
- ◆ у під'їздах жилих будинків;
- ◆ у підземних переходах;
- ◆ у громадському транспорті (включаючи транспорт міжнародного сполучення).

**Забороняється, крім спеціально відведених для цього місць, куріння тютюнових виробів:**

- у закладах громадського харчування;
- у приміщеннях органів державної влади та органів місцевого самовряду-

вання, інших державних установ;

- у приміщеннях закладів культури;
- у приміщеннях закритих спортивних споруд;
- у приміщеннях підприємств, установ та організацій всіх форм власності.

У місцях та закладах, де куріння заборонено, має бути розміщена наочна інформація, яка складається із графічного знака про заборону куріння та тексту такого змісту: «Куріння заборонено!», розміщується наочна інформація, яка складається із відповідного графічного знака та тексту такого змісту: «Місце для куріння. Куріння шкодить Вашому здоров'ю!».

У закладах громадського харчування відводиться не менше 50 відсотків площі торгових залів таких закладів для обслуговування осіб, які не курять.

Власник або уповноважені ним особи чи орендарі відповідних споруд, окремих приміщень зобов'язані відвести спеціальні місця для куріння, обладнані витяжною вентиляцією чи іншими засобами для видалення тютюнового диму, а також розмістити наочну інформацію про розташування таких місць та про шкоду, яку завдає здоров'ю людини куріння тютюнових виробів.

У місцях для куріння має бути розміщено графічний знак з текстом такого змісту: «Місце для куріння» та інформація про шкоду, яку завдає здоров'ю людини куріння тютюнових виробів, із текстом такого змісту: «Куріння шкодить Вашому здоров'ю!».

На час проведення масових заходів сільські, селищні та міські ради в межах відповідної адміністративної території можуть заборонити або обмежити куріння тютюнових виробів.

## **12. ЗАГАЛЬНООБОВ'ЯЗКОВЕ ДЕРЖАВНЕ СОЦІАЛЬНЕ СТРАХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ПРОФЕСІЙНОГО ЗАХВОРЮВАННЯ, ЯКІ СПРИЧИНИЛИ ВТРАТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ**

Одноименний Закон відповідно до Конституції України та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне страхування визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі застрахованих на виробництві.

Страхування від нещасного випадку є самостійним видом загальнообов'язкового державного соціального страхування, за допомогою якого здійснюється соціальний захист, охорона життя та здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності.

**Нещасний випадок** – це обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактора чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов'язків, внаслідок яких заподіяно шкоду здоров'ю або настала смерть.

Перелік обставин, за яких настає страховий випадок, визначається Кабінетом Міністрів України за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади.



В окремих випадках, за наявності підстав, Фонд соціального страхування від нещасних випадків може визнати страховим нещасний випадок, що стався за обставин, не визначених передбаченим частиною другою цієї статті переліком.

До професійного захворювання належить захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності застрахованого та зумовлюється виключно або переважно впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Перелік професійних захворювань за поданням спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади затверджується Кабінетом Міністрів України.

**Завданнями страхування від нещасного випадку є:**

- проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю застрахованих, викликаним умовами праці;

- відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;

- відшкодування шкоди, пов'язаної з втратою застрахованими особами заробітної плати або відповідної її частини під час виконання трудових обов'язків, надання їм соціальних послуг у зв'язку з ушкодженням здоров'я, а також у разі їх смерті здійснення страхових виплат непрацездатним членам їх сімей.

Дія цього Закону поширюється на осіб, які працюють на умовах трудового договору (контракту) на підприємствах, в установах, організаціях, незалежно від їх форм власності та господарювання, у фізичних осіб, на осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності.

Особи, право яких на отримання відшкодування шкоди раніше було встановлено згідно із законодавством СРСР або законодавством України про відшкодування шкоди, заподіяної працівникам внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання, пов'язаних з виконанням ними трудових обов'язків, мають право на забезпечення по страхуванню від нещасного випадку відповідно до цього Закону.

**Страховий ризик – обставини, внаслідок яких може статися страховий випадок.**

Страховим випадком є нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання, що спричинили застрахованому професійно зумовлену фізичну чи психічну травму за обставин, зазначених у статті 14 цього Закону, з настанням яких виникає право застрахованої особи на отримання матеріального забезпечення та/або соціальних послуг.

Професійне захворювання є страховим випадком також у разі його встановлення чи виявлення в період, коли потерпілий не перебував у трудових відносинах з підприємством, на якому він захворів.

Нещасний випадок або професійне захворювання, яке сталося внаслідок порушення нормативних актів про охорону праці застрахованим, також є страховим випадком.

Порушення правил охорони праці застрахованим, яке спричинило нещасний випадок або професійне захворювання, не звільняє страховика від виконання зобов'язань перед потерпілим.

Факт нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання розслідується в порядку, затвердженому Кабінетом Міністрів України, відповідно до Закону України «Про охорону праці».

Підставою для оплати потерпілому витрат на медичну допомогу, проведення медичної, професійної та соціальної реабілітації, а також страхових виплат є акт розслідування нещасного випадку або акт розслідування професійного захворювання (отруєння) за встановленими формами.

