

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВОЇ ТА ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ**

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ЗА ОКР БАКАЛАВР

заочної форми навчання

Рекомендовано Методичною радою НТУУ «КПІ»

**Київ
НТУУ «КПІ»
2016**

Безпека життєдіяльності: Конспект лекцій для студентів усіх спеціальностей за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» / Уклад.: В.В.Зацарний, Н.А.Праховнік, О.В.Землянська – К.:НТУУ «КПІ», 2016 - с. 92.

*Гриф надано Методичною радою ІЕЕ НТУУ «КПІ»
(Протокол № _____ від «___» _____ 2016р.)*

**Безпека життєдіяльності
Конспект лекцій
для студентів усіх спеціальностей за ОКР «бакалавр»
заочної форми навчання**

Укладачі: Віктор Васильович Зацарний
Наталія Артурівна Праховнік
Землянська Олена Василівна

Відповідальний редактор: Ю.О. Полукаров, к.т.н.

Рецензент: К.К. Ткачук, д.т.н., професор

Редактор: О.В. Землянська

Зміст

Вступ

Лекція 1

Тема 1. Категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності. Таксономія небезпек.

Тема 2. Ризик, як кількісна оцінка небезпек. Застосування ризик орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей виникнення та розвитку НС.

Тема 3. Природні небезпеки. Характер їх проявів та вплив на людей, тварин, рослини, об'єкти господарювання.

Лекція 2.

Тема 4. Техногенні небезпеки та їх наслідки.

Тема 5. Радіація. Наслідки її впливу на навколишнє середовище, життя та здоров'я людей.

Тема 6. Соціально-політичні небезпеки, їх види та характеристики. Соціальні та психологічні фактори ризику. Поведінкові реакції населення у НС.

Тема 7. Правове забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві та у побуті.

Рекомендована література

Вступ

Безпека життєдіяльності – це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення й підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини.

Проблема безпеки життєдіяльності (БЖД) людини і всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти й актуальності. Це викликано:

- порушенням екологічної рівноваги природного середовища внаслідок надмірного антропогенного навантаження на біосферу;
- зростанням числа техногенних аварій і катастроф при взаємодії людини зі складними технічними системами;
- соціально-політичною напруженістю у суспільстві.

«Безпека життєдіяльності» використовує досягнення і методи фундаментальних та прикладних наук з філософії, біології, математики, фізики, хімії, соціології, психології, екології, економіки, менеджменту тощо. Основу складають науки про безпеку. Гуманітарні, природничі, інженерні науки, науки про людину та про суспільство є свого роду корінням генеалогічного дерева знань у сфері безпеки життєдіяльності. З цього коріння «проросли» також інші науки сучасного буття такі як екологічна культура, соціальна екологія тощо. Кроною цього дерева є охорона праці, гігієна праці, пожежна безпека, інженерна психологія, цивільний захист (цивільна оборона), основи медичних знань, охорона навколишнього природного середовища, промислова екологія, соціальна та комунальна гігієна і багато інших дисциплін. Науки про безпеку мають спільну та окремі частини (рис. 1.1.).

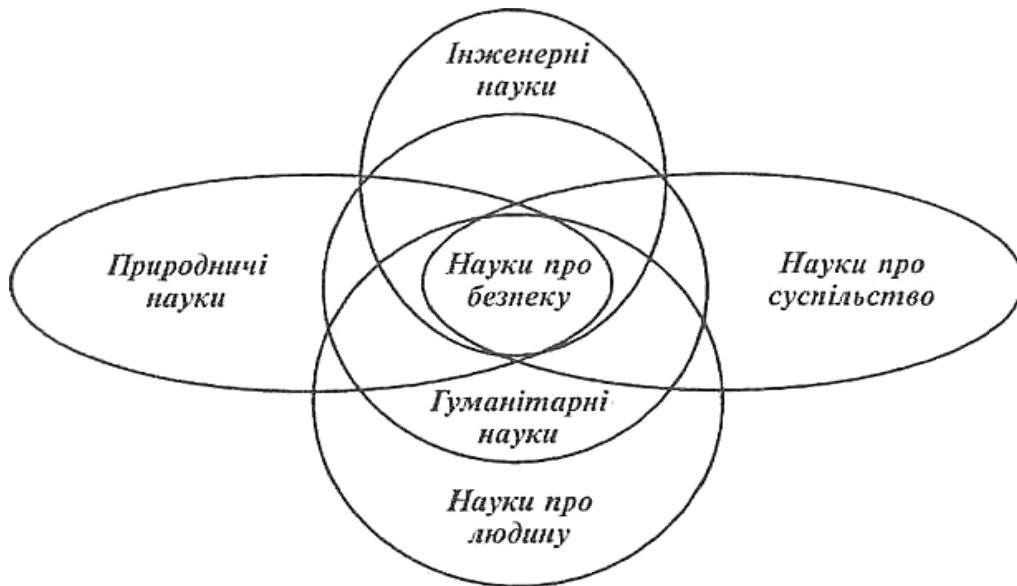


Рис. 1.1. Структура наук про безпеку

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

Науковий зміст дисципліни – теоретичні основи БЖД людини в системі “людина – середовище існування”.

Завдання дисципліни “Безпека життєдіяльності” полягають у тому, щоб студенти після засвоєння кредитного модуля мали змогу продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- законодавчих, нормативно-правових, інженерно-технічних та санітарно-гігієнічних основ безпеки життєдіяльності;
- сучасних проблем і головних завдань безпеки життєдіяльності;
- методів локалізації та ліквідації НС;
- методів захисту персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей в умовах НС;

уміння:

- аналізувати механізми впливу небезпек на людину, визначати характер взаємодії організму людини з небезпеками середовища існування з урахуванням специфіки механізму токсичної дії небезпечних речовин, енергетичного впливу та комбінованої дії уражаючих факторів;
- оцінювати середовище перебування щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства та виробниче середовище на відповідність умов запобігання виникненню та розвитку НС;
- проводити моніторинг небезпечних ситуацій на основі сучасних досягнень в сфері безпеки життєдіяльності;
- обґрунтовувати та забезпечувати виконання у повному обсязі заходів з колективної та особистої безпеки;
- орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення техногенної безпеки, обґрунтовано обирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини і природного середовища від небезпек;
- оцінювати сталість функціонування об’єкту господарювання в умовах надзвичайних ситуацій та обґрунтовувати заходи щодо її підвищення;
- вміти надавати допомогу та консультації працівникам та населенню з практичних питань безпеки життєдіяльності та захисту у надзвичайних ситуаціях.

досвід:

- оцінювання небезпечних та шкідливих чинників та їх вплив на здоров’я людини;
- оцінювання вражаючих факторів під час НС та їх вплив на здоров’я людини;
- надання першої долікарської допомоги.

Об’єктом вивчення БЖД як науки є людина і людське співтовариство, середовище, що її оточує, процес взаємодії людини з навколишнім середовищем (тобто життєдіяльністю).

Предмет БЖД – це система захисту особистості, суспільства і держави.

Лекція 1

Тема 1. Категорійно-понятійний апарат з безпеки життєдіяльності Таксономія небезпек

1.1. Структура системи безпеки життєдіяльності та індикатори загального людського розвитку.

Структура ЖД (взаємозв'язок життєдіяльності з навколишнім середовищем) може бути представлена наступною схемою (сх. 1.1.):

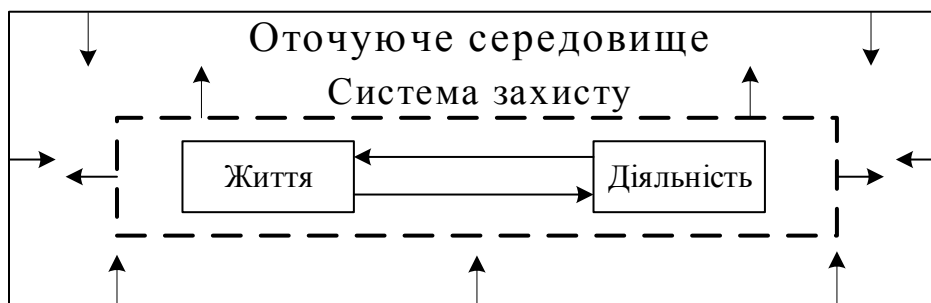


Схема 1.1. Структура ЖД

Життя ("Ж") – це одна з форм існування матерії, яка характеризується обміном речовин, здатністю до розмноження і розвитку, а також вмінням пристосовуватися до змін навколишнього середовища.

Діяльність ("Д") – специфічна людська форма взаємодії між людьми і з навколишнім середовищем з метою задоволення матеріальних, культурних і духовних потреб.

Види діяльності:

- виробнича;
- побутова;
- наукова;
- освітня, тощо.

"Ж" і "Д" – взаємозалежні і взаємно обумовлюють один одного. "Ж" не може існувати без "Д" і навпаки. Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем, перетворює це середовище, а воно, у свою чергу, впливає на життєдіяльність самої людини. Тобто взаємодія людини із середовищем, що її оточує, відбувається при наявності прямих і зворотних зв'язків.

Життєдіяльність ("ЖД") – це така форма організації життя і цілеспрямованої діяльності, при якій повністю або частково забезпечуються всі потреби і запити людини.

Основа ЖД:

- природне середовище;
- штучна среда (виробнича, побутова);
- правове та нормативне забезпечення безпеки ЖД;
- захисні структури і системи.

Безпека – стан, при якому явища, процеси, об'єкти, не можуть завдати шкоди, несумісної із здоров'ям та життям людини, її благополуччям.

Безпека життєдіяльності людини – комплексний стан, при якому вірогідність здійснення негативного ризику мінімальна в будь-яких умовах її діяльності.

Небезпека – це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті.

Багаторівнева система БЖД надана на схемі (сх. 1.2.):



Сх. 1.2. Система БЖД

На ефективність функціонування системи забезпечення БЖД суттєво впливають організація **управління БЖД** і надійний **моніторинг** (контроль) за проведенням запланованих заходів.

Індикатори загального людського розвитку – це організаційні, технічні, фінансові, медичні, правові, природоохоронні та ін. заходи міжнародного характеру, які проводить ООН з метою забезпечення подальшого розвитку людства.

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

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

Концепція сталого людського розвитку – основа науки про безпеку людини.

Її основні напрямки:

1. Безпека життєдіяльності населення будь-якої країни забезпечується не озброєнням, а довготривалим процесом сталого розвитку людини.

ООН застосовує інтегральний показник Q_1 -

Індекс людського розвитку (ІЛР) - для організованою оцінки рівня ЖД населення окремих країн або регіонів, який включає такі показники, як:

- економічним – реальний прибуток (дохід) на душу населення за паритетом купівельної спроможності;
- соціальним – рівень освіченості населення та середня тривалість життя;
- екологічним – узагальнений показник стану довкілля.

Зараз в структуру ООН входить 175 з 191 країн світу. Рівень ЖД (соціально-економічного розвитку країни) визначається місцем M країни. Найвищий дорівнює 1, а найнижчий – 175.

Визначення місця країни, наприклад, за величиною сукупного валового продукту на душу населення, визначається за формулою:

$$Q_1 = \frac{Q_{\text{СВП1}}}{N_1}$$

де Q_1 - величина сукупного валового продукту на душу населення;

$Q_{\text{СВП1}}$ - величина СВП за рік;

N_1 - чисельність населення.

Залежність інтегрального показника Q_i від M_i носить лінійний характер і може бути відображена графічно (рис. 1.2.).

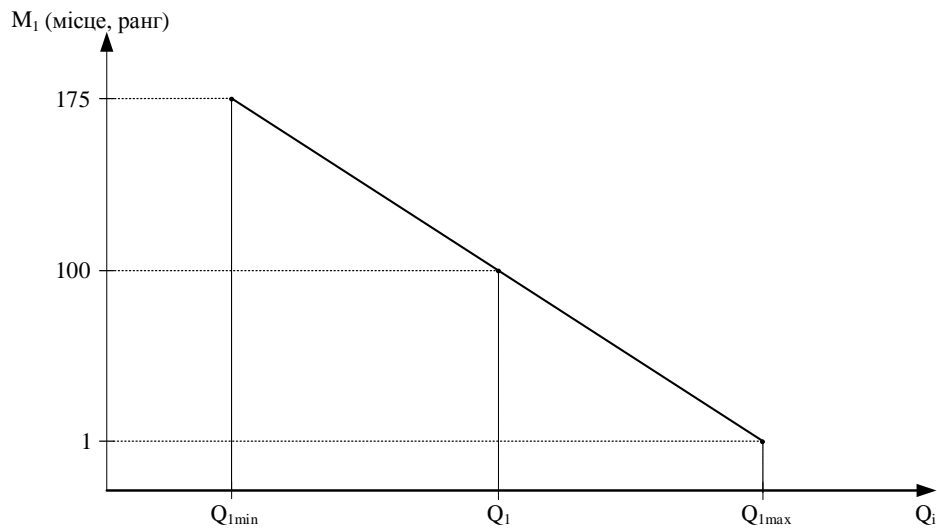


Рис. 1.2. Залежність інтегрального показника Q_i від M_1

Об'ємні індекси людського розвитку з урахуванням:

- величини СВП на душу населення (Q_1);
- відносної чисельності населення, що має вищу освіту (Q_2);
- величини середньої тривалості життя (Q_3);
- середньостатистичного значення приросту населення за інтервал часу (ΔQ);
- відносного показника дитячої смертності (Q_4);
- відносного показника соціального неблагополуччя (Q_5);
- кількості трагічно загиблого потерпілого населення та ін.

Знаючи статистичні дані за узагальненими показниками можна визначити відповідне M (місце) по кожному з них і середнє значення $M_{\text{ср}}$:

$$M_{\text{ср}} = \frac{\sum_{j=1}^n M_j}{n} \geq 1$$

j - сукупність узагальнених показників, (j від 1 до n) для оцінки n значень.

ООН має градацію країн за рівнем ЖД: високорозвинені, розвинені, слабозвинені. Знаючи $M_{\text{ср}}$ можна визначити, до якої групи відноситься країна.

2. Безпека життя і здоров'я людини повинна розглядатися як компонент розвитку матеріально-виробничої, соціально-політичної, культурно-духовної та побутової сфер життя суспільства.

3. Для більшості людей відчуття безпеки асоціюється переважно з проблемами повсякдення (харчування, тепло, стабільність, одяг, медичне обслуговування, робота, зарплата, освіта та інше).

4. Безпека людини є загальною категорією, яка характеризує забезпечення життєдіяльності людини будь-якої країни.

1.2. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності.

Безпека життя - базовий фактор сталого людського розвитку.

Безпека - це відсутність загрози кому-небудь або чому-небудь.

Небезпеки – це системи, об'єкти, механізми, процеси, явища, їх небезпечні параметри, характеристики, властивості, які за певних умов можуть принести шкоду здоров'ю і життю людини, суспільству; становлять загрозу для довкілля.

Небезпеки поділяються на:

- потенційні (приховані);
- перманентні (постійні, безперервні);
- тотальні (загальні).

Раніше джерелом небезпеки були явища природи, представники біологічного світу, різні процеси і явища. По мірі розвитку цивілізації рівень загрози зростає. На сучасному етапі розвитку антропогенні небезпеки (створені людиною) займають перше місце.

Причини виникнення небезпек – це збіг обставин, внаслідок яких проявляється небезпека, і виникають негативні наслідки: нервові потрясіння, травми, хвороби, інвалідності, іноді смерть.

Існує ланцюжок: "причина – небезпека – наслідки". Ліквідувавши причину можна виключити прояв небезпеки і відповідно наслідки.

Безпека ЖД – це такі умови, норми життя і роботи людей, параметри навколишнього середовища при яких з певною ймовірністю виключається прояв небезпек з негативними наслідками. Також це система знань, що забезпечує безпеку перебування людини в виробничому та невиробничому середовищі та розвиток діяльності по забезпеченню безпеки в перспективі з урахуванням антропогенного впливу на середовище мешкання.

Сьогодні реально існують наступні системи безпеки:

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

Можна визначити ряд важливих проблем безпеки життєдіяльності:

– підтримка параметрів життєвого середовища в необхідних для життєдіяльності межах;

– забезпечення населення всіма видами енергоресурсів (електроенергією, газом, нафтопродуктами, вугіллям та інше);

– забезпечення населення всіма нормами і параметрами штучного середовища: житлом, громадським транспортом, громадськими спорудами, спортивними комплексами, медичними закладами та іншим;

– продукти харчування є фізіологічною основою життєдіяльності. Якщо людство не розробить нових видів продуктів харчування, а також своєчасно не адаптується до них, то через деякий час опиниться на грані голодомору або хімічних отруень;

– наявність і раціональне використання в інтересах життєдіяльності питної (прісної) води;

– ліквідація (переробка або використання) відходів виробництва, життєдіяльності.

Комплексний аналіз системи ЖД показує, що ця система може ефективно функціонувати тривалий час тільки за умов, якщо вона здатна захистити себе від небезпек будь-якого походження. Система ЖД повинна мати у своєму складі підсистему, яка б забезпечувала захист, як окремих елементів, так і системи в цілому. Іншими словами захисту потребує кожна людина, окремі соціальні групи людей і все людство разом з навколишнім середовищем.

Небезпека поділяється на зовнішню і внутрішню. Зовнішня небезпека безпосередньо пов'язана з безпекою життєдіяльності населення і держави в умовах розв'язання сучасної війни або локальних конфліктів, виникненні глобальних техногенних, екологічних катастроф за межами України. Внутрішня небезпека пов'язана з НС техногенного і природного характеру чи спровокована терористичними діями.

Необхідний рівень національної безпеки не можна досягти без використання сучасних способів захисту населення та дотримання таких принципів:

– пріоритетності завдань, спрямованих на врятування життя та збереження здоров'я людей і довкілля;

– безумовного надання переваги раціональній та превентивній безпеці;

– вільного доступу населення до інформації, необхідної для захисту населення і територій від НС техногенного та природного характеру;

– особистої відповідальності і піклування громадян про власну безпеку,

неухильного дотримання ними правил поведінки та дій у НС техногенного та природного характеру;

- відповідальності у межах своїх повноважень посадових осіб за дотримання вимог законодавства;

- обов'язковості завчасної реалізації заходів, спрямованих на запобігання виникненню НС техногенного та природного характеру та мінімізацію їх негативних психосоціальних наслідків;

- урахування економічних, природних та інших особливостей територій і ступеня реальної небезпеки виникнення НС техногенного та природного характеру;

- максимально можливого, ефективного і комплексного використання сил і засобів, які призначені для запобігання НС техногенного та природного характеру і реагування на них.

1.3. Безпека в системі «людина-техніка-середовище».