### **13. СТРАХОВІ ВИПЛАТИ У ЗВ'ЯЗКУ З НЕЩАСНИМ ВИПАДКОМ НА ВИРОБНИЦТВІ ТА ПРОФЕСІЙНИМ ЗАХВОРЮВАННЯМ, ЯКІ СПРИЧИНИЛИ ВТРАТУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ, ОСОБАМ, ЩО ВИЇХАЛИ ЗА МЕЖІ УКРАЇНИ**

Порядок цих виплат затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 9 серпня 2001 р. № 998. Виплати застосовується у разі, якщо міжнародними договорами України не встановлено інші правила здійснення страхових виплат, призначених у зв'язку з нещасним випадком на виробництві та професійним захворюванням, які спричинили втрату працездатності, особам, що виїхали на постійне місце проживання за межі України (потерпілий).

Згідно з цим Порядком можуть здійснюватися страхові виплати, передбачені статтею 28 та призначені потерпілому відповідно до статей 35 і 36 Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

Фінансування витрат, пов'язаних із здійсненням страхових виплат потерпілому, у тому числі на перерахування (переказ) грошових сум за межі України, провадиться за рахунок коштів Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань (далі – Фонд).

5. Страхові виплати потерпілий одержує за своїм вибором шляхом:

а) перерахування грошових сум на його рахунок, відкритий у банківській установі на території України;

б) перерахування грошових сум на його рахунок у кредитній установі країни його постійного проживання за межами України;

в) поштового переказу грошових сум на адресу потерпілого в країні його постійного проживання, якщо Україною укладено з нею угоду про обмін поштовими грошовими переказами.

Потерпілий, який не одержував за час перебування за межами України страхових виплат, після повернення на постійне проживання в Україну одержує страхові виплати згідно із законодавством України.



## Лекція № 7. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Загальні положення
2. Основа управління безпекою життєдіяльності в Україні
3. Єдина державна система запобігання надзвичайних ситуацій в Україні
4. Функціональна підсистема єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру
5. Перевірка й оцінка стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання
6. Організація роботи з профілактики невиробничого травматизму
7. Державні органи по управлінню та нагляду за безпекою життєдіяльності
8. Паспортизація потенційно небезпечних об'єктів
9. Національна програма поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Поняття про управління БЖД.** Перманентний ризик та об'єктивна можливість впливу на рівень безпеки висувають на перший план питання методики та техніки керування безпекою.

Під керуванням БЖД мають на увазі організовану дію на систему «людина-середовище» з метою досягнення бажаних результатів. Керувати БЖД – це означає свідомо переводити об'єкт з одного стану (небезпечного) в інший (менш небезпечний). При цьому об'єктивно дотримуються умови економічної та технічної доцільності, порівняння витрат та отримання вигоди.

**Системний підхід до управління.** Вимога системності полягає в урахуванні необхідного та достатнього числа компонентів, якими визначається безпека.

Найважливіші принципи системного аналізу зводяться до наступного: процес прийняття рішень повинен починатися з виявлення та чіткого формулювання кінцевої мети; всю проблему необхідно розглядати як одне ціле: необхідний аналіз альтернативних шляхів досягнення мети; підмета не повинна вступати в конфлікт із загальною метою.

При цьому мета повинна задовольняти вимоги реальності, предметності, кількісної визначеності, адекватності, ефективності, контрольованості. Формування мети – найбільш складне завдання у керуванні безпекою. Мету слід розглядати як поняття ієрархії. Програма завжди спрямована на досягнення конкретної мети. Це головна мета. Вона поділяється на ряд підлеглих завдань, які вирішуються відповідно до ступеню їх важливості.

**Стадії життєвого циклу.** Стадії, на яких повинні ураховуватися вимоги безпеки, утворюють повний цикл діяльності, а саме: науковий задум; НДП; ОКР; проект, реалізація проекту; випробування; виробництво; транспортування; експлуатація; модернізація та реконструкція; консервація та ліквідація; поховання. Своєчасне урахування вимог безпеки на кожній стадії обумовлюється не тільки технічними, але й економічними вимогами.

**Функції управління БЖД.** Управління – це процес, у якому можна в

загальному випадку виділити кілька функцій:

- Аналіз та оцінка стану об'єкту.
- Прогнозування та планування заходів для досягнення мети та завдань управління.
- Організація, тобто безпосереднє формування керованої та керуючої систем.
- Контроль, тобто система спостереження та перевірки за ходом організації управління.
- Визначення ефективності заходів.
- Стимулювання, тобто форми впливу, що спонукають учасників управління творчо вирішувати проблеми управління.

*Засоби управління БЖД.* У БЖД виділяють наступні аспекти:

Світоглядний, фізіологічний, психологічний, соціальний, виховний, ергономічний, екологічний, медичний, технічний, організаційно-оперативний, правовий, (юридичний), економічний.

Відповідно до аспектів існує багата палітра засобів керування БЖД. До них, зокрема, відносяться: освіта народних мас; виховання культури безпечної поведінки; професійна освіта; професійний відбір; медичний відбір; психологічний вплив на суб'єктів керування; раціоналізація режимів праці та відпочинку; технічні та організаційні засоби колективного захисту (ЗКЗ); засоби індивідуального захисту (ЗИЗ); система пільг та компенсацій тощо.

*Декомпозиція предметної діяльності.* Управління безпекою пов'язане з виділенням у складній системі більш простих елементів. Цей процес називається декомпозицією діяльності. Рівень деталізації залежить від особливостей системи, умов та мети керування та від інших факторів. Наприклад, для аналізу звичайного трудового процесу в загальному випадку можна виділити наступні елементи: предмети, засоби та продукти праці; енергія; технологія; інформація; природно-кліматичні фактори; рослини, тварини; працівник колективу. Неважко побачити, що кожний з названих елементів системи за своєю природою системний і за необхідності може піддаватися процесу декомпозиції.

*Приблизна схема проектування БЖД.* Проектування умов безпеки достатньо складний процес, що вимагає відповідної підготовки осіб, яким він доручається.

## **2. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ**

Для керування безпекою життєдіяльності в Україні Кабінетом Міністрів створено Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення. Очолює Національну раду Віце-прем'єр-міністр України з питань соціальної політики. Для забезпечення її роботи створено секретаріат у кількості 7 чоловік, керівництво яким покладено на відповідального секретаря Національної ради.

В Республіки Крим, обласних, Київській і Севастопольській міських державних адміністраціях ці питання доручені структурним підрозділам з питань охорони праці. До їх складу введені посади спеціалістів у галузі

профілактики побутового травматизму.

З метою посилення державного впливу на раціональне використання трудових ресурсів на Міністерство праці покладено проведення організаційно-методичної роботи з профілактики побутового травматизму, для чого в її центральному апараті введено спеціалісти у цій галузі.

Національна рада розробляє і реалізує державну політику в галузі охорони життя людей на виробництві та профілактику побутового травматизму, створює систему державного управління цією галуззю.

В числі інших Національна рада вирішує такі задачі:

- розробляє та здійснює заходи щодо створення цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вносить на розгляд Кабінету Міністрів України пропозиції про вдосконалення цієї системи;
- організує і забезпечує контроль за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України, опрацювання Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики з питань безпечної життєдіяльності населення, подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо вдосконалення законодавства з цих питань;
- координує діяльність центральних і місцевих органів державної виконавчої влади у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму;
- організує перевірки діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади і заслуховує на своїх засіданнях або засіданнях бюро Національної ради звіти керівників з питань, що входять до її компетенції;
- бере участь у міжнародному співробітництві, сприяє вивченню, узагальненню та поширенню досвіду у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вирішує питання контролю за виконанням укладених договорів і угод у цій галузі.

### **3. ЄДИНА ДЕРЖАВНА СИСТЕМА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ**

Мета створення єдиної системи запобігання полягає у забезпеченні безпеки населення, навколишнього природного середовища, об'єктів і споруд та уникнення або зменшення на цій основі можливих економічних, соціальних та інших втрат суспільства від аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій техногенного і природного походження. Ця мета досягається шляхом розроблення механізму регулювання техногенно-екологічної безпеки за допомогою системних заходів, що здійснюватимуться міністерствами, відомствами, Урядом Автономної Республіки Крим, місцевими органами державної виконавчої влади та виконкомами міських, районних у містах Рад і спрямовуватимуться на запобігання надзвичайним ситуаціям, підвищення готовності до них та ефективного реагування в разі їх виникнення.

Єдина система запобігання забезпечує виконання завдань забезпечення безпеки населення на державному, регіональному, місцевому та об'єктному

рівнях у таких напрямках діяльності:

- ◆ управління техногенно-екологічною безпекою, включаючи управління екологічно небезпечною військовою діяльністю; підвищення готовності до надзвичайних ситуацій;

- ◆ реагування на надзвичайні ситуації і управління силами реагування; ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.

*На загальнодержавному рівні діють:*

- Урядовий кризовий центр, що створюється на основі діючої постійної Урядової комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

- Урядова інформаційно-аналітична система з питань надзвичайних ситуацій в частині, що стосується техногенно-екологічної безпеки;

- спеціально уповноважений центральний орган державної виконавчої влади, на який буде покладено функції поточного управління єдиною системою запобігання; підрозділи міністерств і відомств, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації; система повідомлень про надзвичайні ситуації;

- система державного моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;

- система взаємодії з підсистемами запобігання і реагування регіонального, місцевого і об'єктного рівнів;

- система технічної інтеграції в регіональні, місцеві та об'єктні підсистеми запобігання і реагування.

*На регіональному рівні діють:*

- ◆ регіональні кризові центри, що створюються на основі діючих відповідних постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

- ◆ регіональні інформаційно-аналітичні системи аналізу і прогнозу розвитку надзвичайних ситуацій;

- ◆ Уряд Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, які забезпечують функціонування всієї інфраструктури єдиної системи запобігання на регіональному рівні;

- ◆ обласні підрозділи відповідних міністерств і відомств, які виконують функції запобігання та реагування на надзвичайні ситуації; спеціалізовані формування;

*підсистеми:*

- ◆ регіонального моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;

- ◆ повідомлень про надзвичайні ситуації;

- ◆ взаємодії із системою запобігання загальнодержавного та відповідними підсистемами місцевого, об'єктного рівнів.