Від 40% до 80% небезпек виникають в результаті діяльності людини.

Основні групи шкідливих і небезпечних факторів у системі "людина-техніка-середовище":

- механічні (що обертаються, падаючі, рухомі елементи середовища проживання);

- фізичні (атмосферний тиск, відносна вологість, температура повітря, газовий склад повітря, радіаційний фон і ін. показники, якщо вони виходять за межі норми);

- хімічні (отруйні речовини ОВ, сильнодіючі отруйні речовини, токсичні речовини в дозах, що перевищують гранично допустимі концентрації ГДК);

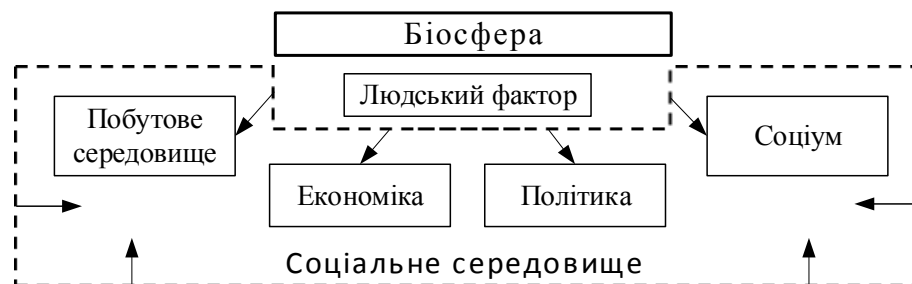
- біологічні (флора і фауна, при взаємодії з якими людина може отримати важкі негативні наслідки або померти);

- психофізіологічні (втома, стрес, нервовий зрив, профзахворювання, викликані шкідливими факторами середовища: монотонністю праці, вібрацією, шумом, недостатнім освітленням та ін.);

- інформаційні.

Людський фактор (ЛФ) – це сукупність фізіологічних, психофізіологічних, антропараметричних та професійних характеристик, які в тій чи іншій мірі сприяють виникненню небезпек.

Напрямки прояви небезпек, що виникають через людський фактор, можуть бути відображені наступною схемою:



У наш час актуальним є не тільки захист людини від виробництва і навколишнього природного середовища, а й захист навколишнього природного середовища від людини та виробництва. На цю систему діють у відповідних умовах фактори надзвичайних ситуацій. Система повинна стійко функціонувати в цих умовах та забезпечувати захист людини.

Система "людина-техніка-середовище" гарантує досягнення таких цілей:

- отримання результату життєдіяльності, необхідного людині;
- забезпечення безпеки життєдіяльності людини;
- недопущення появи вражаючих та зменшення дії небезпечних і шкідливих факторів до допустимих значень, які не сприяють втраті працездатності й погіршенню здоров'я людини;

- зменшення небезпечної дії життєдіяльності людини на навколишнє середовище і залучення необхідних захисних мір;
- забезпечення стійкості функціонування і захисту людини при дії різних факторів надзвичайних ситуацій.

1.4. Методологічні основи забезпечення безпеки життєдіяльності.

Забезпечення БЖД розглядається в двох напрямках:

- у повсякденних умовах життя і діяльності людей;
- в умовах надзвичайних ситуацій (НС).

При цьому вирішуються наступні завдання:

- ідентифікація небезпек (назва, вид, категорія);
- профілактика та запобігання небезпек;
- визначення фізичної суті небезпеки (механічна, фізична, енергетична, біологічна, хімічна);
- з'ясування характеру вражаючих факторів, параметрів, властивостей, характеристик;
- проведення заходів щодо захисту людей та зниження негативних наслідків прояву небезпек;
- локалізація негативних наслідків проявлення небезпек та забезпечення безпеки людей та оточуючого середовища.

Одним з основних напрямків забезпечення БЖД є виявлення джерел небезпек.

Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – це об'єкт, аварія на якому може призвести до виникнення НС (Наказ МНС України 23.02.2006 N 98).

Потенційно небезпечні території (ПНТ) – це території, в межах яких знаходяться ПНО, небезпечні речовини, побутові та промислові відходи, які в результаті аварії можуть утворити зону НС.

Потенційно небезпечні процеси (ПНП) – це технологічні, біохімічні, гідротехнічні та інші процеси, які несуть загрозу людині і середовищу.

До основних заходів щодо запобігання виникненню НС і зниженню негативних наслідків їх прояву відносять:

- системний моніторинг технологічного стану ПНО та своєчасне виявлення подій, які можуть призвести до НС;
- контроль параметрів природного середовища в промисловій зоні;
- дотримання відповідних норм і правил розміщення, будівництва та експлуатації ПНО;
- створення матеріальних резервів, сил і засобів на випадок НС;
- застосування різних санкцій до порушників БДЖ;
- правове регулювання всіх аспектів безпеки;
- підвищення рівня професійної підготовки персоналу.

1.5. Таксономія, ідентифікація та квантифікація небезпек.

Джерелами небезпек є природні процеси та явища, елементи техногенного середовища, людські дії, що криють у собі загрозу безпеки.

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

- за походженням (природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані);
- за локалізацією (космічні, атмосферні, літосферні, гідросферні);
- за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі, забруднення);
- за шкодою (соціальні, технічні, екологічні);
- за сферою прояву (побутові, виробничі, спортивні, дорожньо-транспортні);
- за часом проявлення (імпульсні, кумулятивні);

– за характером дії на людину (активні і пасивні (останні активізуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина, що наражається на гострі, нерухомі елементи, ями, ухили, нерівності поверхні тощо)).

Ідентифікація небезпек – знаходження типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розробки заходів щодо її усунення чи ліквідації наслідків.

Для того, щоби визначити серйозність небезпеки використовують категорії серйозності небезпеки (I катастрофічна, II критична, III гранична, IV незначна), які встановлюють кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов та рівні ймовірності небезпеки ((A) часта, (B) вірогідна, (C) випадкова, (D) віддалена, (E) неймовірна), які є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усунутої або непідконтрольної небезпеки.

Квантифікація небезпек – введення кількісних характеристик для оцінки ступеня (рівня) небезпеки. Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

1.6. Види небезпек.

Види небезпек та їх ознаки надані у табл. 1.1

Таблиця 1.1

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

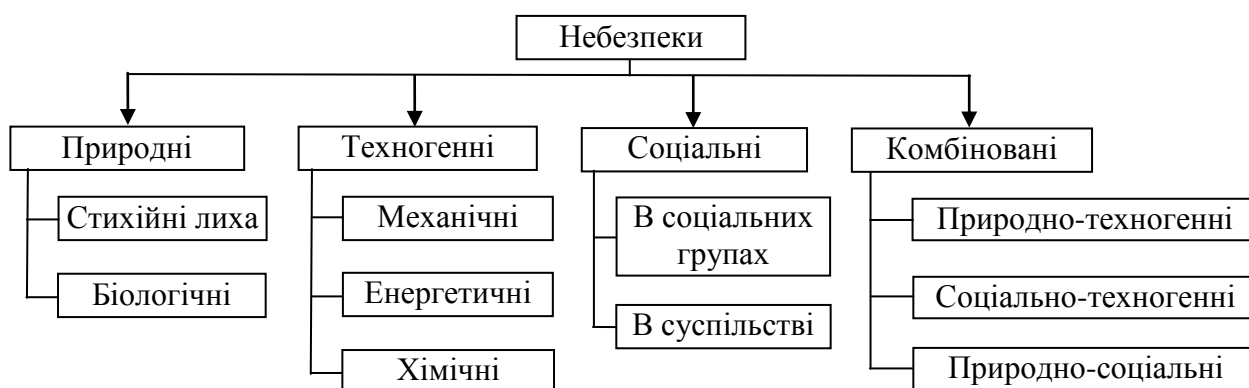
Вид небезпеки	Ознаки	Регламентуючі документи
Фізична	Наявність джерел електромагнітних, іонізуючих, світлових, акустичних чи інших полів несприятливого діапазону або потужності. Динамічна небезпека, пов'язана з наявністю джерел високих швидкостей руху, у тому числі перемінних (вібрацій)	ГОСТ 12.1.006-84,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

1.7. Класифікація небезпек.

Найбільш вдалою класифікацією небезпек є класифікація за джерелами походження, згідно з якою всі небезпеки поділяються на 4 групи: природні, техногенні, соціально-політичні та комбіновані (сх. 1.3.).

Подібна класифікація прийнята і в державних стандартах при визначенні надзвичайних ситуацій.

Перші три класифікації належать до елементів життєвого середовища, яке оточує людину, – природного, техногенного та соціального. До четвертої групи належать природно-техногенні, природно-соціальні та соціально-техногенні небезпеки, джерелами яких є комбінація різних елементів життєвого середовища.



Сх. 1.3. Класифікація небезпек за джерелами походження

Природні джерела небезпеки – це природні об'єкти, явища природи та стихійні лиха, які можуть спричинити шкоду людині або ж 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 тварини, рослини, риби, комахи, гриби, бактерії, віруси, заразні хвороби).

Техногенні небезпеки – це небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів, з експлуатацією підйомно-транспортного обладнання, з використанням горючих легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин та матеріалів, процесів, що відбуваються

при підвищених температурі й тиску, електричної енергії, хімічних речовин, різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, віброакустичного). Джерелами техногенних небезпек є відповідні об'єкти, що породжують їх.

Соціальні небезпеки – це небезпеки, викликані низьким духовним та культурним рівнем (бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм, тютюнопаління). Джерелами цих небезпек є незадовільний матеріальний стан, погані умови проживання, страйки, повстання, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому чи релігійному ґрунті.

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

Найбільшу кількість становлять **комбіновані небезпеки** – природно-техногенні, природно-соціальні та соціально-техногенні.

Природно-техногенні небезпеки: смог, кислотні дощі, пилові бурі, ерозія ґрунтів, зменшення родючості ґрунтів, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища, які спонукала людська діяльність.

Природно-соціальні небезпеки: наркоманія, епідемія інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД.

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.

1.8. Критерії переходу небезпечної події у НС.

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на об'єкті або території, заподіяне аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, великою пожежею, використанням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що привело (може привести) до загибелі людей, спричинити шкоду здоров'ю людей або довкіллю, значні матеріальні втрати і порушення життєдіяльності людей.

Надзвичайну ситуацію можна визначити як раптову обстановку, що зовні несподівано виникла, сформувалася в результаті дії надзвичайного фактору, що характеризується невизначеністю і складністю прийняття рішень, гостроконфліктністю та стресовим станом населення, значною соціально-економічною та екологічною шкодою, насамперед людськими жертвами і внаслідок цього необхідністю великих людських, матеріальних і тимчасових витрат на проведення евакуаційно-рятувальних робіт та ліквідацію наслідків НС, а також спеціально організованого управління.

Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 затверджено "Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій", розрізняють 4 класи надзвичайних ситуацій: техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види. НС, як правило іменуються за надзвичайною подією, що лежить у її основі.

НС будь-якого типу у своєму розвитку проходять чотири типові фази:

- накопичення відхилень від нормального стану або процесу (це стадія зародження НС, яка може тривати добу, місяці, іноді – роки і десятиліття);
- ініціювання надзвичайної події, що лежить в основі НС;
- процес надзвичайної події, під час якого відбувається вивільнення факторів ризику (енергії або речовини), які роблять несприятливий вплив на населення, об'єкти і природне середовище;
- згасання, яке хронологічно охоплює період від перекриття (обмеження) джерела небезпеки. – локалізації надзвичайної ситуації, до повної ліквідації її прямих і непрямих наслідків, включаючи весь ланцюжок вторинних, третинних та інших наслідків (ця стадія

при деяких НС може починатися ще до завершення третьої фази; тривалість цієї стадії може становити роки, а то й десятиліття).

На основі фаз розвитку надзвичайної ситуації можуть бути побудовані типові моделі їх виникнення і розвитку.

Вченими розроблені та вдосконалюються методи нелінійного математичного моделювання для вивчення процесів виникнення і розвитку небезпек, їх перехід в НС. НС є складними локальними нелінійними системами, що взаємодіють із зовнішнім середовищем.

Кожен етап розвитку системи можна характеризувати певними критеріями. Наприклад, **критерій стабільності** може відповідати моменту виходу в стійкий лінійний режим розвитку. **Критерій безпеки** – закінченню безпечного режиму і переходу розвитку системи в небезпечний нелінійний нестійкий режим. **Критерій екстремальності** може відповідати початку екстремального лавиноподібного режиму розвитку процесу, відповідному виникненню НС.

Повільне зростання контрольованих показників створює умови звикання і заспокоює спостерігачів. Щоб не пропустити перехід в нелінійний і катастрофічний режими розвитку контрольованих процесів, використовуються гранично допустимі та критичні значення їх характеристик.

При зміні режиму розвитку системи на нелінійний особливо необхідні керуючі рішення для запобігання шкоди. Моменти реалізації керуючих рішень повинні оптимально вписуватися в спостережувані флуктуації процесу. Резонансним розгойдуванням можна направити розвиток системи в потрібному напрямку і забезпечити максимальний ефект при мінімальних витратах.

Вжиття заходів щодо зниження шкоди і порятунку людей пов'язане з великою відповідальністю, дефіцитом інформації і часу, психогенними афектами. Щоб зменшити ризики, заздалегідь розробляються сценарії розвитку ситуацій і варіанти реагування. У ситуації екстремального лавиноподібного режиму розвитку системи управління практично неможливо, і можна обговорювати ризик від неприйняття рішень. Діагностика провісників катастрофічних режимів є найважливішим завданням моніторингу НС.

Вірогідність переходу небезпечної події в НС різного характеру оцінюють за різними методиками, але загальним є порівняння отриманих результатів з прийнятими критеріями.

Для правильної оцінки подій і явищ, що виникають, існують критерії. Тільки наявність одночасно всієї сукупності критеріїв дозволяє класифікувати ситуацію, як надзвичайну табл 1.2.

Таблиця 1.2

№ з/п	Критерій	
	Тип	Якісний опис
1	Часовий	Зовнішня раптовість, несподіваний, швидкий розвиток подій.
2	Соціально-екологічний	Людські жертви, епідемія, метагенез, епізоотії, масовий падіж худоби, виведення з виробництва значної частини природних ресурсів, сільськогосподарських угідь і культур.
3	Соціально-психологічний	Стресовий стан (страх, депресія, паніка і пр.). Дестабілізація психологічної стійкості населення в посткризовий період.
4	Соціально-економічний	Гостра конфліктність, вибухонебезпечність, посилення політичної напруженості, широкий внутрішньополітичний резонанс. Посилення міжнародної напруженості, широкий міжнародний резонанс.

№ з/п	Критерій	
	Тип	Якісний опис
5	Економічний	Значний економічний збиток у грошовому і натуральному вираженні. Вихід з ладу цілих інженерних систем і споруд. Необхідність значних матеріальних витрат на відновлення і компенсацію, створення страхових фондів. Необхідність використання великої кількості техніки для запобігання ситуації та ліквідації її наслідків.
6	Організаційно-управлінський	Невизначеність ситуації, складність прогнозування перебігу подій прийняття рішення. Необхідність залучення великої кількості різних фахівців та організацій. Необхідність масштабних евакуаційних і рятувальних робіт.

В Україні державна політика протидії НС здійснюється шляхом реалізації доктрин, стратегій, концепцій і програм згідно з чинним законодавством органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування всіх рівнів у складі трьох визначених національним законодавством державних систем:

- цивільної оборони України (ЦО);
- єдиної державної системи органів виконавчої влади з питань запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру (ЄДС НС);
- єдиної системи цивільного захисту (ЄС ЦЗ).

1.9. Класифікація НС за причинами походження, територіального поширення та обсягами заподіяних або очікуваних збитків.

Класифікація НС необхідна для оперативного вживання заходів з їх локалізації, навчання персоналу, фінансування, розподілу функцій й обов'язків, контролю, тощо.

НС в Україні класифікуються за такими ознаками:

- за причинами походження;
- за масштабами поширення.

Відповідно до причин походження є такі види НС:

– техногенного характеру (транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи або їхня погроза, аварії з викидом (погрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруджень і будов, аварії на інженерних мережах і спорудженнях життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях і дамбах);

– природного характеру (небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів або надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційні захворювання людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами або шкідниками, зміна стану водних ресурсів і біосфери);

– соціально-політичного характеру (пов'язані із протиправними діями терористичної й антиконституційної направленості; здійснення або реальна погроза терористичного акту (збройний напад, захоплення й утримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку й телекомунікацій, напад або замах на екіпаж повітряного або морського судна), крадіжка (спроба крадіжки) або знищення суден, установлення вибухових пристроїв у громадських місцях, пропажа (крадіжка) зброї, виявлення застарілих боеприпасів);

– військового характеру (пов'язані з наслідком застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори

ураження населення внаслідок руйнування атомних і гідроелектростанцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин і відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих ядучих речовин (СДЯР), токсичних відходів, транспортних й інженерних комунікацій).

Показниками масштабу поширення НС є:

- розміри території, що зазнала впливу вражаючих факторів;
- можливі непрямі наслідки, які можуть представляти собою тяжкі порушення організаційні, економічних, соціальних та інших важливих зв'язків, що діяли на значних відстанях.

Відповідно до масштабу поширення розрізняють чотири рівні НС (Постанова КМУ № 1099 "Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій" (додаток А)):

- загальнодержавного рівня (НС, що виникає на території двох і більше областей);
- регіонального рівня (НС, що виникає на території двох і більше адміністративних районів (міст обласного значення));
- місцевого рівня (НС, що виходять за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенню самої ситуації або її вторинних наслідків на навколишнє середовище, сусідні населені пункти, інженерні спорудження);
- об'єктового рівня (НС, що відбувається на території об'єкта або на самому об'єкті й наслідки якої не виходять за його межі (санітарно-захисну зону));

У додатку Б наведені загальні ознаки й кількісні характеристики НС за масштабом поширення, що дозволяють правильно їх оцінювати.

Ознаки мають коди, відповідно до яких спеціалізуються формування (сили) ЦЗН.

За швидкістю поширення небезпеки надзвичайні події класифікуються на:

- раптові (вибухи, транспортні аварії, землетруси і т. п.);
- з небезпекою, яка швидко розповсюджується (аварії з викидом газоподібних СДЯВ, гідродинамічна аварія з утворенням хвилі прориву, пожежі і т. п.);
- з небезпекою, що розповсюджується з помірною швидкістю (аварії з викидом РВ, аварія на комунальних системах, виверження вулканів, паводкові повені тощо.);
- з небезпекою, що розповсюджується з повільною швидкістю (аварія на промислових очисних спорудах, посухи, епідемії, екологічно небезпечні явища).

Тема 2. Ризик, як кількісна оцінка небезпек

Застосування ризик орієнтованого підходу для побудови імовірнісних структурно-логічних моделей виникнення та розвитку НС

2.1. Ризик, як кількісна оцінка небезпек.

У Законі України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (2001 рік), приводиться таке визначення:

Ризик – це ступінь імовірності визначеної негативної події, що може відбутися у визначений час у випадку визначених обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки і/чи за його границями.

Ризик – це усвідомлена кількісна оцінка ймовірності виникнення події з певними небажаними наслідками.

Аналіз ризику – це систематичне використання інформації про ризик, порівняння його з прийнятним ризиком, обґрунтування раціональних заходів захисту.

Нульового ризику (абсолютної безпеки) немає. Існує поняття

допустимого ризику – це ризик, який у конкретній ситуації вважається допустимим до рівня, прийнятого у суспільстві, виходячи з економічних та соціальних чинників.

Прийнятний ризик – це ризик, який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки або за її межами гранично допустимого рівня.

Максимально прийнятний ризик – при якому може постраждати не більше 5% видів біогеоценозу.

Оцінка ступеня ризику – це кількісна оцінка впливу будь-якої небезпеки.

Оцінка ступеня ризику (R) визначається математичною формулою як відношення кількості небезпек, що проявляються з негативними наслідками (n) до можливої їх кількості (N) за конкретний період часу:

$$R = \frac{n}{N}$$

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.

Інтегральний ризик – сумарний ризик для населення, соціальних, техногенних і природних об'єктів від всіх можливих негативних подій природного і техногенного походження.

Аналіз ризику – систематичне використання наявної інформації для ідентифікації небезпек і визначення ризику для однієї людини, населення, майна, соціальних і техногенних об'єктів та навколишнього природного середовища.

Оцінка ризику – процес визначення імовірності виникнення аварій або надзвичайних ситуацій та відповідних їм збитків.

Класифікація ризиків:

- суб'єктивний (ризик, наслідки якого неможливо об'єктивно оцінити);
- об'єктивний (ризик з точно вимірними наслідками);
- фінансовий (ризик, прямі наслідки якого полягають у грошових втратах);
- не фінансовий (ризик з не грошовими втратами, наприклад втратаю здоров'я);
- динамічний (ризик, вірогідність і наслідки якого змінюються в залежності від ситуації, наприклад ризик економічної кризи);
- статичний (ризик, який практично не змінюється в часі, наприклад ризик пожежі);
- фундаментальний (несистематичний, не диверсифікований, ризик з тотальними наслідками);
- приватний (систематичний, диверсифікований, ризик з локальними наслідками);
- чистий (ризик, наслідками якого можуть бути лише збиток або збереження поточного положення).

Класифікація та характеристика видів ризику надана у табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Вид ризику	Об'єкт ризику	Джерело ризику	Наслідки
Індивідуальний	Людина	умови життєдіяльності людини	Захворювання, травма, інвалідність, смерть
Технічний	Технічні системи та об'єкти	Технічне недосконалість, порушення правил експлуатації технічних систем і об'єктів	Аварія, вибух, катастрофа, пожежа, руйнування
Екологічний	Екологічні системи	Антропогенний втручання в природне середовище, техногенні надзвичайні ситуації	Антропогенні екологічні катастрофи, стихійні лиха
Соціальний	Соціальні групи	Надзвичайна ситуація, зниження якості життя	Групові травми, хвороби, загибель людей, зростання смертності

Вид ризику	Об'єкт ризику	Джерело ризику	Наслідки
Економічний	Матеріальні ресурси	Підвищена небезпека виробництва або природного середовища	Збільшення витрат на безпеку, збиток від недостатньої захищеності

Важливу роль в управлінні ризиком відіграє так званий людський чинник.

Людський чинник – це причини ризику, що пов'язані з помилкою людини у середовищі, де відбувається її діяльність. Він включає різнобічні елементи. Серед них: поведінка людини та її працездатність, проектування, улаштування засобів виробництва на робочому місці; прийняття рішень на виконання виробничого завдання та інші елементи. Здебільшого причиною аварій, катастроф, нещасних випадків є людський чинник до 75%.

Можна виділити наступні методи визначення ризику:

– **Інженерний.** Базується на використанні теорії надійності матеріалів та передбачає виявлення можливих шляхів виникнення відмов на об'єктах з розрахунком імовірності їх виникнення. При цьому ризик може оцінюватися не тільки за нормальних умов безаварійної експлуатації об'єктів, але й у разі виникнення аварійної ситуації.

– **Експертний.** Полягає в проведенні оцінки ризику з залученням експертів (спеціалістів) у тій чи іншій галузі.

– **Статистичний.** Дозволяє проводити оцінку ризику небезпеки за допомогою інформаційного матеріалу (звіти про небезпечні ситуації, які траплялися на досліджуваному об'єкті).

– **Модельний.** Базується на побудові моделі впливу небезпек на окрему людину.

– **Аналоговий.** Базується на використанні та порівнянні небезпек і факторів ризику, які відбувалися в подібних умовах та ситуаціях.

– **Соціологічний.** Здійснюється з метою експертної оцінки можливого виникнення ризику у працівників певних професій, спеціальностей, груп населення.

2.2. Індивідуальний та груповий ризик.

Індивідуальний ризик характеризує реалізацію небезпеки певного виду для конкретної особи. Індивідуальний ризик характеризує розподіл ризику в часі та просторі.

Його можна визначити за кількістю що реалізувалися факторів ризику:

$$R_i = \frac{P}{L},$$

де R_i - індивідуальний ризик;

P - кількість потерпілих (загиблих) в одиницю часу t від певного фактору ризику f ;

L - число людей, схильних до відповідного фактору ризику в одиницю часу t .

При визначенні індивідуального ризику необхідно враховувати частку часу перебування в "зоні ризику" та постійне місце проживання особи.

Джерела й фактори індивідуального ризику наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Джерело індивідуального ризику	Найбільш поширений фактор ризику смерті
внутрішнє середовище організму людини	спадково-генетичні, психосоматичні захворювання, старіння
віктимність	сукупність особистісних якостей людини як жертви потенційних небезпек

Джерело індивідуального ризику	Найбільш поширений фактор ризику смерті
звички	куріння, вживання алкоголю, наркотиків, ірраціональне харчування
соціальна екологія	неякісне повітря, вода, продукти харчування; вірусні інфекції, побутові травми, пожежі
професійна діяльність	небезпечні та шкідливі виробничі фактори
транспорт	аварії й катастрофи транспортних засобів, їх зіткнення з людиною
непрофесійна діяльність	небезпеки, обумовлені любительським спортом, туризмом, іншими захопленнями
соціальна середа	озброєний конфлікт, злочин, суїцид, вбивство
навколишнє природне середовище	Землетрус, виверження вулкану, повінь, зсуви, ураган та інші стихійні лиха

Індивідуальний ризик може бути добровільним, якщо він обумовлений діяльністю людини на добровільній основі, і вимушеним, якщо людина піддається ризику у складі частини суспільства (наприклад, проживання в екологічно несприятливих регіонах, поблизу джерел підвищеної небезпеки).

Оцінка допустимого ступеня ризику людини в розвинутих країнах вважається індивідуальним ризиком, який дорівнює 10^{-6} на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі 10^{-4} на рік.

Порівняння окремих ризиків щодо загибелі людей у США та Україні наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3.

Країна	Чинники ризиків					
	Транспорт	Отруєння	Утоплення	Вогонь	Електрострум	Усі чинники
США	$3,2 \times 10^{-4}$	2×10^{-5}	3×10^{-5}	4×10^{-5}	6×10^{-6}	6×10^{-4}
Україна	$1,6 \times 10^{-4}$	31×10^{-5}	9×10^{-5}	3×10^{-5}	20×10^{-6}	$15,6 \times 10^{-4}$

Індивідуальний ризик не дозволяє судити про масштаб катастрофи. Тому вводиться поняття групового (соціального) ризику.

Груповий, або соціальний ризик являє собою залежність між частотою подій (аварій, катастроф, стихійних лих) та кількістю постраждалих в них людей, характеризує масштаби і тяжкість негативних наслідків надзвичайних ситуацій, а також різного роду явищ і перетворень, що знижують якість життя людей. Оцінити його можна, наприклад, по динаміці смертності, розрахованої на 1000 чоловік відповідної групи.

Соціальний ризик, на відміну від індивідуального, у меншій мірі залежить від географічного розташування.

Джерела й фактори соціального ризику наведені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Джерело соціального ризику	Найбільш поширені фактори соціального ризику
Урбанізація екологічно нестійких територій	Поселення людей в зонах можливого затоплення, виникнення зсувів, селів, ландшафтних пожеж, виверження вулканів, підвищена сейсмічність регіону

Джерело соціального ризику	Найбільш поширені фактори соціального ризику
Промислові технології та об'єкти підвищеної небезпеки	Аварії на АЕС, ТЕС, хімічних комбінатах; транспортні катастрофи; техногенне забруднення навколишнього середовища
Соціальні та військові конфлікти	Бойові дії; застосування зброї масового знищення
Епідемії	Поширення інфекцій
Зниження якості життя	Голод, убогість; погіршення медичного обслуговування; низька якість продуктів харчування; незадовільні житлово-побутові умови

2.3. Концепція прийняттого (допустимого) ризику.

Сучасний світ відкинув концепцію абсолютної безпеки. На сьогодні розроблена й існує **концепція прийнятого (допустимого) ризику**, сутність якої полягає у прагненні забезпечити такий ступінь безпеки, яку сприймає суспільство у цей час.

Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і представляє деякий компроміс між рівнем безпеки і можливостями її досягнення.

Потрібно мати на увазі, що економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні. Витрачаючи кошти на підвищення безпеки, можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, зменшити витрати на медицину, культуру та ін., що збільшує соціально-економічний ризик. При збільшенні витрат технічний ризик знижується, але росте соціальний. Сумарний ризик має мінімум при певному співвідношенні між інвестиціями в технічну та соціальну сферу. Ці обставини потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки змушений миритися.

Повна безпека не може бути гарантована нікому, незалежно від способу життя. Кожен з нас виживає від одного дня до іншого, уникаючи ризику або долаючи небезпеки. При зменшенні ризику нижче рівня 10^{-6} в рік громадськість не висловлює надмірної заклопотаності, і тому рідко вживаються спеціальні заходи для зниження ступеня ризику; ми, наприклад, не проводимо своє життя, очікуючи загибелі від удару блискавки. Грунтуючись на цьому, багато фахівці беруть величину 10^{-6} як той рівень, до якого слід прагнути, встановлюючи ступінь ризику, обумовлену діяльністю промислового підприємства. Досить малим вважається індивідуальний ризик загибелі 10^{-8} на рік.

Вважається, що сучасні технічні системи підвищеної енергетичної потужності повинні мати вплив небезпечних факторів на людину на рівні 10^{-6} - 10^{-8} на рік і менш при всіх видах впливу на систему (відмова техніки, помилки виконавця, стихійні явища).

На рис. 2.1 наведено графік, який ілюструє спрощений приклад визначення прийняттого ризику.

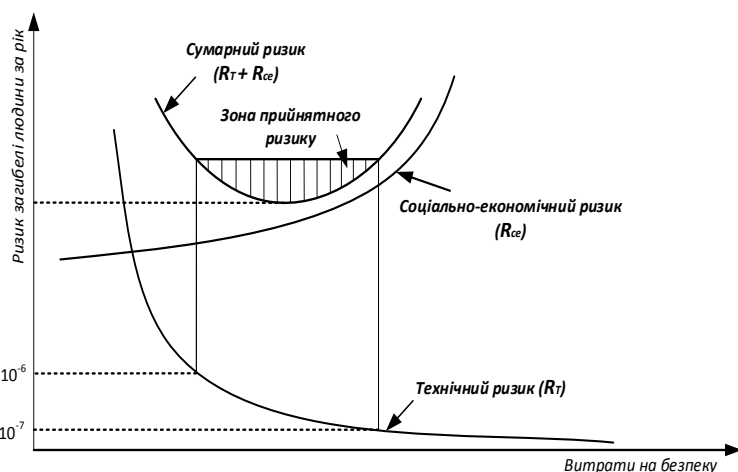


Рис. 2.1. Визначення прийнятної ризику

Така концепція прийнятної ризику. Деякі фахівці піддають її критиці, вбачаючи в ній антигуманний підхід до проблеми. Насправді, прийнятні ризики на 2-3 порядки "суворіше" фактичних. Отже, введення прийнятних ризиків є акцією, спрямованою на захист людини.

2.4. Рівні ризику.

Для того, щоб визначити серйозність небезпеки, існують різні критерії.

Категорії серйозності небезпек, представлені у табл. 2.5, встановлюють кількісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов.

Таблиця 2.5.

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	I	Смерть або руйнування системи
Критична	II	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження у системі
Гранична	III	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження у системі
Незначна	IV	Менш значні, ніж у категорії III травми, захворювання, пошкодження у системі

Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисно для визначення відносної важливості використання профілактичних заходів для забезпечення безпеки життєдіяльності, коли вона застосовується для певних умов чи пошкоджень системи. Наприклад, ситуації, які належать до категорії I (катастрофічні небезпеки), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорії IV (незначні небезпеки).

Рівні ймовірності небезпеки, представлені у табл. 2.6., є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком неусунутої або непідконтрольної небезпеки. Базуючись на вищій ймовірності небезпеки будь-якої системи, можна дійти висновку щодо специфічних видів діяльності людей. Тому, використовуючи водночас методики визначення серйозності і ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи з серйозності небезпеки, потенційно ймовірних наслідків та ймовірності, якщо такі наслідки будуть мати місце.

Таблиця 2.6.

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	A	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	B	Може трапитися декілька разів за життєвий цикл
Випадкова	C	Іноді може відбутися за життєвий цикл
Віддалена	D	Малоймовірна, але можлива подія протягом життєвого циклу
Неймовірна	E	Настільки малоймовірно, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

Коли потенційна небезпека події буде віднесена до категорії I (катастрофічна) з рівнем імовірності A (часта), то всі зусилля без сумнівів потрібно спрямовувати на виключення цієї небезпеки з конструкції або забезпечити посилений контроль до запуску системи або проекту. Легко помітити, що серйозна небезпека може бути припустимою, якщо може бути доведено, що її ймовірність надто низька, так само може бути припустимою вірогідна подія, якщо може бути доведено, що результат її незначний. Ці міркування дають підстави для припущення, що **ймовірність припустимого ризику небезпеки обернено пропорційна її серйозності**.

2.5. Розподіл підприємств, установ та організацій за ступенем ризику їхньої господарської діяльності щодо забезпечення безпеки та захисту населення і територій від НС.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 28.05.2008 року № 493 «Про затвердження критеріїв розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику від провадження господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища та періодичності здійснення заходів державного нагляду (контролю)», критерії розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища (далі - критерії) встановлюються з метою оцінювання ступеня ризику від провадження господарської діяльності.

За критеріями суб'єкти господарської діяльності незалежно від форм власності розподіляються за високим, середнім та незначним ступенем ризику для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища.

Критеріями оцінки ступеня ризику від впровадження господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища є:

- 1) наявність:
 - хімічних, біологічних, радіаційних, вибухо-, пожежо- та інших небезпечних речовин і матеріалів;
 - загрози від потенційно небезпечних об'єктів, об'єктів підвищеної небезпеки;
 - загрози від небезпечних гідрологічних (підтоплення, затоплення територій) та геологічних процесів (грунти, що просідають, карстоутворення, зсуви, обвали, селі, лавини, землетруси тощо);
 - гідротехнічних споруд, хвостосховищ, шламонакопичувачів, накопичувачів токсичних відходів;
 - будівель та споруд, що належать до аварійно небезпечних об'єктів;
 - об'єктів інфраструктури життєзабезпечення населення та населених пунктів (енерго-, тепло-, газо-, водо- та інших видів постачання);
 - будівель з покрівлею площею понад 1000 кв. метрів, виготовленою з використанням вантових та арочних конструкцій;
- 2) чисельність людей, що за прогнозами можуть постійно або тимчасово перебувати на об'єктах та у місцях масового скупчення населення;

3) належність підприємств до потенційно небезпечних об'єктів, об'єктів підвищеної безпеки і таких, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави.

До суб'єктів господарювання з **високим ступенем ризику** належать суб'єкти, у яких на праві власності, володіння чи користування перебувають:

1) об'єкти підвищеної безпеки, потенційно небезпечні об'єкти і такі, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави;

2) аварійно-рятувальні служби та формування, утворені відповідно до Закону України "Про аварійно-рятувальні служби" № 1281 (1281-14) та інших нормативно-правових актів;

3) об'єкти виробництва, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізації отруйних речовин, у тому числі продуктів біотехнології та інших біологічних агентів, переліки та класи безпеки яких визначені постановами Кабінету Міністрів України від 20 червня 1995 р. № 440 (440-95-п) "Про затвердження Порядку одержання дозволу на виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізацію отруйних речовин, у тому числі продуктів біотехнології та інших біологічних агентів" і від 17 серпня 1998 р. № 1287 (1287-98-п) "Про затвердження переліку особливо небезпечних хімічних речовин, виготовлення та реалізація яких підлягає ліцензуванню" (Офіційний вісник України, 1998 р., № 33, ст. 1235);

4) бази, склади, арсенали боєприпасів та військового озброєння;

5) об'єкти утилізації боєприпасів, небезпечних речовин та матеріалів;

6) радіаційно небезпечні об'єкти (крім атомних електростанцій), підприємства з виготовлення і переробки відпрацьованого ядерного палива, підприємства із захоронення радіоактивних відходів, науково-дослідні та проектні організації, що працюють з ядерними реакторами;

7) шлаконакопичувачі, накопичувачі токсичних відходів та гідротехнічні споруди, перелік яких затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2002 р. № 1788 (1788-2002-п) (Офіційний вісник України, 2002 р., № 47, ст. 2163; 2004 р., № 10, ст. 617);

8) об'єкти, що підлягають постійному та обов'язковому обслуговуванню державними аварійно-рятувальними службами, перелік яких затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 4 серпня 2000 р. № 1214 (1214-2000-п) (Офіційний вісник України, 2000 р., № 32, ст. 1357);

9) об'єкти з масовим перебуванням людей, стадіони, ринки, рекреаційні зони, місця відпочинку населення (турбази, водні об'єкти тощо);

10) захисні споруди цивільного захисту (цивільної оборони).