*На місцевому (районному, міському) рівні діють:*

- ◆ місцеві кризові центри, що створюються на основі діючих постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій у техногенно перевантажених районах і містах з підвищеним ризиком

виникнення надзвичайних ситуацій;

- ◆ районні державні адміністрації, виконкоми міських Рад, які забезпечують функціонування всієї інфраструктури єдиної системи запобігання на міському і районному рівнях;

- ◆ районні і міські підрозділи відповідних міністерств та відомств, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

*підсистеми:*

- ◆ регіонального моніторингу навколишнього природного середовища і потенційно небезпечних об'єктів;

- ◆ повідомлень про надзвичайні ситуації;

- ◆ взаємодії із системою запобігання загальнодержавного і відповідних підсистем регіонального та об'єктного рівнів;

*На об'єктному рівні діють:*

- ◆ системи вимог і регламентів з безпечної діяльності та функціонування об'єктів;

- ◆ кризові протиаварійні структури об'єктів атомної енергетики;

- ◆ підрозділи і окремі спеціалісти, які виконують функції запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

*підсистеми:*

- ◆ локального моніторингу навколишнього природного середовища та потенційно небезпечних об'єктів;

- ◆ повідомлень про надзвичайні ситуації;

- ◆ оцінки та регулювання безпеки об'єктів, створені на основі широкого впровадження автоматизованих інформаційних технологій;

- взаємодії з місцевими та регіональними підсистемами і системою запобігання і реагування на загальнодержавному рівні.

Для забезпечення ефективної діяльності єдиної системи запобігання запроваджуються три режими функціонування як усієї системи в цілому, так і окремих її складових:

- нормальної діяльності – функціонування системи за нормальних виробничих, екологічних, санітарно-гігієнічних умов;

- підвищеної готовності – функціонування системи у разі отримання прогнозу можливості погіршення виробничих, екологічних, санітарно-гігієнічних умов, що ведуть до загрози виникнення надзвичайних ситуацій;

- надзвичайний режим, який запроваджується під час виникнення надзвичайної ситуації.

Окремі міністерства, відомства, Уряд Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські, районні державні адміністрації, виконкоми міських Рад, задіяні в єдиній системі запобігання, в межах виконання покладених завдань можуть мати свої режими функціонування.

Урядовий кризовий центр є організаційною структурою, яка проводить роботу, пов'язану з координацією діяльності міністерств, відомств, Уряду Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, і наділяється повноваженнями для керування всім необхідним

комплексом дій у єдиній системі запобігання під час запровадження надзвичайного режиму.

При створенні Урядового, регіональних і місцевих кризових центрів їм передаються повноваження відповідних постійних комісій з питань техногенно-екологічної безпеки і надзвичайних ситуацій.

#### **4. ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДСИСТЕМА ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ І РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

Метою створення функціональної підсистеми є забезпечення реалізації в окремій галузі економіки державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, цивільного захисту населення.

Завдання функціональної підсистеми визначаються відповідно до функцій міністерства та інших центральних органів виконавчої влади згідно з постановою Кабінету Міністрів України від «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» та можуть являти собою:

- ◆ розроблення в межах своєї компетенції загальнодержавних нормативно-правових і галузевих нормативних актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;

- ◆ забезпечення готовності структурних підрозділів міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;

- ◆ забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

- ◆ навчання населення, в межах своєї компетенції, щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

- ◆ розроблення і реалізацію цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підпорядкованих підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

- ◆ збирання і аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;

- ◆ прогнозування і оцінку соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;

- ◆ створення, раціональне збереження і використання на підпорядкованих підприємствах, в установах та організаціях резервів запасів матеріальних ресурсів;

- ◆ проведення у межах своєї компетенції державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;



- ◆ своєчасне та достовірне оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, фактичну обстановку і вжиті заходи;
- ◆ захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- ◆ проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій;
- ◆ організацію життєзабезпечення постраждалого населення;
- ◆ пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- ◆ здійснення заходів щодо соціального захисту населення, яке постраждало від надзвичайних ситуацій, проведення гуманітарних акцій;
- ◆ реалізацію визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;
- ◆ участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

Функціональна підсистема складається з постійно діючих структурних підрозділів і мають чотири рівні — загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий. Окремі підсистеми, враховуючи особливості структурної побудови галузі, можуть не мати місцевого рівня.

Функціональну підсистему створюють міністерства та інші центральні органи виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їх наслідків.

За надзвичайних ситуацій сили і засоби функціональної підсистеми на регіональному, місцевому та об'єктовому рівні підпорядковуються в межах, що не суперечать законодавству, органам управління територіальної підсистеми єдиної державної системи.

Організаційна структура та порядок діяльності функціональної підсистеми і підпорядкованих їм сил і засобів визначаються в положеннях про них, які затверджуються відповідними міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади за погодження з Міністерством з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Діяльність функціональної підсистеми узгоджується на різних рівнях координувальними органами єдиної державної системи, до яких належать: Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій і Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення на загальнодержавному рівні; на регіональному рівні — відповідні комісії Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій; на місцевому рівні — відповідні районні комісії і комісії виконавчих органів рад (сільські, селищні, міські, районі в містах) з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій; на об'єктовому рівні — комісії з питань надзвичайних ситуацій об'єкта.

Державні, регіональні, місцеві та об'єктові комісії (залежно від рівня

надзвичайної ситуації) забезпечують безпосереднє керівництво реагуванням на надзвичайну ситуацію або на загрозу її виникнення.

Постійними органами управління функціональної підсистеми з надзвичайних ситуацій є:

- на загальнодержавному рівні — міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, їх уповноважені структурні підрозділи з питань надзвичайних ситуацій, які виконують керівництво згідно з затвердженими положеннями про них і відповідно до переліку функцій, визначених постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру»;

- на регіональному рівні — регіональні уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;

- на місцевому рівні — місцеві уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій міністерств та інших центральних органів виконавчої влади;

- на об'єктовому рівні — структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань надзвичайних ситуацій.