До суб'єктів господарювання з **середнім ступенем ризику** належать суб'єкти, у яких на праві власності, володіння чи користування перебувають:

1) об'єкти, що за прогнозами можуть опинитися у зоні можливого ураження у разі виникнення надзвичайної ситуації на об'єкті підвищеної безпеки та потенційно небезпечному об'єкті;

2) об'єкти, розташовані на територіях з небезпечними гідрологічними та геологічними процесами;

3) об'єкти, розташовані на територіях, що за прогнозами можуть опинитися у зоні можливого затоплення у разі прориву або руйнування гідроспоруди;

4) об'єкти інфраструктури життєзабезпечення населення та населених пунктів;

5) будівлі та споруди з покрівлею площею понад 1000 кв. метрів, виготовленою з використанням вантових та арочних конструкцій;

6) навчальні та дошкільні заклади, домоуправління, інші суб'єкти господарювання, що згідно з нормативно-правовими актами проводять навчання населення діям у надзвичайній ситуації;

7) проектні та експертні, інші організації, діяльність яких пов'язана із забезпеченням техногенної безпеки у сфері цивільного захисту.

До суб'єктів господарювання з **незначним ступенем ризику** належать суб'єкти, що не віднесені до суб'єктів господарювання з високим та середнім ступенем ризику.

Заходи державного нагляду (контролю) за діяльністю суб'єктів господарювання здійснюються з такою періодичністю:

- з високим ступенем ризику - один раз на рік;
- із середнім ступенем ризику - один раз на три роки;
- з незначним ступенем ризику - один раз на п'ять років.

Розподіл суб'єктів господарювання за ступенем ризику здійснюється територіальними органами Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки щороку.

Тема 3. Природні небезпеки Характер їх проявів та вплив на людей, тварин, рослини, об'єкти господарювання

3.1. Загальна характеристика природних небезпек.

Природна небезпека – це подія природного походження або результат діяльності природних процесів, яка за своєю інтенсивністю, масштабом поширення та тривалістю може вражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

До природних небезпек відносяться: стихійні лиха, космічні випромінювання, і біологічні небезпеки.

На території України можливе виникнення практично всього спектра небезпечних природних явищ і процесів геологічного, гідрогеологічного та метеорологічного походження. Виходячи з визначення природної небезпеки, як природного явища, що безпосередньо впливає на стан навколишнього середовища та добробут населення і є екстремальним екологічним фактором, територія України характеризується дуже складними умовами, що визначає полігенетичний характер та певні просторові закономірності їх прояву в різних географічних зонах і районах.

3.2. Стихійні лиха.

Стихійні лиха – це прояви сил природи не підвладні людині.

Загальними наслідками стихійних лих є руйнування елементів навколишнього середовища, загибель рослинного і тваринного світу, ураження людей.

Стихійні лиха за характером прояву поділяють на:

- геологічні;
- метеорологічні;
- гідрологічні;
- природні пожежі.

Найбільші збитки з усіх стихійних лих спричиняють повені (40%), на другому місці – тропічні циклони (20%), на третьому і четвертому місцях (по 15%) – землетруси та посухи.

Стихійні лиха геологічного характеру

Стихійні лиха, пов'язані з геологічними природними явищами, підрозділяються на лиха, викликані землетрусами, виверженнями вулканів, зсувами, селями, обвалами, сніговими лавинами.

Землетрус – це підземні поштовхи і коливання земної поверхні, що виникають в результаті раптових зсувів та розривів у Земній корі або верхній частині мантиї, під час яких звільняється велика енергія.

Об'єм у товщі землі, де відбувається визволення енергії, називають **осередком землетрусу**. Центр осередку називають **гіпоцентром**, а проекцію його на поверхню землі – **епіцентром** землетрусу.

Коливання передаються на великі відстані у вигляді сейсмічних хвиль (поздовжніх, поперечних, поверхневих). Сейсмічні хвилі розповсюджуються в Землі зі швидкістю 6-8 км/с, найсильніші коливання відчуються в епіцентрі землетрусу.

Основним параметром є сила землетрусу, яку найчастіше вимірюють у балах. Існують декілька шкал визначення сили землетрусу.

В останні десятиліття використовується 12-бальна міжнародна шкала (MSK-64) табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

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

Найбільш поширеною є шкала Рихтера. Вона ґрунтується на вимірюванні енергії, що виділяється під час землетрусу.

Вимірюють магнітуду (M) землетрусу:

$$M = \lg L ,$$

де L – зміщення ґрунту в мкм на відстані 100 км від епіцентру землетрусу.

Магнітуда характеризує загальну енергію (E) пружних коливань землетрусу:

$$E = 10^{(5,24+1,44M)}$$

Уражальним фактором землетрусу є пружні коливання земної поверхні. Саме вони руйнують будівлі, розривають трубопроводи, викликають зсуви ґрунту.

Статистика свідчить: за останні 4 тис. років землетруси забрали понад 13 млн. життів. В основному люди гинуть від непрямих причин: руйнувань, затоплень, ураження струмом, вибухів, пожеж, від переляку та паніки.

Найсильнішими за останні роки вважають землетруси:

- у 1960 р. в Чілі, магнітуда 9,5, загинуло 10 тис. людей;
- у 2004 році в Індонезії, магнітуда 8,9, загинуло 225 тис. людей (епіцентр землетрусу був в Індійському океані, що викликало велику морську хвилю – цунамі);
- у 2011 році в Японії магнітуда 9,1, загинуло 15 731 людей, зниклими безвісти вважаються 9 500 осіб (епіцентр землетрусу був в Тихому океані, що викликало велику морську хвилю – цунамі, максимальна висота спостерігалася в префектурі Міягі і досягала 40,5 м; аварії на АЭС Фукусима I, АЭС Фукусима II, АЭС Онагава, АЭС Цуруга; збиток від землетрусу біля 309 мільярдів доларів).

Основними видами небезпек при землетрусах є: загибель людей і тварин; руйнування середовища мешкання, знищення матеріальних цінностей.

Основні напрями забезпечення безпеки:

- прогнозування початку землетрусу; оповіщення населення про небезпеку;
- будівництво сейсмостійких будівель і споруд;
- знання правил поведінки при землетрусах;
- своєчасне проведення рятувальних робіт.

Вулканічна діяльність виникає в результаті постійних активних процесів, що відбуваються в глибинах Землі. При цих процесах магма через тріщини спрямовується до поверхні, процес супроводжується виділенням парів води і газів, що створюють величезний тиск, усуваючи перешкоди на своєму шляху.

Найбільш небезпечні явища, які супроводжують виверження вулканів, це лавові потоки, вулканічні грязьові потоки, вулканічні повені, палюча вулканічна хмара та вулканічні гази.

Зсуви – переміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сили тяжіння.

Селі – це короткочасні грязекам'яні потоки на гірських річках.

Обвали – це відрив і стрімке падіння великих мас з гірських порід, їх перекидання, дроблення та скочування на крутих схилах.

Зсуви і селеві потоки найчастіше виникають через атмосферні опади, швидке танення снігів і льодовиків в горах, а також недостатньо продуманою діяльністю людей, в результаті якої змінюються умови стійкості ґрунту (знищення лісових масивів, використання зрошувальних систем і т.п.). Вони виникають раптово, швидко нарастають і тривають від 1 до 3 годин. Зсуви та селеві потоки небезпечні для життя людей, вони руйнують природне середовище, транспортні системи і населені пункти. Зсуви та обвали, як правило, супроводжують такі стихійні лиха, як повені, землетруси та виверження вулканів.

За потужністю зсувного процесу від кількості порід, які залучаються в процес, **зсуви поділяються** на: малі (до 10 тис. м³), середні (від 11 до 100 тис. м³), великі (від 101 до 1000 тис. м³) та дуже великі (від 1001 тис. м³).

Уражальним фактором при зсувах, селях та обвалах є: зміщення (рух) гірських порід, динамічний, механічний тиск зміщених мас або потоку селю, удар.

Основними видами небезпек при зсувах, селях та обвалах є: руйнування будівель і споруд, ліній електро-, газо-, водопостачання та каналізації, транспортних систем, природного середовища, загибель і травмування людей.

Основні напрями забезпечення безпеки:

- будівництво селестрімуючих гідротехнічних споруд;
- зміцнення прибережних територій за рахунок зелених насаджень;
- створення спеціальної системи оповіщення.

Снігові лавини є особливо небезпечним природним явищем, їх схід загрожує населеним пунктам, залізничним та автомобільним дорогам, лініям електропередач та іншим об'єктам. Обсяг маси снігу, спадаючої зі схилів гір, часто досягає 1 млн. т. Сила удару лавини досягає 60-100 т на 1 м, швидкість лавини може досягати 100 м/сек.

Уражальним фактором при снігових лавинах є: зміщення (рух) мас снігу, удар, тиск зміщених мас снігу, ударна (повітряна) хвиля, звуковий удар.

Основні напрями забезпечення безпеки:

– створення спеціальної системи оповіщення.

Стихійні лиха метеорологічного характеру

До таких лих відносять сильні вітри, пилові (піщані) та снігові бурі, урагани та смерчі, зливи, грози, завірюхи, ожеледь, град, туман, засухи. Ці природні явища стають стихійними лихами, коли вони тривають не менше 6 годин.

Вітри – це переміщення повітряних мас, яке забезпечує обмін між забрудненим повітрям міст та чистим, насиченим киснем полів і лісів, теплим екваторіальним та холодним полярних областей, розганяє хмари, або приносять дощові хмари на поля, на яких без них нічого б не росло.

Англійський адмірал Ф. Бофорт ще 1806 р. запропонував 12-бальну шкалу для вимірювання вітрів табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Бали	Вітер	Швидкість вітру, м/с	Ознаки дії вітру
0	Штиль	0-0,5	Листя на деревах не ворухнеться, дим із димарів підіймається вертикально
1	Тихий	0,5-1,7	Листя на деревах не ворухнеться, дим із димарів підіймається вертикально
2	Легкий	1,7-3,3	Дим трохи відхиляється, вітер майже не відчувається обличчям
3	Слабкий	3,3-5,2	Вітер гойдає тонкі гілля дерев
4	Помірний	5,2-7,4	Вітер здійснює куряву, гойдаються плля середньої товщини
5	Чималий	7,5-9,8	Хитаються тонкі стовбури дерев, на воді з'являються хвилі з гребенями
6	Сильний	9,8-12,4	Хитаються товсті стовбури дерев, гудять телеграфні дроти
7	Дуже сильний	12,4-15,2	Хитаються великі дерева, важко йти проти вітру
8	Надзвичайно сильний	15,2-18,2	Вітер ламає товсті стовбури
9	Сильний шквал (шторм)	18,2-21,5	Вітер зносить легкі будівлі, валить паркани
10	Буря	21,5-25,1	Вітер валить і вириває з корінням дерева, руйнує міцні будівлі
11	Сильна буря	25,1-29,0	Вітер чинить великі руйнування, валить телеграфні стовпи, перекидає вагони

Вітер більше 7 балів носить руйнівний характер.

Бурі та урагани – це переміщення повітряних мас з великою швидкістю, великої руйнівної сили і значної тривалості.

Причиною їх виникнення є діяльність циклонів в атмосфері. Під час урагану швидкість вітру на суші сягає 30-50 м/с, а на морі – до 100 м/с (тайфуни). Середня тривалість урагану 9-12 днів, а площа території, на якій він діє, вимірюється сотнями кілометрів, іноді досягаючи 1000. Вони несуть в собі величезну енергію, часто вона дорівнює енергії ядерного вибуху в 40 Мт.

Смерч – це висхідний вихровий рух повітряних мас у вигляді великого рукава, що складається із повітря, що надзвичайно швидко обертається, змішаного з частинками вологи, піску, пилу, в середині якого дуже низький тиск.

Дуже часто смерчі супроводжуються грозами, градом та зливами. Розміри смерчової хмари в поперечнику складають 5-10 км, висота 4-5 км. У стінках смерчу рух повітря направлено по спіралі зі швидкістю до 200 м/с. Загальна довжина шляху смерчу обчислюється від сотень метрів до сотень кілометрів, а середня швидкість переміщення – приблизно 50-60 км/год.

Уражальним фактором бур і ураганів є: руйнуюча сила мас повітря, аеродинамічний тиск, вібрація.

Основним параметром є швидкісний натиск, що розраховується за формулою:

$$\Delta P_{шв} = \frac{\rho_n V^2}{2},$$

де ρ_n – густина повітря;

V – швидкість руху мас повітря.

В Україні кожного року влітку виникають бурі і в декілька років раз – урагани.

Основними видами небезпек при бурях, ураганах та смерчах є: руйнування будівель і споруд, пошкодження транспортних магістралей та ліній електропередач, аварії на комунально-енергетичних мережах, руйнування природного середовища (зламани дерева, спустошені поля), загибель та травмування людей.

Основні напрями забезпечення безпеки:

- своєчасне сповіщення;
- укриття в міцних спорудах.

Стихійні лиха гідрологічного характеру

Ці природні лиха викликаються повенями. До морських гідрологічних явищ відносяться цунамі, напір льодів.

Повені – це тимчасове затоплення водою суші прилеглої до річки, озера або водосховища в результаті різних некерованих процесів (під час сильних злив, інтенсивного танення снігів, руйнування дамб або гребель).

Уражальним фактором повені є руйнуюча дія маси води, визначається швидкістю водного потоку і висотою підйому рівня води.

Параметрами затоплення вважають:

- швидкісний натиск потоку води;
- максимальний рівень підйому води;
- тривалість затоплення;
- час підходу першої хвилі після прориву дамби.

Повені загрожують 3/4 земної суші. Щорічно від повеней гине близько 10 000 чоловік, руйнуються сільськогосподарські угіддя, транспортні системи, населені пункти та інші об'єкти. За повторюваності, площі поширення і сумарним середнім річним збитком вони займають перше місце в ряді стихійних лих. За кількістю людських жертв та матеріальних збитків повені займають друге місце після землетрусів. Повені можна тільки послабити або локалізувати. За останні сто років, за даними ЮНЕСКО, у світі від повеней загинуло 9 млн. людей. В Україні найчастіше повені трапляються в Прикарпатті та в Закарпатті.

Основні напрями забезпечення безпеки:

- будівництво споруд для регулювання річкового стоку;
- будівництво водозахисних дамб;
- тверде знання правил поведінки на воді.

Природні пожежі

– це неконтрольований процес горіння, що стихійно виникає і розповсюджується в довкіллі, який супроводжується інтенсивним виділенням тепла, диму та світловим випромінюванням, що створює небезпеку для людей і завдає шкоду об'єктам господарської діяльності та навколишньому середовищу. У це поняття входять лісові пожежі, пожежі степових та хлібних масивів, торф'яні пожежі і підземні пожежі горючих копалин.

Основні признаки визначення виду лісової пожежі наведено у табл.3.2.

Таблиця 3.2.

Основні признаки	Класи пожежної небезпеки	Інтенсивність пожежі
Низова швидка пожежа		
Згорає суха трава, лишайник або листя. Швидкість розповсюдження до 1 м/хв., висота полум'я до 0,5 м	I-II	Слабка
Згорає трава, обпалі листя (підстилка). Швидкість розповсюдження до 1-3 м/хв., висота полум'я – 0,5-1,5 м	III	Середня
Згорає підстилка. Швидкість розповсюдження – більше 3 м/хв., висота полум'я – більше 1,5 м	IV	Сильна
Низова стійка пожежа		
Згорає надґрунтовий покрив і верхній шар підстилки	II	Слабка
Згорає шар підстилки навколо стволів дерев, шар підстилки прогорає місцями до мінеральної частини ґрунту	III	Середня
Підстилка всюди прогорає до мінеральних горизонтів. Спостерігається вивал окремих дерев	IV-V	Сильна
Підземна пожежа		
Сфагнум згорає на глибину до 25 см. Залишаються окремі місця не горілого сфагнуму	III	Слабка
Крім сфагнуму згорає торф на глибину 25 –30 см. У більшості стволів навколо них торф вигорає до мінеральних шарів ґрунту. Окремі дерева вивалюються. Пожежа має багато осередковий характер	IV	Середня
Торф'яний шар згорає всюди до мінеральної частини ґрунту. Спостерігається масовий вивал дерев. Глибина прогорання – більше 50 см	IV-V	Сильна
Верхова пожежа		
Пожежею пошкоджуються ділянки з груповим розташуванням хвойних порід. Вогонь по кронах розповсюджується знизу вгору і за рахунок підтримки низової пожежі. Швидкість розповсюдження до 3 м/хв	III	Слабка
Верховий вогонь по кронах дерев розповсюджується горизонтально і часто випереджає кромку низової пожежі. Більша частина деревостою вражається верховим вогнем. Швидкість розповсюдження до 100 м/хв	IV	Середня

Полог деревостою згорає всюди або залишаються окремі плями на окремих ділянках. Швидкість розповсюдження більше 100 м/хв	IV-V	Сильна
--	------	--------

Лісові пожежі є найбільш поширені, вони приносять колосальні збитки і часом призводять до людських жертв. Лісові пожежі за сухої погоди та наявності вітру охоплюють значні простори. У 90-97 випадках із 100 винуватцями лиха виявляються люди. Частка пожеж від блискавок становить не більше 2% від загальної кількості.

Швидкість розповсюдження сильної низової пожежі 3 м/хв, а верхової – понад 100 м/хв. Середня тривалість великих лісових пожеж становить від 10 до 15 діб, вигоріла площа – 450-500 га при периметрі від 8 до 16 км.

Вражаючими факторами при пожежі є:

- величина теплового потоку, в осередку пожежі температура досягає декількох тисяч градусів;
- сильне задимлення, у структурі якого є окис вуглецю (CO) і оксид вуглецю (CO₂);
- токсичні речовини, які утворюються в процесі згорання.

Основними видами небезпек при пожежі є: руйнування будівель і споруд, аварії на комунально-енергетичних мережах, руйнування природного середовища, вплив зазначених вражаючих факторів на людину, який може призвести до опіків, отруєння димом та токсичними речовинами, загибелі.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при пожежах:

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

Основні напрями забезпечення безпеки:

- створення державної, відомчої, місцевої та добровільної пожежної охорони;
- удосконалення та впровадження техніки, систем та засобів протипожежного захисту, форм і методів профілактики пожеж;
- тверде знання правил поведінки при пожежі.

3.3. Негативний вплив космічних випромінювань.

Космічні небезпеки – це небезпечні випромінювання і падаючі з космосу тіла.

Астероїди – це космічні тіла, діаметр яких коливається від 1 до 1000 км. У космосі існує приблизно 300000 астероїдів і комет, близько 300 з них можуть перетинати орбіту Землі. Вірогідність зіткнення астероїдів з Землею оцінюється 10^{-5} – 10^{-8} .

Спектр сонячних випромінювань в короткохвильової частини (у випромінювання, рентгенівське випромінювання, ультрафіолетове випромінювання) – другий вид космічної небезпеки. Космічні промені переважно приходять до нас з глибин Всесвіту, але деяка певна їх частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть досягати поверхні Землі або, взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманітних радіо-нуклідів.