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

- центри управління у надзвичайних ситуаціях міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, оперативно-чергові служби уповноважених структурних підрозділів з питань надзвичайних ситуацій на всіх рівнях;

- диспетчерські служби міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.

## **5. ПЕРЕВІРКА Й ОЦІНКА СТАНУ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ**

Ця перевірка регламентована тимчасовою інструкцією, затвердженою наказом МНС України 05.02.99 № 39. Вона визначає методику проведення перевірки стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання України, яка дає змогу комплексно оцінити безпеку об'єкта як для персоналу, що працює на об'єкті, так і для населення, що мешкає у зоні техногенного впливу об'єкта.

Критерії оцінки стану техногенної безпеки, що використовуються в даній Інструкції, відображають такі напрями організації безпечної експлуатації об'єкта, як цивільна оборона, охорона праці, екологічна, пожежна безпека, а також інші спеціальні напрями безпеки його експлуатації, що мають вузьку галузеву спрямованість.

Ураховуючи широту напрямів і питань, відображених у цих критеріях, перевірку стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів доцільно

проводити комісією, до складу якої, крім особового складу територіальних інспекцій цивільної оборони і техногенної безпеки, доцільно також залучати особовий склад інших підрозділів територіальних управлінь з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення.

Перевірка стану техногенної безпеки потенційно небезпечних об'єктів господарювання здійснюється за такими показниками:

- ◆ Наявність на об'єкті документації, яка регламентує його безпечну експлуатацію і відображає планування заходів попередження виникнення на ньому надзвичайних ситуацій, готовність до ліквідації їх наслідків та захисту працюючого персоналу і населення.

- ◆ Відповідність улаштування, утримання та експлуатації технічного і технологічного обладнання об'єкта, а також умов поведження на ньому з потенційно небезпечними речовинами вимогам чинних нормативів з питань техногенної безпеки.

- ◆ Наявність на об'єкті і стан готовності локальних систем виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та оповіщення персоналу і населення.

- ◆ Наявність та рівень готовності диспетчерської служби об'єкта.

- ◆ Наявність на об'єкті, стан утримання і готовності до використання засобів колективного, індивідуального і медичного захисту.

- ◆ Готовність об'єктових спеціалізованих формувань до ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єкті.

- ◆ Дотримання правил безпеки під час перевезення небезпечних вантажів залізничним та автомобільним транспортом.

## **6. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ПРОФІЛАКТИКИ НЕВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ**

Стан безпеки життєдіяльності населення і травматизму у невиробничій сфері потребує створення комплексної системи профілактики. Саме в цій сфері травматизм із смертельними наслідками у 30 разів вищий, ніж на виробництві, внаслідок чого втрати виробничого потенціалу щорічно становлять 100–130 тис. чоловік.

Наприклад, у 1994 році загинуло від травм невиробничого характеру 72 тис. чоловік, з них 70–80 відсотків у віці 30–50 років.

Кожного року смертельно травмується 3 тис. дітей. Організація профілактичної роботи органами державної виконавчої влади та виконавчими органами місцевого самоврядування щодо запобігання цьому виду травматизму не відповідає сучасним вимогам. Робота органів державної автомобільної інспекції та державної пожежної охорони не дає бажаних результатів. Щорічно гине від дорожньо-транспортних пригод та пожеж майже 8 тис. чоловік.

Профілактика загибелі людей від отруєння алкоголем та іншими речовинами проводиться не на тому рівні, який забезпечував би негативне ставлення до їх вживання. В той же час від отруєнь гине щорічно майже 30 відсотків усієї кількості загиблих від травм невиробничого характеру.

За останні роки майже на третину збільшилася кількість людей, смерть яких

пов'язана з випадковим потопленням. Статистика свідчить, що 95 відсотків потерпілих на воді гине в місцях відпочинку, які ніким не обслуговуються. Проте регіональні органи Республіканського товариства рятування на водах перебувають на межі самоліквідації чи вже самоліквідувалися.

Підприємства, діяльність яких пов'язана з цією проблемою, усунулися від її розв'язання, а місцеві органи державної виконавчої влади та виконавчі органи місцевого самоврядування пустили цю роботу на самоплив.

Погіршення соціально-економічного і кримінального становища у країні призвело до загибелі у 1994 роуі від самогубств та вбивств відповідно 13789 та 7059 чоловік.

Невідома причина загибелі у невиробничій сфері майже 30 відсотків осіб. Ці випадки не аналізуються і тому стосовно них не проводиться відповідна профілактична робота.

Створення Національної ради з питань безпечної життєдіяльності населення при Кабінетові Міністрів України дало змогу поліпшити координаційну роботу.

Організація роботи з профілактики невиробничого травматизму визначена відповідної концепцією схваленою постановою Кабінету Міністрів України від 22 січня 1996 р. № 114.

Ця Концепція визначає такі основні завдання і напрями організації роботи з профілактики невиробничого травматизму:

- розроблення державної політики у справі профілактики травматизму;
- чітке визначення компетенції органів державної виконавчої влади та виконавчих органів місцевого самоврядування, координація їх роботи;
- вдосконалення законодавства шляхом внесення до нього необхідних змін і доповнень та розробки нових актів законодавства;
- координація науково-методичної роботи галузевих науково-дослідних інститутів і центрів.