Захист від випромінювань – суворе дозування прийому сонячної радіації за місцем, часом і станом здоров'я.

3.4. Біологічні небезпеки.

Біологічні небезпеки – це флора, фауна і мікроорганізми, при взаємодії з якими людина може отримати важкі негативні наслідки або померти.

Флора: отруйні та токсичні рослини, гриби.

Фауна: комахи, риби, земноводні, плазуни, хижі звірі.

Поширення серед людей, тварин, рослин хвороботворних мікроорганізмів, бактерій, вірусів, які за певних умов викликають масові інфекційні захворювання:

- епідемії (чума, холера, грип);
- епізоотії (ящур, сибірська виразка, пташиний грип);
- епіфітотії (фітофтора, мілдью).

Інфекційні хвороби людей – це захворюваність хвороботворними мікроорганізмами яка передається від хворої людини або тварини здоровій людині. Інфекційні хвороби проявляються в виді епідемічних осередків.

Епідемічна захворюваність або ендемія – це постійна реєстрація на визначеній території захворюваності, яка властива даній місцевості. **Екзотична захворюваність** відмічається при завозі збудників на територію, яка вільна від даної інфекційної хвороби.

Спорадична захворюваність – це звичайний рівень захворюваності, який властивий відповідній хворобі в даній місцевості.

Епідемічним вибухом називають обмежений за часом і на визначеній території різкий підйом захворюваності, яка пов'язана з одночасним зараженням людей.

Захворюваність визначається відношенням числа захворювань за певний відрізок, часу до числа жителів даного району, міста в той самий період.

Смертність – це число смертей від даного захворювання, яке визначено коефіцієнтом на 100 тисяч, 10 тисяч і 1000 чоловік, що охоплені епідемічним спостереженням.

Летальність – це процент померлих від числа хворих даним інфекційним захворюванням.

Шляхи передачі збудника – це визначені елементи навколишнього середовища або їх комбінації, які забезпечують перенос збудника від джерела до оточуючих людей в конкретних епідемічних умовах. Основні шляхи передачі збудників інфекційних небезпечних захворювань людей: повітряно-крапельний, харчовий, водяний, трансмісійний, контактний.

Всі інфекційні захворювання людей розділяються на 4 групи: кишкові інфекції, інфекції дихальних шляхів, кров'яні інфекції, інфекції зовнішніх покривів.

Знання біологічних небезпек, їх властивостей, грамотна поведінка людей в місцях знаходження цих небезпек допоможе уникнути негативних наслідків впливу на організм людини.

Завдання на СРС:

Тема 1. Розглянути питання з безпеки людини, суспільства, національної безпеки; культури безпеки, як елементу загальної культури, що реалізує захисну функцію людства; аксіом безпеки життєдіяльності. Ознайомитись з одиницями виміру показників

класифікаційної ознаки НС та їх пороговими значеннями у природному середовищі, виробничій, транспортній та інших сферах життєдіяльності.

Тема 2. Ознайомитись з управлінням безпекою через порівняння витрат та отриманих вигод від зниження ризику; паспортами безпеки потенційно небезпечних об'єктів; об'єктами підвищеної небезпеки та їх класифікацією.

Тема 3. Ознайомитись з основними методами виявлення природних уражаючих факторів, номенклатурою та одиницями їх виміру.

Лекція 2

Тема 4. Техногенні небезпеки та їх наслідки

4.1. Техногенні небезпеки та їх уражаючі фактори.

Розвиток технічного прогресу несе комфорт і процвітання. Проте різко зросло забруднення навколишнього середовища через просторову концентрацію синтетичних хімічних сполучень (їх кількість досягла 400 тисяч), більша частина котрих отруйна, сьогоднішній рівень електромагнітного фону Землі перевищує природний в 200000 разів, зникли деякі види тварин і рослин, виникли техногенні небезпеки.

Уражаючі фактори – це такі чинники життєвого середовища, які за певних умов завдають шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводять до матеріальних збитків.

Залежно від наслідків впливу конкретних вражаючих факторів на організм людини вони поділяються на шкідливі та небезпечні.

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

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

По характеру прояву техногенні небезпеки поділяють на:

- механічні;
- енергетичні;
- хімічні.

Механічні небезпеки створюють:

- всі об'єкти, які мають кінетичну енергію (падають, рухаються, обертаються);
- джерела механічних небезпек, які не мають кінетичної енергії (колючі, ріжучі, гострі предмети, слизькі місця та ін.);
- шум, ультразвук, інфразвук, вібрації.

Шум - це звукові коливання різної фізичної природи, що характеризуються випадковою зміною амплітуди, частоти та ін. Він негативно впливає на центральну нервову систему, може призвести до руйнування слухового апарату, до травмування.

Рівень інтенсивності шуму визначається виразом:

$$L_i = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right), \quad (\text{Дб})$$

де I – інтенсивність звуку;

$I_0 = 10^{-12}$ (Вт/м²) – інтенсивність звуку з частотою 1000 Гц, відповідає порогу чутності.

Рівень звукового тиску:

$$L_p = 20 \lg \left(\frac{P}{P_0} \right), \quad (\text{Дб})$$

де $P_0 = 2 * 10^{-5}$ (Па) - звуковий тиск, який відповідає порогу чутності на частоті 1000 Гц.

Прийнятні рівні шуму:

- для сну і відпочинку - 30-40 Дб
- при розумовій роботі - 45-55 Дб;
- при виробничих процесах - 50-70 Дб.

Рівень шуму деяких джерел:

- реактивний літак - 130 дБ;
- рок група - 110 дБ;
- головна вулиця міста - 60-75 дБ;
- робота на комп'ютері - 35 дБ.

Ультразвук – пружні хвилі, які людина не чує вухом, частоти яких перевищують 20 кГц. Застосовується в практиці фізичних, фізико-хімічних та біологічних досліджень, а також в техніці для цілей дефектоскопії, навігації, підводного зв'язку, для прискорення деяких хіміко-технологічних процесів, отримання емульсій, сушіння, очищення, зварювання та інших процесів у медицині - для діагностики та лікування. Шкідливо впливає на ЦНС, на параметри кровоносної системи, знижує слухову чутливість та ін.

Допустимий рівень ультразвукового тиску не повинен перевищувати 110 Дб.

Інфразвук – нечутні людським вухом пружні хвилі низької частоти (менше 16 Гц). При великих амплітудах інфразвук відчувається як біль у вусі. Виникає при землетрусах, підводних і підземних вибухах, під час штормів та ураганів, від хвиль цунамі та ін. Через слабе поглинання він поширюється на великі відстані і може бути передвісником бур, ураганів, цунамі. Діє на людину імпульсивно, призводячи до руйнування та травмування людей.

Вібрація – механічні коливання в техніці, машинах, механізмах, конструкціях.

Розрізняють такі види вібрації:

- корисну – порушується навмисно вібраторами (робочими органами вібраційних машин) та використовується в будівництві, машинобудуванні, медицині тощо;
- шкідливу – яка виникає при русі транспортних засобів, роботі двигунів, турбін, тощо та може призвести до порушення режимів роботи і навіть руйнування. Для захисту від шкідливої вібрації застосовують віброізоляцію.

Дія вібрації на організм може бути як позитивним, так і шкідливим (порушення серцево-судинної діяльності та нервової системи, вібраційна хвороба) і залежить від частоти вібрації. Вібраційна хвороба – це професійне захворювання, обумовлене тривалим впливом вібрації; призводить до зміни судин кінцівок, нервово-м'язового та кістково-суглобового апаратів, змін формули крові і ін. Особливу небезпеку представляють резонансні та колорезонансні вібрації.

Рівень коливальної швидкості при вібраціях визначається виразом:

$$L = 20 \lg \frac{V}{V_0}$$

де V_0 - опорне значення коливальної швидкості; $V_0 = 5 * 10^{-8}$ (м/с), V – фактична коливальна швидкість.

Енергетичні небезпеки.

До них відносяться: вибухи, пожежі, іонізуючі випромінювання, електромагнітні поля та ін.

Небезпеки, пов'язані з використанням горючих, легкозаймисті та вибухонебезпечних речовин і матеріалів – це вибухи та пожежі.

Вибух – це процес, майже миттєвого перетворення одного виду енергії в інший (інші).

Вибухи бувають: хімічні, ядерні, електромагнітні та механічні.

Хімічний вибух – це вибух, в основі якого лежать хімічні перетворення на атомному та молекулярному рівні (в результаті хімічної взаємодії між хімічними компонентами виділяється теплова енергія, яка не встигає розсіюватися в навколишньому середовищі і, акумулюючись в замкнутому обсязі, призводить до вибуху). Бувають: тепловими та детонаційними.

Приклад: 1984, Індія, р. Бхопал. Тепловий вибух метилізоціанату. Загинуло, постраждало, потрапило в медичні установи – 128 000 осіб.

Детонаційні вибух характеризується поетапним перетворенням хімічної енергії вибухової речовини (або сумішей) в інші види енергії: енергію тиску, теплову та кінетичну енергію продуктів вибуху. При цьому утворюється повітряна ударна хвиля, яка є основним чинником небезпеки для людини та довкілля.

Ядерний вибух – це вибух при виділенні внутрішньої енергії при розпаді важких ядер урану-235, 233, 238, плутонію-239 та ін.

Термоядерний вибух заснований на принципі з'єднання легких ядер хімічних елементів дейтерію та тритію. Синтез йде при високій температурі ($T_c > 10^6$ град.).

Основними видами небезпек при ядерних та термоядерних вибухах є вражаючі фактори, що призводять до:

- масової загибелі людей, тварин і рослин;
- руйнування, затоплення, пожеж;
- забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами.

Механічний вибух – це процес перетворення кінетичної енергії (або енергії тиску) в інші види енергії.

Приклад механічного вибуху – Тунгуський метеорит 30.06 1908 р. Елементами небезпеки при таких вибухах є жертви людей, загибель тваринного і рослинного світу на великих територіях.

Пожежа – це неконтрольоване горіння об'єктів, житлових будинків, лісових та торф'яних масивів та інших матеріальних цінностей.

Факторами небезпек для людини є:

- токсична дія продуктів горіння (СО, СО₂, СП, Н і ін.);
- тепловий вплив, що приводить до опіків різного ступеня;
- знищення матеріальних цінностей.

Іонізуюче випромінювання – це потік α (альфа-випромінювання), β (бета-випромінювання), γ (гама-випромінювання) частинок, що відбувається при радіоактивних розпадах ядер важких металів.

Електромагнітне поле – це особлива форма матерії, яка виникає в результаті виробничої діяльності людей. Електромагнітні хвилі можуть існувати у вигляді випромінювань, що переміщуються в просторі зі швидкістю світла (с). Довжина електромагнітної хвилі λ , частота ν і швидкість світла пов'язані таким співвідношенням:

$$c = \lambda * \nu$$

Біологічна дія ЕМП на організм людини недостатньо вивчена. Припускають, що ЕМП призводить до іонізації атомів і молекул організму, що може призводити до утворення іонних струмів і як результат – підвищення температури тіла людини. Доведено, що ЕМП викликає гальмування рефлексів, зниження артеріального тиску (гіпотонія), уповільнення скорочень серця, зміну складу крові в бік збільшення лейкоцитів, катаракту та ін. Певну небезпеку представляють для людини лінії електропередачі, під якими напруженість електричного поля дуже велика (до 15 КВ/м).

Хімічні небезпеки.

До них відносяться сильнодіючі отруйні речовини (СДОР), бойові отруйні речовини, отрутохімікати, їх елементи і небезпечні параметри. В організм можуть проникати через дихальний тракт, шкіру, слизисті, шлунково-кишковий тракт.

Викликають токсичний вплив на організм. За характером впливу на людину вони поділяються на групи:

- загальнотоксичні – отруюють весь організм (СО, ртуть, свинець);
- дратівливі – вражають органи дихання і слизові оболонки (хлор, аміак, фосген);
- сенсibiliзуючі – викликають алергічні реакції (лаки, фарби, формальдегіди, нітросполуки);
- канцерогенні – викликають онкологічні захворювання (оксид хлору, нікель, азбест);
- мутагенні - що викликають зміну спадковості (уран, марганець, свинець).

Найбільш поширеними в структурі народного господарства є аміак (NH₃), хлор (Cl₂), фосген (COCl₂), оксид вуглецю (СО), діоксид сірки (SO₂), пестициди, хладони (фреони) та ін.

Вражаючим фактором хімічних небезпек є їх токсична дія на організм людини.

Для характеристики токсичності вводяться наступні показники:

Гранична концентрація (ГК) – це така концентрація хімічно небезпечних речовин у повітрі (г/м³), при якій з'являються перші ознаки ураження. Працездатність не втрачається.

Межа переносності – це мінімальна концентрація хімічних речовин, яку людина може витримати без сталої поразки (г/м³).

Токсодоза (Д) враховує фактор часу при токсичній дії:

$$D = Ct$$

де С – концентрація СДОР (г/м³);

t – час (хв.).

Гранично допустима концентрація (ГДК). Це така концентрація шкідливих хімічних речовин у робочій зоні об'єкта, яка не викликає професійних захворювань.

ГДК та середні токсодози для деяких СДОР наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1.

Тип СДОР	Середня токсодоза		ГДК
	ВК	СК	
Аміак	15	100	20
Хлор, фосген	0,6	6	1
Диоксид серы	1,8	70	10
Оксиды азота	1,5	7,8	5

Вражаюча концентрація (ВК) – це така концентрація отруйних речовин, при якій уражаються окремі органи.

Смертельна концентрація (СК) – це така концентрація отруйних речовин, яка призводить до смертельного результату.

4.2. Промислові аварії, катастрофи, основні причини їх виникнення та наслідки.

Аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, за своїми масштабами почали набувати катастрофічного характеру, вже в 20-30-х роках ХХ ст.

Аварії поділяють на дві категорії:

- до **I категорії** належать аварії, внаслідок яких: загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб; стався викид отруйних, радіоактивних, небезпечних речовин за санітарно-

захисну зону підприємства; збільшилась концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі більш як у 10 разів; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників підприємства чи населення;

– до **II категорії** належать аварії, внаслідок яких: загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, ділянки (враховуються цех, ділянка з чисельністю працівників 100 осіб і більше).

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

Згідно з розмірами та заподіяною шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються, великими жертвами. Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище зумовив розподіл їх за видами.

Види аварій:

- гідродинамічні аварії;
- пожежі та вибухи;
- аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин (аміаку, хлору, сірчаної та азотної кислот, чадного газу, сірчаного газу та інших речовин);
- аварії з викидом радіоактивних речовин в навколишнє середовище;
- аварії на транспорті та ін.

Особливо важкі аварії можуть призвести до катастроф.

Катастрофа – це великомасштабна аварія, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування. Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти і їх розвиток ставить під загрозу існування усієї біосфери.

Збитки від аварій бувають прямої і непрямой дії. Вони розподіляються як співвідношення 70:30.

До збитків прямої дії належать:

- пошкодження й руйнування жилих і виробничих будинків, залізниць та автомобільних доріг, ліній електромереж і зв'язку, меліоративних систем та інші;
- загибель худоби та врожаю сільськогосподарських культур, знищення і порча сировини, палива, продуктів харчування, кормів, добрив та інші;
- витрати на евакуацію населення і матеріальних цінностей в безпечні місця;
- виведення з користування родючого шару ґрунтів, водних ресурсів.

До збитків непрямой дії належать:

- затрати на придбання і доставку в потерпілі райони продуктів харчування, будівельних матеріалів, кормів для худоби;
- скорочення вироблення продукції та уповільнення темпів розвитку народного господарства;
- погіршення умов життя населення;
- неможливість раціонального використання території;
- збільшення амортизаційних витрат на утримання будинків в нормальному стані, в разі їх можливого подальшого використання.

Вплив аварій деколи переходить кордони держав і охоплює цілі регіони. Несприятлива екологічна обстановка, викликана цими аваріями, може зберігатися від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких аварій потребує великих коштів та залучення багатьох спеціалістів.

4.3. Гідродинамічні аварії.

Ми живемо в країні з найбагатшими запасами водних ресурсів. Для їх техногенного використання будують гідротехнічні споруди.

Гідротехнічні споруди – це інженерні споруди для використання водних ресурсів або для боротьби з руйнівною дією води.

Гідротехнічні споруди створюються з метою:

- використання кінетичної енергії води (ГЕС);
- меліорації;
- захисту прибережних територій від повеней (дамби);
- для водопостачання міст і зрошення полів;
- регулювання рівня води під час паводків;
- забезпечення діяльності морських і річкових портів (канали, шлюзи).

По призначенню гідротехнічні споруди підрозділяються на:

- водопідбірні споруди (греблі, загати, дамби);
 - водопровідні споруди (канали, трубопроводи, тунелі);
 - водозабірні спорудження призначені для забору води із джерела живлення (ріки, озера) з метою використання її для потреб гідроенергетики, водопостачання або зрошення полів;
 - водозбрасуючі споруди призначені для скидання зайвої (паводкової) води з водоймищ, а також для пропуску води в нижній б'єф будинку гідроелектростанцій (ГЕС);
- Б'єф** – це частина водойми: верхній б'єф розташований за течією вище греблі (шлюзу); нижній б'єф – нижче водонапірної споруди.
- спеціальні споруди призначені для підйому або опускання судів з одного рівня води на інший (шлюзи, суднопідйомачі й ін.).

Гідроенергетична галузь представлена 7 великими ГЕС (6 на р.Дніпро, 1 на р.Дністер), Київською ГАЕС та близько 50 малими працюючими ГЕС.

У комплексі водозахисних споруд країни налічується 3,5 тис. км дамб, 1,2 тис. км берегоукріплення, понад 600 насосних та компресорних станцій для перекачування надлишків води. Важливість надійної роботи подібних систем можна оцінити на прикладі комплексу водозахисних споруд на р. Дніпрі, до складу якого входить 308,4 км дамб, 145,4 км берегоукріплювальних споруд, а також 28 насосних і 3 компресорні станції. Цей комплекс експлуатується протягом 30-45 років у складних гідрологічних умовах з великими навантаженнями. Тривалий період експлуатації захисних гідроспоруд і насосних станцій у складних гідрологічних умовах призвів до їх значного зносу. Електричне і насосно-силове обладнання крупних насосних та компресорних станцій, що працюють у безперервному режимі, відпрацювало встановлений моторесурс і потребує невідкладної заміни.

Наявність в Україні понад 1,1 тис. водосховищ, 28 тис. ставків, 7 великих каналів та 10 великих водоводів у водозабірних басейнах рр. Дніпра, Дністра, Дунаю, Сіверського Дінця, Південного і Західного Бугу, а також малих річок Приазов'я та Причорномор'я дає підстави вважати, що існує потенційна небезпека виникнення гідродинамічних аварій.

Гідродинамічна аварія – це надзвичайна подія, пов'язана з виходом з ладу (руйнуванням) гідротехнічної споруди або її частини, і некерованим переміщенням великих мас води, що несуть затоплення великих територій, що створює загрозу для життя і здоров'я людей та призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, завдає шкоди довкіллю, загрозу виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру.

До основних потенційно небезпечних гідротехнічних споруд відносяться: греблі, водозабірні та водозбірні споруди (шлюзи).

Руйнування (прорив) гідротехнічних споруд, що може призвести до гідродинамічної аварії, відбувається в результаті: дії сил природи (землетрусів, ураганів, розмивів гребель) або впливу людини (нанесення ударів ядерною або звичайною зброєю

по гідротехнічним спорудам, великим природним дамбам), а також через конструктивні дефекти або помилки проектування, тривалий період експлуатації без ремонту, капремонту, реконструкції та технічного переоснащення.

Гідродинамічними аваріями в Україні є прориви гребель (дамб, шлюзів) з утворенням хвиль прориву катастрофічних затоплень або з утворенням проривного паводку та аварійні спрацьовування водосховищ ГЕС у зв'язку із загрозою проривів гідроспоруди.

Затоплення – це покриття території водою.

Зона катастрофічного затоплення – зона затоплення, на якій сталися масові втрати людей, сільськогосподарських тварин і рослин, значно пошкоджені чи знищені матеріальні цінності, насамперед комунікації, будівлі та споруди.

Виділяють чотири зони катастрофічного затоплення:

Перша зона – безпосередньо примикає до гідроспоруди і має 6-12км. від неї; висота хвилі може становити тут кількох метрів, характерний бурхливий потік води зі швидкістю течії 30 км/год і більше, час проходження хвилі 30 хв.

Друга зона – зона швидкої течії 15-20 км/год, протяжність цієї зони – 15-25км, час проходження хвилі 50-60 хв.

Третя зона – зона середньої течії 10-15 км/год, протяжність до 30-50км, час проходження хвилі 2-3 год.

Четверта зона – зона слабкої течії (розливу), швидкість течії тут може становити 6-10 км/год, протяжність зони залежно від рельєфу місцевості може становити 35-70км.

У нашій країні є понад 34 тисяч водоймищ і кілька сотень накопичувачів промислових стоків та відходів. Є 60 великих водоймищ ємністю більше 1 млрд м³. Гідротехнічні споруди та 56 накопичувачів відходів, є потенційно небезпечними об'єктами.

Попереджувальні заходи:

- якщо Ви проживаєте на прилеглий до гідровузла території, уточніть, чи потрапляє вона в зону впливу хвилі прориву і можливого катастрофічного затоплення;
- дізнатися, чи розташовані поблизу місця Вашого проживання височини, і які найкоротші шляхи руху до них;
- вивчіть самі та ознайомте членів сім'ї з правилами поведінки при впливі хвилі прориву і затопленні місцевості, з порядком загальної та приватної евакуації;
- заздалегідь уточніть місце збору евакуйованих, складіть перелік документів та майна, що вивозяться при евакуації;
- запам'ятайте місця знаходження човнів, плотів, інших плавзасобів та підручних матеріалів для їх виготовлення.

Як діяти при загрозі гідродинамічної небезпеки:

- при отриманні інформації про загрозу затоплення і евакуацію, невідкладно, в установленому порядку виходьте (виїжджайте) з небезпечної зони в призначений безпечний район або на піднесені ділянки місцевості;
- візьміть з собою документи, цінності, предмети першої необхідності і запас продуктів харчування на 2-3 доби;
- частину майна, яке потрібно зберегти від затоплення, але не можна взяти з собою, перенесіть на горище, верхні поверхи будівлі, дерева і т.п.;
- перед виходом із будинку вимкніть електрику та газ, щільно закрийте вікна, двері, вентиляційні та інші отвори.

При раптовому затопленні:

- для порятунку від удару хвилі прориву терміново займіть найближчим піднесене місце, заберіться на велике дерево або верхній поверх сталого будівлі;
- у разі знаходження у воді, при наближенні хвилі прориву упірни́ть в глибину біля

основи хвилі;

– опинившись у воді, уплав або за допомогою підручних засобів вибирайтеся на сухе місце, найкраще на дорогу або дамбу, за якими можна дістатися до незатопленої території.

При підтопленні Вашого будинку:

- вимкніть його електропостачання;
- подайте сигнал про знаходження в будинку (квартирі) людей шляхом вивішування з вікна днем прапора з яскравою тканини, а вночі – ліхтаря;
- для отримання інформації використовуйте радіоприймач з автономним живленням;
- найбільш цінне майно перемістіть на верхні поверхи й горища;
- організуйте облік продуктів харчування та питної води, їх захист від дії води і економне витрачання;
- готуючись до можливої евакуації по воді, візьміть документи, предмети першої необхідності, одяг і взуття з водовідштовхувальними властивостями, підручні рятувальні засоби (надувні матраци, подушки).

Не намагайтеся евакуюватися самостійно. Це можливо тільки при видимості незатопленої території та загрозі погіршення обстановки, необхідності отримання медичної допомоги, при закінченні продуктів харчування і відсутності перспектив в отриманні допомоги з боку.

Як діяти після гідродинамічної аварії:

- перед тим, як увійти до будівлі, переконайтеся у відсутності значних ушкоджень перекриття і стін;
- провітріть приміщення для видалення газів, що накопичилися;
- не використовуйте джерела відкритого вогню до повного провітрювання приміщення та перевірки справності системи газопостачання;
- перевірте справність електропроводки, труб газопостачання, водопроводу й каналізації; користуватися ними дозволяється тільки після висновку фахівців про справність і придатність до роботи;
- просушіть приміщення, відкривши всі двері і вікна;
- приберіть бруд з підлоги і стін, відкачайте воду з підвалів;
- не вживайте харчові продукти, які перебували в контакті з водою.

Наслідками гідродинамічних аварій є:

- пошкодження і руйнування гідровузлів та короткочасне або довготривале припинення виконання ними своїх функцій;
- ураження людей і руйнування споруд хвилею прориву, що утворюється в результаті руйнування гідротехнічної споруди, яка має висоту від 2 до 12м та швидкість руху від 3 до 25 км/г (для гірських районів – до 100 км/г);
- катастрофічне затоплення великих територій шаром води від 0,5 до 10м і більше.

Основними заходами щодо запобігання та мінімізації наслідків гідродинамічних аварій є:

- контроль за дотриманням встановленого режиму експлуатації;
- удосконалення інструментального обстеження основної частини механічного обладнання гідродинамічних споруд на основі комп'ютеризованих діагностичних систем;
- систематична реконструкція та переоснащення основного обладнання гідродинамічних споруд з урахуванням сучасних технологій;
- систематичні ремонтно-відновлювані роботи;
- проведення регулярних експертиз стосовно безпеки гідродинамічних споруд;
- розроблення запобіжних заходів щодо покращання стану споруд;
- удосконалення підготовки працівників та фахівців до дій у разі загрози та

виникнення аварій на гідродинамічних спорудах.

У Державному комітеті по водному господарству (далі – Держводгосп) для запобігання аваріям, катастрофам, надзвичайним ситуаціям та реагування на них затверджено перелік потенційно небезпечних об'єктів, який налічує 231 об'єкт, що знаходиться на балансі водогосподарських організацій. З метою підвищення безпеки гідротехнічних споруд проводиться реконструкція та виготовлення нового гідромеханічного обладнання і приведення його у відповідність із сучасними нормами безпеки. Проведено паспортизацію техногеннонебезпечних об'єктів електростанцій згідно із рекомендованим паспортом техногеннонебезпечних об'єктів.

4.4. Пожежі, вибухи.

В Україні функціонує понад 1500 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких знаходиться понад 13,6 млн т твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

Функціонування значної кількості хімічних, нафто- і газопереробних, коксохімічних, металургійних і машинобудівних підприємств, розгалуженої мережі нафто-, газо-, аміакопроводів та експлуатація нафто- і газопромислів, вугільних шахт, у тому числі надкатегорійних за метаном та небезпеки вибуху вугільного пилу, підвищує ризик виникнення НС у центральних, східних і південних регіонах України, де знаходиться переважна більшість вибухо-, пожежонебезпечних об'єктів. Більшість підприємств усіх галузей промисловості працює на морально застарілому обладнанні.

Техногенна пожежа – неконтрольоване горіння, що розповсюджується з часом у просторі.

Для виникнення пожежі необхідні 3 складові:

- горюча речовина;
- окисник;
- джерело запалювання.

Більше 63% пожеж у промисловості обумовлено помилками людей або їх некомпетентністю. Коли підприємство скорочує штати й бюджет аварійних служб, знижується ефективність їх функціонування, різко зростає ризик виникнення пожеж та вибухів, а також рівень людських та матеріальних втрат.

Причини виникнення техногенних пожеж у відсотках за даними офіційної статистики, які базуються на проведених у США дослідженнях 25 тисяч пожеж та вибухів:

- несправність електрообладнання — 23%;
- куріння в неналежному місці — 18%;
- перегрів внаслідок тертя в несправних вузлах машин — 10%;
- перегрів пальних матеріалів — 8%;
- контакти з пальними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів — 7%;
- контакти з полум'ям, запалення від полум'я горілки — 7%;
- запалення від пальних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання — 5%;
- самозапалювання пальних матеріалів — 4%;
- запалювання матеріалів при різці та зварюванні металу — 4%.

В останнє десятиріччя від третини до половини всіх аварій на виробництві пов'язано з вибухами технологічних систем та обладнання: реактори, ємності, трубопроводи тощо. Пожежі на підприємствах можуть виникати також внаслідок ушкодження електропроводки та машин, які перебувають під напругою, опалювальних систем.

За швидкістю поширення процес горіння ділиться на наступні групи:

- дефлаграційне – горіння з швидкістю кілька м/с;
 - вибухове – швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії і утворення стиснених газів, швидкість горіння – кількисот м/с;
 - детонаційне – горіння, що поширюється з надзвуковою швидкістю – тис м/с.
- Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням не згорілої суміші перед фронтом полум'я – це призводить до прискорення поширення полум'я, виникнення ударної хвилі, завдяки якій здійснюється передача теплоти суміші.

За походженням розрізняють форми горіння:

- спалах – швидке загорання горючої суміші без утворення стиснених газів, яке не переходить у горіння;
- займання – горіння, яке виникає під впливом джерела загорання;
- спалахування – займання, що супроводжується появою полум'я;
- самозаймання – горіння, яке починається без впливу окремого джерела запалювання;
- тління – горіння без випромінювання світла;
- самоспалахування – самозаймання, що супроводжується утворенням полум'я.

Залежно від агрегатного стану і особливостей горіння різних горючих речовин всі пожежі розподіляються на п'ять класів:

- **A** – горіння твердих матеріалів;
 - **B** – горіння рідин;
 - **C** – горіння газів;
 - **D** – горіння металів;
 - **E** – горіння електроустановок під напругою.
- Класи A, B та D у свою чергу діляться на підгрупи:
- **A1** – супроводжується тлінням;
 - **A2** – без тління;
 - **B1** – що розчинився у воді;
 - **B2** – що не розчинився у воді;
 - **D1** – метали легкі;
 - **D2** – лужні;
 - **D3** – металовмісні сполуки.

4.5. Небезпечні для людини фактори пожежі.

При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. Раніше при пожежах виділявся переважно чадний газ. Але в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон, поролон. Це призводить до виділення в повітря *синильної, хлороводневої й мурашиної кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин.*

Найбільш вибухо-, та пожежонебезпечні суміші з повітрям утворюються при витоку газоподібних та зріджених вуглеводних продуктів *метану, пропану, бутану, етилену, пропілену* тощо.

Основні небезпечні фактори пожежі:

- вогонь;
- підвищена температура середовища;
- дим, недостатність кисню;
- токсичні продукти згорання;

Вторинні прояви небезпечних факторів пожежі:

- руйнування будівельних конструкцій, вибухи;
- витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі;

– паніка.

Вогонь – надзвичайно небезпечний фактор пожежі. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200–1400°C і у людей, що перебувають у зоні пожежі, випромінювання полум'я може викликати опіки та больові відчуття.

Інтенсивності теплового випромінювання та час, протягом якого людина може їх витримувати наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м ²	840	1400	2100	2800	3500	7000
Час витримування дії теплового випромінювання, с	360	150	40-60	30-40	10-30	5-11

Мінімальна відстань від полум'я у метрах, на якій людина ще може перебувати, приблизно становить

$$h = 1,6 H,$$

де H – середня висота факелу полум'я в метрах.

Наприклад, при пожежі дерев'яного будинку висотою до гребеня покрівлі 5 м ця відстань буде 8 м.

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

Дим становить велику кількість найдрібніших часточок незгорілих речовин, що знаходяться у повітрі. Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання, кашель, сльозотечу, отруєння. Крім того, у задимленому приміщенні внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім не можливо.

Недостатність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція оксидування горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14% (норма – 21%). При цьому втрачається координація рухів, появляється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість.

Токсичні продукти згорання становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежах в будівлях (синтетичні матеріали – головне джерело токсичних продуктів згорання). Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст у повітрі оксиду вуглецю. **Оксид вуглецю** – отруйний газ і вдихання повітря, в якому його вміст становить 0,4 % – смертельне.

У табл. 4.3 наведено порогові концентрації деяких токсичних продуктів горіння.

Таблиця 4.3.

№ з/п	Речовина	Концентрація					
		Смертельна за умови вдихання протягом 5-10 хв		Небезпечна (отруйна) за умови вдихання протягом 0,5-1,0 год		Переносна за умови вдихання протягом 0,5-1,0 год	
		%	г/м ³	%	г/м ³	%	г/м ³
1	Оксид азоту	0,05	1,0	0,01	0,2	0,005	0,1
2	Оксид вуглецю	0,5	6,0	0,2	2,4	0,1	1,2
3	Вуглекислий газ	9,0	162,0	5,0	90,0	3,0	54,0

№ з/п	Речовина	Концентрація					
		Смертельна за умови вдихання протягом 5-10 хв		Небезпечна (отруйна) за умови вдихання протягом 0,5-1,0 год		Переносна за умови вдихання протягом 0,5-1,0 год	
		%	г/м ³	%	г/м ³	%	г/м ³
4	Сірчаний газ	0,3	8,0	0,04	1,1	0,01	0,3
5	Сірководень	0,08	1,1	0,04	0,6	0,02	0,3
6	Сірковуглець	0,2	6,0	0,1	3,0	0,05	1,5
7	Хлористий вуглець	0,3	4,5	0,1	1,5	0,01	0,15
8	Синильна кислота	0,02	0,2	0,01	0,1	0,005	0,05

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів. При цьому люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій.

Вибухи, витікання небезпечних речовин можуть бути спричинені їх нагріванням під час пожежі, розгерметизацією ємностей чи трубопроводів з небезпечними рідинами та газами. Вибухи збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових вогнищ. Люди, що перебувають поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, діставати ураження уламками.

Паніка здебільшого спричинюється швидкими змінами психічного стану людини, переважно депресивного характеру в умовах екстремальної ситуації. Більшість людей потрапляють у складні та неординарні умови вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки щодо цього. Коли дія факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то вона може піддатись паніці. Крім цього людина втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними тій ситуації, що виникла. Це явище може призвести до масової загибелі людей.

4.7. Класифікація об'єктів за їх пожежо- та вибухонебезпекою.

Відповідно до **НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП24-86)** приміщення за вибухопожежною та пожежною безпекою поділяють на п'ять категорій (А, Б, В, Г, Д).

Категорія пожежної безпеки приміщення (будівлі, споруди) – це класифікаційна характеристика пожежної безпеки об'єкта, що визначається кількістю та пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які знаходяться в них з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених в них виробництв.

Категорія А (вибухопожежонебезпечна)

Приміщення, в яких застосовуються горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря, або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5кПа.

Категорія Б (вибухопожежонебезпечна)

Приміщення, в яких застосовуються вибухонебезпечний пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини за температурних умов і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5кПа.

Категорія В (пожежонебезпечна)

Приміщення, в яких знаходяться горючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини, матеріали здатні при взаємодії з водою, киснем повітря, або одне з одним горіти лише за

умов, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не відносяться до категорій А та Б.

Категорія Г

Приміщення, в яких знаходяться негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі газы, спалені рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.

Категорія Д

Приміщення, в яких знаходяться негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

4.8. Класифікація небезпечних хімічних речовин.

Небезпечні хімічні речовини – це хімічні речовини, які при аварійному потраплянні в атмосферу або при бойовому застосуванні можуть заражати незахищених людей і тварин, повітря, місцевість, споруди, воду, різні предмети і матеріали, що робить їх непридатними для користування і небезпечними при стиканні з ними.

Класифікацію небезпечних хімічних речовин (НХР) проводять за:

- ступенем токсичності при інгаляційному і пероральному надходженні до організму;
- ознакою переважного синдрому при гострій інтоксикації;
- агрегатним станом;
- температурою кипіння;
- здатністю до горіння;
- впливом на організм людини.

За ступенем токсичності всі хімічні речовини поділяють на:

- надзвичайно токсичні (з $LC_{50} < 1$ мг/л і $LD_{50} < 1$ мг/кг);
- високотоксичні (з $LC_{50} = 1-5$ мг/л і $LD_{50} = 1-50$ мг/кг);
- сильнотоксичні (з $LC_{50} = 6-20$ мг/л і $LD_{50} = 51-500$ мг/кг);
- помірнотоксичні (з $LC_{50} = 21-80$ мг/л і $LD_{50} = 501-5000$ мг/кг);
- малотоксичні (з $LC_{50} = 81-160$ мг/л і $LD_{50} = 5001-15000$ мг/кг);
- нетоксичні (з $LC_{50} > 160$ мг/л і $LD_{50} > 15000$ мг/кг).

Особливу небезпеку становлять хімічні речовини, які залежно від їх практичного використання можна поділити на:

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

НХР поділяються на чотири класи безпеки: I – надзвичайно небезпечні; II – високонебезпечні; III – помірно небезпечні; IV – малонебезпечні речовини.

Характеристика класів безпеки хімічних речовин наведена у табл. 4.4.

Таблиця 4.4.