Робота з профілактики травматизму у невиробничій сфері ґрунтується на:

- вивченні стану травматизму;
- розробці відповідних програм;
- прийнятті нормативних актів та внесенні змін і доповнень до діючих;
- чіткому визначенні функцій органів державної виконавчої влади, до компетенції яких належать питання профілактики травматизму, та виконавчих органів місцевого самоврядування;
- впровадженні страхування громадян на випадок їх смерті, каліцтва або втрати здоров'я від травм невиробничого характеру;
- проведенні через засоби масової інформації роз'яснювальної роботи серед населення стосовно виконання положень правил, інструкцій щодо безпечної експлуатації електричних і газових побутових приладів та радіоелектронної апаратури, додержання правил дорожнього руху, пожежної безпеки, поведінки на воді тощо;
- введенні до навчальних програм загальноосвітніх шкіл, вищих і середніх навчальних закладів розділу охорони життя і здоров'я людей у невиробничій сфері (з розробкою відповідних посібників);

- налагодженні випуску та демонстрації короткометражних фільмів, плакатів, проспектів, листівок;
- вирішенні питань соціально-психологічної захищеності осіб, які її потребують (самотні, престарілі тощо);
- постійному інформуванні про стан профілактики травматизму у невиробничій сфері в регіонах і країні в цілому;
- вивченні і впровадженні в практику передового зарубіжного досвіду з профілактики травматизму.

## **7. ДЕРЖАВНІ ОРГАНИ ПО УПРАВЛІННЮ ТА НАГЛЯДУ ЗА БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення** створена відповідно до Закону України «Про охорону праці» для розроблення і реалізації державної політики в галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, створення системи державного управління цією галуззю.

*Національна рада:*

- ◆ розробляє та здійснює заходи щодо створення цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вносить на розгляд Кабінету Міністрів України пропозиції про вдосконалення цієї системи;

- ◆ організує і забезпечує контроль за виконанням законодавчих актів і рішень Уряду України, опрацювання Національної програми і законопроектів, пов'язаних з реалізацією державної політики з питань безпечної життєдіяльності населення, подає Кабінету Міністрів України пропозиції щодо вдосконалення законодавства з цих питань;

- ◆ координує діяльність центральних і місцевих органів державної виконавчої влади у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму;

- ◆ організує перевірки діяльності центральних і місцевих органів державної виконавчої влади і заслуховує на своїх засіданнях або засіданнях бюро Національної ради звіти керівників з питань, що входять до її компетенції;

- ◆ бере участь у міжнародному співробітництві, сприяє вивченню, узагальненню та поширенню досвіду у галузі охорони життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму, вирішує питання контролю за виконанням укладених договорів і угод у цій галузі.

Засідання Національної ради проводяться відповідно до затвердженого нею плану роботи. Оперативне вирішення поточних питань у період між засіданнями здійснює бюро, що утворюється з членів Національної ради. Перелік посад, які входять до Національної ради і бюро, затверджує Кабінет Міністрів України, а персональний склад Національної ради і бюро — її голова.

Рішення Національної ради та її бюро, прийняті в межах їх компетенції, є обов'язковими для центральних і місцевих органів державної виконавчої влади,

підприємств, установ, організацій та громадян. Національну раду відповідно до Закону «Про охорону праці» очолює Віце-прем'єр-міністр України.

**Міністерство надзвичайних ситуацій України** (МНС України) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України. Положення про МНС України затверджено Указом Президента України від 6 квітня 2011 року № 402. Раніше воно називалося «Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи»

МНС України є головним органом у системі центральних органів виконавчої влади з формування та забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, рятувальної справи та гасіння пожеж, державного нагляду у сфері техногенної, пожежної, промислової безпеки та гірничого нагляду, поводження з радіоактивними відходами, ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, профілактики травматизму невиробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності.

**Основними завданнями МНС України є:** формування та реалізація державної політики у визначених Президентом України сферах цивільного захисту, запобігання, реагування та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру в мирний час та особливий період, рятувальної справи та гасіння пожеж, державного нагляду у сфері техногенної, пожежної, промислової безпеки та гірничого нагляду, поводження з радіоактивними відходами, ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи, профілактики травматизму невиробничого характеру, а також гідрометеорологічної діяльності.

**Державна служба гірничого нагляду та промислової безпеки України** (Держгірпромнагляд) створена Указом Президента України від 6 квітня 2011 року № 408. Держгірпромнагляд України є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра надзвичайних ситуацій України.

Держгірпромнагляд України входить до системи органів виконавчої влади та забезпечує реалізацію державної політики з промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду, охорони надр та державного регулювання у сфері безпечного поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення.

**Основними завданнями Держгірпромнагляду України є:**

- ◆ реалізація державної політики у сфері промислової безпеки, охорони праці, здійснення державного гірничого нагляду, охорони надр, промислової безпеки у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, а також внесення пропозицій щодо її формування;

- ◆ здійснення комплексного управління у сфері промислової безпеки, охорони праці, а також контролю за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- ◆ організація та здійснення державного нагляду (контролю) за

додержанням законів та інших нормативно-правових актів.