Найменування показників	Класи небезпеки			
	I	II	III	IV
Гранично допустима концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг/м ³	менше 0,1	0,1–1,0	1,1–10	більше 10
Середня смертельна доза під час потрапляння до шлунку, мг/кг	менше 15	15–150	151–500	більше 500
Середня смертельна доза під час потрапляння на шкіру, мг/кг	менше 100	100–500	501–2500	більше 2500
Середня смертельна концентрація у повітрі, мг/м ³	менше 0,5	0,5–5,0	5,0–50	більше 50

До найбільш небезпечних (надзвичайно і високо токсичних) хімічних речовин відносяться:

- деякі сполуки металів (органічні і неорганічні похідні миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю, талію, цинку та інших);
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза та інші);
- речовини, що мають ціанисту групу (синільна кислота та її солі, нітрили, органічні ізоціанати);
- сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлорид фосфору, фосфін, фосфідин);
- фторорганічні сполуки (фтороцтова кислота та її ефіри, фторетанол та ін.); хлоргідрони (етиленхлоргідрон, епіхлоргідрон);
- галогени (хлор, бром);
- інші сполуки (етиленоксид, аліловий спирт, метил бромід, фосген, інші).

До сильно токсичних хімічних речовин відносяться:

- мінеральні та органічні кислоти (сірчана, азотна, фосфорна, оцтова, інші);
- луги (аміак, негашене вапно, їдкий калій та інші);
- сполуки сірки (диметилсульфат, розчинні сульфідні, сірковуглець, розчинні тіоціанати, хлорид і фторид сірки);
- хлор- і бромзаміщені похідні вуглеводню (хлористий і бромистий метил);
- деякі спирти та альдегіди кислот;
- органічні і неорганічні нітро- і аміносполуки (гідроксиламін, гідрозин, анілін, толуїдин, нітробензол, динітрофенол);
- феноли, крезолі та їх похідні; гетероциклічні сполуки.

До помірно токсичних, мало токсичних і практично не токсичних хімічних речовин, які не представляють собою хімічної небезпеки, відноситься вся основна маса хімічних сполук.

4.9. Характеристика НХР згідно зі ступенем їх дії на організм людини.

За токсикологічною дією на організм людини всі НХР поділяють на:

Токсичні речовини — це речовини, які викликають отруєння усього організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, на кровотворення, центральну нервову систему). Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо.

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

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

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

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

Задушливі речовини приводять до токсичного набряку легень (оксид вуглеця, оксиди азоту).

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

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

Шляхи проникнення НХР в організм людини: через шкіру, органи дихання, шлунок. Ступінь ураження залежить від їх токсичності, вибіркової дії, тривалості, а також від їх фізико-хімічних властивостей.

За вибірковістю дії НХР можна поділити на:

- серцеві – кардіотоксична дія: ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кобальту, кадмію тощо;
- нервові – порушення психічної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкогольні виробни, наркотичні засоби, снотворні ліки);
- печінкові – хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;
- ниркові – сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;
- кров'яні – похідні аніліну, анілін, нітрити;
- легеневі – оксиди азоту, озон, фосген.

За тривалістю дії НХР можна поділити на три групи:

- летальні, що призводять або можуть призвести до смерті (у 5% випадків) – термін дії до 10 діб;
- тимчасові, що призводять до нудоти, блювоти, набрякання легенів, болю у грудях – термін дії від 2 до 5 діб;
- короткочасні – тривалість декілька годин, призводять до подразнення у носі, ротовій порожнині, головного болю, задухи, загальної слабості, зниження температури.

4.10. Класифікація суб'єктів господарювання і АТО за хімічною небезпекою.

Безпека функціонування хімічно-небезпечних об'єктів залежить від багатьох чинників:

- фізико-хімічних властивостей сировини;
- характеру технологічного процесу;
- конструкції та надійності обладнання;
- умов зберігання хімічних речовин;
- ефективності засобів протиаварійного захисту тощо.

В Україні функціонує 1810 об'єктів господарювання, на яких зберігаються або використовуються у виробничому процесі понад 283 тис. т сильнодіючих ядучих речовин, у тому числі — 9,8 тис. т хлору, 178,4 тис. т аміаку. У зонах можливого хімічного зараження від хімічно небезпечних об'єктів проживає близько 20 млн. осіб. 321 адміністративно-територіальна одиниця (АТО) віднесена до певного ступеня хімічної небезпеки: до першого ступеня віднесено 154 АТО (в зоні можливого хімічного ураження перебуває більше 50 % мешканців), до другого ступеня віднесено 47 АТО (де перебуває від 30 до 50 % населення), до третього ступеня — 108 АТО (від 10 до 30 % населення).

Суб'єкти господарювання і АТО розподілені за ступенями хімічної небезпеки:

I ступінь – у зону зараження потрапляє більше 75 тисяч чоловік, масштаб зараження регіональний, час зараження повітря – кілька діб, зараження води – від

декількох днів до декількох місяців – 69 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає більше 3,0 тис. чоловік);

II ступінь – у зону ураження потрапляє від 40 до 75 тисяч осіб, масштаб зараження місцевий, час зараження повітря становить від кількох годин до кількох діб, зараження води – до декількох діб – 42 об'єкти (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає від 0,1 до 0,3 тис. чоловік);

III ступінь – у зону ураження потрапляє менше 40 тисяч осіб, масштаб об'єктовий, час зараження повітря – від декількох хвилин до декількох годин, зараження води – від кількох годин до кількох діб – 1134 об'єкти (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає від 0,3 до 3,0 тис. чоловік);

IV ступінь – зона зараження не виходить за межі санітарно-захисної зони або за територію об'єкта, масштаб локальний, зараження повітря – від декількох хвилин до декількох годин, зараження води – від кількох годин до кількох діб – 526 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає менше 0,1 тис. чоловік).

Тема 5. Радіація Наслідки її впливу на навколишнє середовище, життя та здоров'я людей

5.1. Джерела радіації та одиниці її вимірювання.

Іонізуючим випромінюванням називають потоки електромагнітних хвиль або частинок речовини, що здатні при взаємодії з речовиною утворювати в ній іони.

Всі існуючі джерела іонізуючого випромінювання за походженням можна поділити на дві групи: природні та штучні.

Природні випромінювання створюють природний радіаційний фон, який представлений космічним випромінюванням і випромінюванням радіонуклідів земного походження (в результаті спонтанного радіоактивного розпаду радіонуклідів, ядерних реакцій природних матеріалів). Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає менше половини зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вищий від середнього, а в інших місцях – відповідно нижчий. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

З розвитком технічного прогресу до природного додалось штучне іонізаційне випромінювання. Внаслідок випробувань ядерної зброї та використання атома в «мирних» цілях значно підвищився радіаційний фон на Землі. У грудні 1955 року Генеральна Асамблея ООН заснувала науковий комітет щодо дії атомної радіації (НКДАР). Завдання цього комітету – вивчення рівнів радіації, її дії на навколишнє середовище і безпеку для населення, що утворюється будь-яким джерелом радіації: як природним, так і штучним. Це і стало початком наукових досліджень в галузі забезпечення захисту людини від іонізуючого випромінювання. До цього зусилля були в основному спрямовані на створення й удосконалення ядерної зброї.

Штучні джерела іонізуючого випромінювання створюють: ядерні вибухи, різного роду ядерно-технічні установки, уранові рудники і збагачувальні фабрики, могильники радіоактивних відходів, апаратура, яку використовують в науково-дослідній роботі в області ядерної фізики і енергетики, ТЕЦ, які працюють на вугіллі, радіонукліди, що застосовуються в приладах побутової техніки, численних контрольно-вимірювальних пристроях (дефектоскопія металів, контроль якості зварних з'єднань), у сільському господарстві, геологічній розвідці, в різних галузях важкої (інтроскопія) і харчової (стерилізація інструментів, витратних матеріалів та продуктів харчування) промисловості, а також у медицині (променева терапія, рентгенівські апарати), різні будівельні матеріали, світлові прилади: години, компаси, покажчики, телефонні диски (там де застосовується фосфор), кольорові телевізори, комп'ютери, генератори надвисокої частоти та ін.

До іонізуючих відносяться **корпускулярні випромінювання**, що складаються з частинок з масою спокою, котра відрізняється від нуля (альфа-, бета-частинки, нейтрони) та **електромагнітні випромінювання** (ультрафіолетове, рентгенівське та гамма-випромінювання), котрі при взаємодії з речовинами можуть утворювати в них іони (сх.5.1).

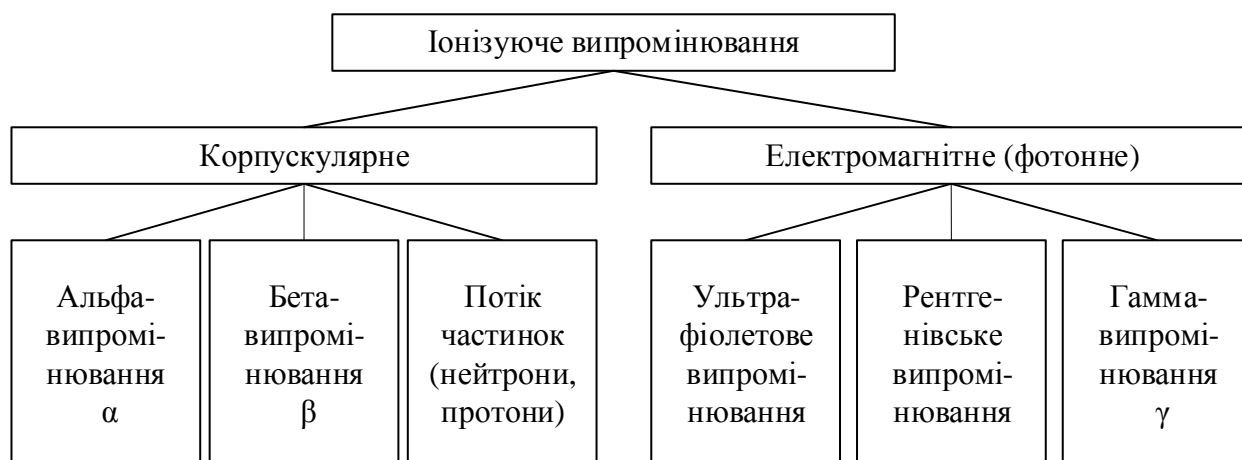


Схема 5.1. Види іонізуючого випромінювання

α-випромінювання (альфа-випромінювання) – це потік ядер гелія, що випромінюється речовиною при радіоактивному розпаді ядер з енергією, що не перевищує кількох мегаелектровольт (MeV). Ці частинки мають високу іонізуючу та низьку проникну здатність. Відомо близько 40 природних та понад 200 штучних α-активних ізотопів. У повітрі α-частинки пролітають кілька сантиметрів, добре затримуються речовинами, в шкіру проникають на глибину до 0,1 мм. Найбільшу небезпеку α-випромінювання становить при внутрішньому опроміненні організму та аплікації на шкіру.

β-випромінювання (бета-випромінювання) – це потік електронів та протонів. Проникна здатність (2,5 см в живих тканинах і в повітрі – до 18 м) β-частинок вища, а іонізуюча – нижча, ніж у α-частинок. Нейтрони викликають іонізацію речовини та вторинне випромінювання, яке складається із заряджених частинок і γ-квантів (гамма-квантів). Проникна здатність залежить від енергії та від складу речовин, що взаємодіють. Найбільш енергетичні в-частинки можуть проникнути через шар алюмінію до 5 см.

Потоки частинок (нейтронів, протонів) виникають при ядерних реакціях, їх дія залежить від енергії часток. Зазвичай, потоки нейтронів поділяють на повільні (холодні), швидкі та надшвидкі.

Ультрафіолетове випромінювання – невидиме оком людини електромагнітне випромінювання, що займає спектральну область між видимим та рентгенівським випромінюваннями в межах довжин хвиль 400-10 нм.

Рентгенівське випромінювання – випромінювання, яке виникає в середовищі, котре оточує джерело β-випромінювання, в прискорювачах електронів і є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювань, енергія фотонів котрих не перевищує 1 MeV. Характеристичним називають фотонне випромінювання з дискретним спектром, що виникає при зміні енергетичного стану атома.

γ-випромінювання (гамма-випромінювання) – це електромагнітне (фотонне) випромінювання найвищої енергії з довжиною хвилі меншою за 1 ангстрем та частотою $3 \cdot 10^{19}$ Гц і більше. Утворюється в реакціях за участю атомних ядер і елементарних частинок в процесах розпаду, синтезу, анігіляції, при гальмуванні заряджених частинок великої енергії 0,001–3 MeV (ядерних вибухах, розпадах радіоактивних ядер, елементарних часток і т.п.), з великою проникною і малою іонізуючою здатністю. Використовується у медицині (променева терапія), для стерилізації приміщень, апаратури,

ліків, продуктів харчування. Найбільш ефективно ослаблюється матеріалами з високою щільністю.

Гальмівне випромінювання – це фотонне випромінювання з неперервним спектром, котре виникає при зміні кінетичної енергії заряджених частинок.

Для вимірювання радіоактивності використовується цілий ряд одиниць. У практиці радіаційних досліджень дотепер використовуються старі позасистемні одиниці (система СГС) та одиниці системи СІ.

Одиниці вимірювання радіоактивності в обох системах та переведення їх з однієї системи у іншу приведено у табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Позначення	Назва та визначення одиниць вимірювання радіоактивності
a	<i>Активність</i> – кількісна характеристика джерела випромінювання, визначається кількістю розпадів ядер атомів за одиницю часу
Бк (система СІ)	1 Беккерель = 1 розпад за секунду
Кі (система СГС)	1 Кюрі = $3,7 \cdot 10^{10}$ розпадів за секунду
Співвідношення: 1Бк= $2,703 \cdot 10^{-11}$ Кі; 1Кі= $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк	
Д_е	<i>Експозиційна доза</i> – характеризує іонізуючу здатність випромінювання
Кл/кг (система СІ)	Кулон на кілограм – експозиційна доза фотонного випромінювання, при якій корпускулярна емісія в сухому атмосферному повітрі масою 1 кг створює іони, що несуть заряд кожного знаку, рівний 1 Кл
Р (система СГС)	Рентген – доза фотонного випромінювання (87,3 ергів енергії), при якому корпускулярна емісія, що виникає в 1 см ³ повітря, створює 1 СГСЕ кількості електрики кожного знаку (виникає 2,08 млрд. пар іонів)
Співвідношення: 1 Кл/кг= $3,88 \cdot 10^3$ Р; 1Р= $2,58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг	
Д_п	<i>Поглинута доза</i> – характеризує енергію, яка поглинута одиницею маси речовини
Гр (система СІ)	Грей – поглинута доза випромінювання, що відповідає поглинанню 1 Дж випромінювання на 1 кг маси
рад (система СГС)	Рад відповідає поглинутій енергії 100 ерг на 1 г речовини
Співвідношення: 1Гр=100рад; 1рад= $1 \cdot 10^{-2}$ Гр	
Н	Еквівалентна доза – характеризує біологічний вплив випромінювання
Зв (система СІ)	Зіверт – еквівалентна доза будь-якого виду випромінювання, поглинута 1 кг біологічної тканини, що створює такий самий ефект, як і поглинута доза в 1 Гр фотонного випромінювання
Бер (система СГС)	Бер – еквівалентна доза будь-якого виду випромінювання, поглинута 1 г біологічної тканини, що створює такий самий ефект, як і поглинута доза в 1 рад фотонного випромінювання
Співвідношення: 1Зв=100 бер	
Співвідношення доз: 1рад = 1бер = 113Р; 1Р = 0,87рад = 0,87бер	

Активність – кількісна характеристика джерела випромінювання. Для вимірювання активності (міра кількості радіоактивної речовини, виражена числом

радіоактивних розпадів за одиницю часу) застосовується одиниця беккерель (Бк) (фр. Becquerel – за ім'ям французького фізика А. Беккереля (A. Becquerel), яка чисельно дорівнює одному ядерному перетворенню за секунду (розпад/с). Позасистемною одиницею активності є Кюрі (Ки) (за ім'ям французької вченої-експериментаторки польського походження Марії Кюрі (фр. Marie Curie, польськ. Maria Skłodowska-Curie)), що відповідає активності 1 г радію або $3,7 \cdot 10^{10}$ розпадам за секунду.

Експозиційна доза характеризує іонізуючу здатність випромінювання у повітрі, тобто потенційні можливості іонізуючого випромінювання. За одиницю дози у системі СІ прийнятий Кулон поділений на кілограм (Кл/кг) – це така доза випромінювання, при якій в 1 кг сухого повітря виникає така кількість іонів, що мають заряд 1 кулон електрики кожного знаку. Позасистемною одиницею експозиційної дози є рентген (Р) – одна з найпоширеніших одиниць вимірювання радіоактивності.

Поглинута доза характеризує енергію іонізуючого випромінювання (незалежно від виду випромінювання), яка поглинута одиницею маси опроміненого середовища. Одиниця вимірювання поглинутої дози в системі СІ – грей (Гр), позасистемна одиниця – рад. При підрахунках експозиційну дозу прирівнюють до поглинутої $1 \text{ Р} = 1 \text{ рад}$, проте для точних розрахунків необхідно враховувати, що 1 Р відповідає поглинутій дозі у повітрі – 0,87 рад, у воді та живій тканині – 0,93 рад.

Біологічний ефект іонізуючого випромінювання надзвичайно сильний і не може бути порівняним з дією будь-якого іншого виду енергії. Однократна смертельна доза іонізуючого випромінювання для людини становить 5 Гр, тобто відповідає поглиненій енергії випромінювання 5 Дж/кг. Така кількість теплової енергії витрачається на нагрівання склянки води до 100°C або на нагрівання тіла людини не більше, ніж на $0,001^{\circ}\text{C}$.

Поглинута доза не відображає біологічну дію радіації, а тільки свідчить про кількість поглинутої енергії. Для оцінки біологічного впливу різних видів іонізуючих випромінювань на організм людини використовується еквівалентна доза, що у системі СІ вимірюється у зівертах (Зв), у системі СГС – берах (біологічний еквівалент рентгену, БЕР). Еквівалентна доза служить для оцінки радіаційної небезпеки різних видів випромінювань.

Еквівалентна доза характеризує біологічний ефект будь-якого іонізуючого випромінювання, що приведений до впливу, який викликають гама-промені:

$$H = k \cdot D_{\text{п}}$$

де H – еквівалентна доза,

$D_{\text{п}}$ – поглинута доза;

k – коефіцієнт якості випромінювання, який вказує, у скільки разів біологічний ефект даного виду випромінювання відрізняється від такої ж дії гама-випромінювання. Для рентгенівського випромінювання $k = 1$, для нейтронів – $k = 10$, для альфа-випромінювання – $k = 20$.