***Держгірпромнагляд України відповідно до покладених на неї завдань:***

- готує та подає пропозиції щодо формування державної політики та визначення механізму її реалізації у сфері промислової безпеки, охорони праці, державного гірничого нагляду, поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, геологічного вивчення, використання та охорони надр та у сфері, пов'язаній з діяльністю об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів;

- бере у межах компетенції участь у розробленні проектів Державного бюджету України, Державної програми економічного та соціального розвитку України, Програми діяльності Кабінету Міністрів України, державних програм економічного розвитку щодо геологічного вивчення, використання та охорони надр, видобування корисних копалин, а також у формуванні державного фонду надр, введенні в експлуатацію новозбудованих видобувних та збагачувальних підприємств, а також підземних споруд, не пов'язаних із видобуванням корисних копалин;

- бере участь у здійсненні державного управління у сфері геологічного вивчення, використання та охорони надр, поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення, діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки та потенційно небезпечними об'єктами;

- здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;

- опрацьовує за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, всеукраїнських об'єднань роботодавців і професійних спілок проекти загальнодержавної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання, бере участь у розробленні та виконанні інших державних і галузевих програм;

- здійснює у визначеному порядку державний нагляд (контроль) за додержанням законодавства з охорони праці в частині безпечного ведення робіт, промислової безпеки, безпеки робіт у сфері поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.

**Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади** забезпечують відповідно до затверджених положень про них виконання функцій щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру.

## **8. ПАСПОРТИЗАЦІЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

### ***Загальні положення***

Загальні засади для створення загальнодержавного реєстру потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного характеру як складової

частини Єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (НС) техногенного та природного характеру визначає Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів (ПНО).

Паспортизація діючих об'єктів господарської діяльності проводиться для кваліфікованої ідентифікації ПНО згідно з цим Положенням.

Паспортизації підлягають діючі об'єкти господарської діяльності, на яких є реальна загроза виникнення НС (аварії) техногенного або природного характеру незалежно від форми власності на ПНО.

Вимоги Положення не поширюються на транспортні засоби, які перевозять небезпечні речовини рухомим складом залізничного транспорту, суднами, плавзасобами морського та річкового транспорту, літаками, іншими повітряними транспортними засобами та автомобільним транспортом.

У цьому Положенні наведені основні методи ідентифікації ПНО, терміни, порядок і умови проведення паспортизації ПНО, визначення основних понять. Його вимоги повинні використовуватися фахівцями Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, керівниками та фахівцями об'єктів, які підлягають паспортизації.

#### ***Ідентифікація потенційно небезпечних об'єктів***

У с т а н о в л е н н я тотожності ПНО для кожного окремого об'єкта полягає у визначенні всієї сукупності якісних та кількісних параметрів об'єкта, які впливають (можуть впливати) на його потенційну безпеку.

Об'єкт ідентифікується ПНО за наявності у його діяльності хоча б одного чинника безпеки.

Оцінка потенційної безпеки об'єкта проводиться з урахуванням як внутрішніх, так і зовнішніх чинників безпеки, які впливають (можуть вплинути) на його виробничу діяльність.

Оцінка потенційної безпеки об'єктів, виробнича діяльність яких характеризується постійними викидами небезпечних речовин, проводиться з урахуванням можливого забруднення довкілля шкідливими викидами, які перевищують установлені нормативи та визначаються згідно з вимогами діючих нормативно-технічних норм.

При визначенні чинників безпеки з кожного окремого джерела безпеки необхідно враховувати їх можливий негативний взаємовплив при утворенні сумішей, сполук тощо.

Для ідентифікації ПНО, діяльність яких пов'язана з вико ристанням небезпечних речовин, необхідно враховувати вимоги діючих нормативно-технічних норм.

Визначення виду безпеки (радіаційна, хімічна, вибухопожежна, гідродинамічна, біологічна тощо) проводиться залежно від інформаційних даних паспорта ПНО з урахуванням вимог діючих нормативно-технічних норм та інших показників, які наводяться в паспортах ПНО.

Ідентифікація ПНО для промислових підприємств повинна враховувати вимоги діючих нормативно-технічних норм.

Аварійна небезпечність будівель (споруд) об'єкта визначається згідно із Структурою реєстру аварійно небезпечних виробничих будівель і споруд.



*Паспортизація ПНО проводиться один раз на п'ять років.*

## **9. НАЦІОНАЛЬНА ПРОГРАМА ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ БЕЗПЕКИ, ГІГІЄНИ ПРАЦІ ТА ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА**

Метою цієї Національної програми є реалізація заходів загальнодержавного значення щодо створення належних, безпечних і здорових умов праці на підприємствах, в установах та організаціях усіх форм власності шляхом виконання конкретних завдань з організаційного, матеріально-технічного, наукового та нормативно- правового забезпечення їх діяльності у сфері охорони праці, подальшого вдосконалення системи державного управління та нагляду за охороною праці.

Реалізація права працівників на належні, безпечні і здорові умови праці не забезпечується повною мірою. Відсутність відповідних нормативно-правових актів щодо охорони праці на підприємствах, випадковий добір кадрів, стійка тенденція до зменшення коштів для забезпечення належних, безпечних і здорових умов праці – це основні причини, які не дають змоги істотно знизити рівень виробничого травматизму і професійної захворюваності.

Так, у 1999 році в цілому по Україні було травмовано на виробництві 39844 особи, з них 1388 – із смертельним наслідком, у 2000 році травмовано 34556 осіб, з них 1325 – із смертельним наслідком. Рівень професійної захворюваності залишається досить високим, при цьому переважають захворювання пилової та хімічної етіології, опорно-рухового апарату, віброшумова патологія.

Найбільшу кількість постраждалих зареєстровано на підприємствах вугільної, металургійної, машинобудівної, хімічної промисловості, а також у будівництві та сільському господарстві.

### **Найбільш негативно позначаються на стані охорони праці:**

- незадовільні умови праці на виробництві;
- недостатнє забезпечення працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- недостатній рівень підготовки працюючих та фахівців з питань охорони праці;
- відсутність впровадження в необхідному обсязі науково-технічних розробок у сфері охорони праці;
- недостатня організація роботи з інформаційного забезпечення охорони праці.

Національна програма передбачає комплексне розв'язання проблем охорони праці, забезпечення пріоритету здоров'я працівників, їх соціального захисту, створення належних, безпечних і здорових умов праці на виробництві.

Концептуальні положення щодо поліпшення стану охорони праці ґрунтуються на аналізі сучасних тенденцій науково-технічного прогресу, проблем охорони праці, а також змін у системі державного управління і полягають у:

- ◆ створенні дієвих механізмів захисту прав працюючих, визначених законодавством про охорону праці;
- ◆ створенні належних, безпечних і здорових умов праці;

- ◆ розробленні механізму формування пріоритетних напрямів науки і техніки з питань охорони праці і вибору конкретних стратегічних напрямів;
- ◆ концентруванні ресурсів на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки в сфері охорони праці;
- ◆ забезпеченні конкурентоспроможності науково-технічних розробок та їх відповідності світовому рівню;
- ◆ максимальному використанні досягнень вітчизняної та світової науки, результатів міжнародного науково-технічного співробітництва щодо питань поліпшення охорони праці та її нормативно-правової, наукової і матеріально-технічної бази.

**Основними завданнями Національної програми є:**

- усунення шкідливих і небезпечних факторів на робочих місцях;
- створення засобів діагностики устаткування та запобігання аваріям на об'єктах підвищеної небезпеки, засобів та систем колективного захисту працівників;
- здійснення заходів із захисту людей від ураження електричним струмом, шумових, вібраційних та інших навантажень;
- удосконалення нормативно-правової бази з питань охорони праці;
- розв'язання проблем медицини праці;
- інформаційне забезпечення органів державної влади та населення з питань охорони праці.

Виконання визначених завдань сприятиме поліпшенню стану охорони праці, а також зменшенню кількості аварій, нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Передбачені програмою заходи спрямовано на поступове приведення національного законодавства у відповідність з актами законодавства ЄС.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бегун В. В. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки: Навч. посібник/ В. В. Бегун, І. М. Науменко. - К., 2004. – 328 с.
2. Безпека життєдіяльності : Навч. посібник / В. В. Березуцький, Л. А. Васьковець, Н. П. Вершиніна та ін.; за ред. проф. В. В. Березуцького. – Х. : Факт, 2005. – 348 с.
3. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів освіти України I-IV рівнів акредитації/ за ред. Є. П. Желібо і В. М. Пічі. – Львів: Піча Ю.В., К.: "Каравела", Львів: "Новий Світ.", 2002. – 328 с.
4. Безпека життєдіяльності : Навч. посібник / Касьянов М. А., Ревенко Ю. П., Медяник В. О. та ін. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006. – 284 с.
5. Концепція освіти з напрямку "Безпека життя і діяльності людини" / В. О. Кузнецов, В. В. Мухін, О. Ю. Буров та ін. // Інформаційний вісник. Вища освіта. – К.: Вид-во наук.-метод. центру вищої освіти МОНУ, 2001. – № 6. – С. 6–17.
6. Ліпкан В. А. Безпекознавство: Навч. посібник / В. А. Ліпкан. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – 208 с.
7. Михайлюк В. О. Цивільний захист : Навч. посібник. Миколаїв: НУК, 2005. – ч.1. Соціальна, техногенна і природна безпека. – 136 с.
8. Михайлюк В. О. Цивільна безпека: Навчальний посібник. / В. О. Михайлюк, Б. Д. Халмурадов. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 158 с.
9. Безпека життєдіяльності : Навч. посібник / Романів А. С., Петрук М. П., Скіра В. В. та ін. Львів : Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2009.- 264 с.
10. Осипенко С. І. "Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту" : Навч. посібник / С. І. Осипенко, А. В. Іванов. – К., 2008. – 286с.
11. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. / Скобло Ю. С., Соколовська Т. Б. та ін. – К. : Кондор, 2003. – 424 с.
12. Медицина катастроф : Навч. посібник / Черняков О. Г., Кочін І. В., Сидоренко П. І., та ін. – К.: "Здоров'я", 2001. - 348 с.
13. Яким Р. С. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник / Р. С. Яким – Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2005. – 304 с.
14. Яремко З. М. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. / З. М. Яремко. – Львів. Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2005. – 301 с.

*Навчальне видання*

**ЧЕБОТАРЬОВА** Олександра Вячеславівна  
**МІКУЛІНА** Ірина Олексіївна

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з дисципліни

## **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*(для студентів всіх форм навчання  
за напрямками підготовки 6.030504 «Економіка підприємства»,  
6.030509 «Облік і аудит»)*

Відповідальний за випуск *М. В. Хворост*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. А. Балашова*

План 2013, поз. 53 Л

---

Підп. до друку 18.12.2013  
Друк на ризографі  
Зам. №

Формат 60x84/16  
Ум. друк. арк. 8,2  
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 4705 від 28.03.2014 р.