При наближених розрахунках, пов'язаних тільки з γ -випромінюванням (для випадків зовнішнього опромінення людини без забруднення радіоактивним пилом) можна вважати, що експозиційна, поглинута та еквівалентна дози практично рівні:

$$1 \text{ бер} = 1 \text{ рад} = 1 \text{ рентген.}$$

5.2. Класифікація радіаційних аварій.

Радіаційна аварія – це будь-яка незапланована подія на радіаційно-небезпечному об'єкті, викликана несправністю обладнання чи порушенням нормального ходу технологічного процесу, яка створює радіаційну небезпеку для людей та оточуючого середовища, що перевищує допустимі межі, встановлені нормами, правилами і стандартами з безпеки.

Радіаційно-небезпечний об'єкт (РНО) – об'єкт з радіаційною чи радіаційно-ядерною технологією, під час аварій та руйнуваннях на якому можуть відбутися масові радіаційні ураження людей та забруднення оточуючого середовища.

До РНО належать: атомні електростанції (АЕС), підприємства з виготовлення та переробки ядерного палива, підприємства поховання радіоактивних відходів, науково-дослідні організації, які працюють з ядерними реакторами; ядерні енергетичні установки на об'єктах транспорту та ін.

Залежно від меж розповсюдження радіоактивних речовин та масштабів радіаційних наслідків **радіаційні аварії поділяються на:**

Аварія промислова – це така радіаційна аварія, наслідки якої не поширюються за межі території виробничих приміщень та промайданчика об'єкта, аварійного опромінювання при цьому зазнає лише персонал.

Аварія комунальна – це така радіаційна аварія, наслідки якої не обмежуються приміщеннями об'єкта та його промайданчиком, а поширюються на оточуючі території, де проживає населення, яке може реально або потенційно зазнавати опромінювання.

За масштабом комунальна радіаційна аварія може бути:

локальна – якщо в зоні аварії проживає населення загальною кількістю до десяти тисяч чоловік.

регіональна – у зоні аварії опиняються території кількох населених пунктів, один чи декілька адміністративних районів та навіть областей із загальною кількістю населення понад десять тисяч чоловік.

глобальна – під вплив підпадає значна частина (або вся) територія країни та її населення.

транскордонна – коли зона аварії поширюється за межі державних кордонів країни, в якій вона відбулася.

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

Значні аварії на РНО:

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

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

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

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

- 1986 рік – аварія на Чорнобильській АЕС (відбулись викиди 50 мегаюрі небезпечних ізотопів і 50 мегаюрі хімічно інертних радіоактивних газів; сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків таких атомних бомб, які були скинуті над Хіросімою; під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусі, Росії, де зараз проживає 5 млн. осіб);

- 2011 рік – аварія на АЕС у префектурі Фукусіма, Японія (радіаційна аварія, яка за заявою японських авторитетних осіб має 7-й рівень за шкалою INES, з локальними наслідками; виникла внаслідок найсильнішого за час спостереження землетрусу в Японії; під радіоактивне ураження потрапило близько 500 кілометрів; евакуйовано більше 200 тисяч чоловік, є загиблі серед персоналу).

5.3. Фази аварій та фактори радіаційного впливу на людину.

У розвитку комунальних радіаційних аварій виділяють три основні тимчасові фази:

Рання (гостра) – фаза комунальної аварії тривалістю від кількох годин до одного-двох місяців після початку аварії, яка включає наступні події:

а) газо-аерозольні викиди та рідинні скиди радіоактивного матеріалу з аварійного джерела;

б) процеси повітряного переносу та інтенсивної наземної міграції радіонуклідів;

в) радіоактивні опади та формування радіоактивного сліду.

фактори радіаційного впливу на людину:

– зовнішнє опромінення від радіоактивної хмари аварійного викиду;

– зовнішнє опромінення від шлейфу опадів з радіоактивної хмари;

– інгаляційне опромінення від вдихання радіонуклідів, які містяться у шлейфі;

– опромінення від радіоізоотопів йоду, які надходять інгаляційно, з продуктами

харчування та питною водою;

– контактне опромінення при забрудненні радіонуклідами шкіри, одягу та інших

поверхонь;

– зовнішнє опромінення від опадів радіонуклідів на ґрунт та інші поверхні;

– інгаляційне опромінення за рахунок надходження радіонуклідів при їх вторинному піднятті вітром;

– внутрішнє опромінення від споживання радіоактивно заражених продуктів харчування та води.

Середня (стабілізація) – фаза комунальної аварії, яка починається через один-два місяці та завершується через 1-2 роки після початку радіаційної аварії, на якій відсутні короткоживучі осколочні радіоізотопи телуру та йоду, $^{140}\text{Ba} + ^{140}\text{La}$, але у формуванні гамма-поля зростає роль $^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$, ізоотопів рутенію та церію, ^{134}Cs , ^{136}Cs та ^{137}Cs .

фактори радіаційного впливу на людину:

– зовнішнє опромінення від радіоактивних речовин, що випали на місцевості;

– інгаляційне опромінення за рахунок надходження радіонуклідів при їх вторинному піднятті вітром;

– внутрішнє опромінення радіоізоотопами цезію (^{134}Cs , ^{136}Cs та ^{137}Cs) та стронцію (^{89}Sr , ^{90}Sr), які надходять до організму з продуктами харчування, виробленими на радіоактивно забруднених територіях (м'ясо, молоко, овочі, фрукти).

Фаза аварії пізня (фаза відновлення) – фаза комунальної аварії, що починається через 1-2 роки після початку аварії та продовжується до припинення необхідності виконання захисних заходів. Основним джерелом зовнішнього опромінення є ^{137}Cs у випаданні на ґрунт, а внутрішнього – ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування, які виробляються на забруднених цими радіонуклідами територіях.

Фаза завершується одночасно з відміною всіх обмежень на життєдіяльність населення на забрудненій території та переходом до звичайного санітарно-дозиметричного контролю радіаційної обстановки.

Після того, як почалося випадіння радіоактивних опадів, проводиться постійне уточнення оцінки фактичного радіаційного стану, який може змінюватися зі зміною напрямку вітру, і відповідно уточнюються зони проведення тих чи інших заходів захисту.

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

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

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

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

5.4. Механізм дії іонізуючих випромінювань.

Іонізуючі випромінювання, проходячи через різні речовини, взаємодіють з їх атомами. Така взаємодія приводить до збудження атомів і відриву окремих електронів від

атомних оболонок. Внаслідок втрати електрона атом перетворюється в позитивно заряджений іон – відбувається **первинна іонізація**.

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

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

Випромінюванню властиві певна енергія, шлях вільного пробігу, іонізуюча і проникаюча спроможності.

Іонізуюча спроможність випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, що утворюються частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Різні види випромінювань мають різноманітну іонізуючу спроможність.

Проникаюча спроможність випромінювань визначається величиною пробігу, тобто шляхом, пройденим часткою в речовині до її повного зникнення (рис. 5.1).

Вплив іонізуючих випромінювань на речовину називається **опроміненням**.

Найбільшу іонізацію викликають α -частинки. Але внаслідок їх слабкої проникаючої спроможності вони небезпечні лише при попаданні на відкриті частини тіла або в середину організму людини. Іонізуюча спроможність β -частинок значно менша ніж альфа α -частинок. А саму найменшу іонізацію викликають γ -промені. Але через їх занадто високу проникаючу здатність вони утворюють найсерйознішу небезпеку для живих організмів.

Проникаюча радіація – це потік α -, β -частинок, нейтронів (n) та гама-променів (γ), які пронизують людину та іонізують її тіло.

Наведена радіація – це утворення радіоактивності в ґрунті та інших предметах, на які діяла проникаюча радіація, в наслідок чого ці предмети самі стають радіоактивними.

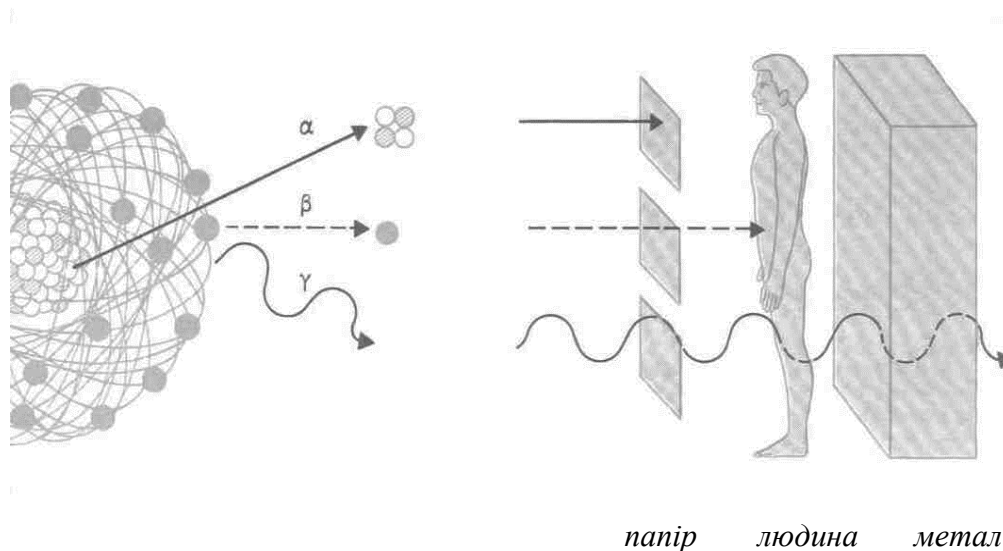


Рис. 5.1. Види випромінювань і їх проникаюча спроможність

Ураження може відбуватися:

- **зовнішнє** – при попаданні людини під потік іонізуючих випромінювань;
- **внутрішнє** – при попаданні радіоактивних речовин в середину організму через органи дихання, шкірні покриви, зі стравою і питною водою.

Клітина – елементарна одиниця живого організму, яка складається з двох основних частин цитоплазми і ядра. У її склад входять мільярди молекул білків, ліпідів, вуглеводів, ферментів, води та інші речовини, які необхідні для будови, зростання й розвитку.

Внаслідок дії іонізуючого випромінювання на організм людини відбувається іонізація води протоплазми клітин з утворенням іонів H^+ та OH^- , а в подальшому хімічно активних пероксидів, зокрема, пероксиду водню H_2O_2 , які є сильними окислювачами. Таким чином, вступаючи в хімічні реакції з молекулами живих тканин, утворюють сполучення, які не властиві живим організмам. Вплив випромінювань на білки викликає біохімічні процеси, які приводять до структурних змін білкових сполучень, а іноді і до розпаду та смерті. При впливі на ферменти, вуглеводи, ліпіди, нуклеопротейди, РНК та інші речовини клітин відбуваються зміни структурної будови молекул, утворюються хімічно активні токсичні речовини, порушуються процеси обміну, нормальний поділ клітин, що призводить до збою в роботі функціональних систем та всього організму.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукційованих вільними радикалами, підвищується й у них втягаються багато сотень і тисяч молекул, не порушених опроміненням. Таким чином, ефект дії іонізуючого випромінювання обумовлений не кількістю поглиненої енергії об'єктом, що опромінюється, а формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.

Іонізуюче випромінювання характеризується такими особливостями дії на людський організм та інші біологічні об'єкти:

- органи чуття не реагують на випромінювання;
- дуже мала кількість енергії викликає глибокі біологічні зміни;
- малі дози випромінювання можуть підсумовуватися і накопичуватися в організмі (кумулятивний ефект);
- випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але й на його нащадків (генетичний ефект);
- різні органи живого організму мають різну чутливість та реакцію на опромінення;
- дія іонізуючого випромінювання проявляється не відразу (наявність прихованого періоду);
- ефект опромінення залежить від величини дози та періоду, за який ця доза отримана.

Найсильнішому впливу піддаються клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень розподілу. Природно, що при одній і тій самій дозі випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини знаходяться в стадії розподілу.

Радіоактивні ізотопи надходять всередину організму з пилом, повітрям, їжею або водою і поводять себе по-різному: деякі ізотопи розподіляються рівномірно в організмі людини (трій, вуглець, залізо, полоній), деякі накопичуються в кістках (радій, фосфор, стронцій), інші залишаються в м'язах (калій, рубідій, цезій), накопичується в щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (рутений, полоній, ніобій) і т. п.

5.5. Ознаки радіаційного ураження.

Ознаки радіаційного ураження можуть проявлятися відразу після впливу радіації, або через декілька днів, місяців і навіть років після опромінення.

Ступінь ураження радіоактивними речовинами організму людини залежить від:

- виду випромінювання (альфа-, бета-частки, гамма-промені тощо);
- дози опромінення;
- часу опромінення (короткочасне, тривале невеликими дозами);
- властивостей радіонукліду;
- шляхів опромінення (зовнішнє або внутрішнє);
- індивідуальної радіочутливості органів та тканин організму.

Короткочасне опромінення дозою 0,25-0,5 Гр (25-50 Р) спричиняє незначну зміну в крові та інших органах. Доза 0,5-1 Гр (50-100 Р) викликає більш значні зміни в показниках крові, обміні речовин, імунітеті, вегетативні зміни; через 3-4 тижні порушення зникають.

Граничною дозою вважається поглинена доза до 1 Гр (100 Р) на кістковий мозок – самий критичний орган організму людини.

Поглинену дозу в діапазоні 1-10 Гр (100-1000 Р) називають кістковомозковою формою гострої променевої хвороби. По важкості течії виділяють 4 ступені кістковомозкової форми гострої променевої хвороби.

Гостра променева хвороба I ступеню (легка) – короткочасна доза опромінення **1-2 Гр (100-200 Р)**, сумарна доза опромінювання **150-250 бер.** Первинна реакція (до 1-2 днів) – слабкість, головний біль, нудота, однократна блювота (через 2-3 години). Далі настає прихований період (4-5 тижнів). Стан задовільний. У розпал хвороби спостерігаються: слабкість, запаморочення, нудота, стомлюваність, головний біль, порушення сну. У крові збільшується наявність білих тілець, що призводить до слабкості імунної системи організму людини. Видужання настає протягом 5-7 тижнів практично всіх опромінених.

Хворі з гострою променевою хворобою I ступеня, при якій симптоми ураження можуть бути відсутніми, або виявляються через 2-3 тижні і слабо виражені, в терміновій госпіталізації не мають потреби, але у них необхідно регулярно контролювати формулу крові. Якщо у потерпілих розвиваються кишкові симптоми або ознаки пригніблення кровообігу їх направляють на стаціонарне лікування.

Гостра променева хвороба II ступеню (середня) – короткочасна доза опромінення **2-4 Гр (200-400 Р)**, сумарна доза опромінювання **250-450 бер.** Первинна реакція (до 48 годин) через 1-2 години спостерігається повторна блювота, постійний, сильний головний біль, емоційне збудження, слаба гіперемія (значний притік крові до органу або ділянки тканини, або утруднений її відтік, спричиняє запальні процеси) шкіри і слизових оболонок.

Прихований період – 15-25 діб. В цей період загальний стан у потерпілого покращується. В період хвороби (2-2,5 місяці) загальний стан потерпілого погіршується, слабкість зростає, температура тіла підвищується до 38–39° С, що може свідчити про розвиток інфекційних захворювань. Артеріальний тиск знижується до рівня 105/70-90/50 мм ртутного стовпчика, можливе випадіння волосся, відбуваються зміни показників крові, крововиливи шкіри, ясен.

Видужання настає через 2-3 місяці, повне відновлення крові через 3-5 місяців, при цьому відмічається тривале зниження фізичної і розумової працездатності, пам'яті. Смертність коливається в межах від 20 до 40% в залежності від дози опромінення.

Гостра променева хвороба III ступеню (важка) – короткочасна доза опромінення – **4-6 Гр (400-600 Р)**, сумарна доза опромінювання **400-700 бер.** Первинна реакція різко виражена (2-4 діб). Через 10-40 хв сильна блювота, нудота, постійний, сильний головний біль, загальна слабкість, температура тіла підвищується до 38–39° С, виражене порушення центральної нервової системи. Шкіра та слизові оболонки помірно гіпереміровані.

Прихований період становить 7-10 днів, стан потерпілого дещо поліпшується, відмічаються слабкість, головний біль, порушення сну, зниження апетиту.

В розпал хвороби (2-3 тижні) загальний стан важкий, різка слабкість, підвищення температури тіла до 40° С, виражене порушення центральної нервової системи, серцево-судинної системи (тахікардія, зниження артеріального тиску, глухі тони серця), зовнішня та внутрішня кровотеча, крововилив в мозок, тканини ока, інфекційно-септичні ускладнення.

Смертність серед хворих становить 40-70%. Видужання продовжується 3-5 місяців і зазвичай буває неповним.

Хворі з гострою променевою хворобою II-III ступеня повинні знаходитися в лікарні в режимі ізоляції. Необхідно ретельно контролювати формулу крові. Майже завжди необхідно робити переливання крові, оскільки при цьому ураженні виникають кровотечі.

Гостра променева хвороба IV ступеню (надважка) – короткочасна доза опромінення – **6-10 Гр (600-1000 Р)**, сумарна доза опромінювання понад **700 бер.** Первина реакція (2-3 діб), через 10-15хв – нестримна блювота, запаморочення свідомості, пронос, температура вище 39° С.

Прихований період відсутній. У розпал хвороби виявляються всі клінічні симптоми, характерні для гострої променевої хвороби 3 ступеня, тільки вони більш виражені. Смерть настає в кінці першого – на початку другого тижня. У тих, хто залишився в живих період видужання тривалий. Відновлення організму буває неповним.

Хворі з гострою променевою хворобою IV ступеня (більше за 10 Гр) гинуть, незважаючи на будь-які лікувальні заходи. Цим хворим проводиться симптоматична терапія, яка визначається наявністю ураження різних органів і тканин.

Такі форми гострої променевої хвороби, як **кишкова, токсемічна і церебральна** у людини вивчені недостатньо повно.

Кишкова форма гострої променевої хвороби розвивається при дозах опромінення **10-20 Гр (1000-2000 Р)**. Первинна променева реакція виникає в перші хвилини і триває 3-4 дні. Протікає надто важко: нестримна блювота, озноб, лихоманка, артеріальна гіпотензія і гіподинамія. У першу добу з'являється ентерит, що веде до зневоднення організму, інтоксикації та інфекційних ускладнень, з'являється динамічна непрохідність кишківнику. Підвищується температура тіла. Радіаційне ураження тонкого кишківнику і повна втрата епітелію ведуть до смерті через 8-16 діб.

Токсемічна форма гострої променевої хвороби розвивається при дозах опромінення **20-80 Гр (2000-8000 Р)**. Первинна реакція настає в перші хвилини: можлива втрата свідомості, вже в першу добу відмічається адінамія (зниження рухової активності), артеріальна гіпотензія, загальна інтоксикація, розпад тканин кишківнику, слизових оболонок, шкіри, порушується функція нирок. Смерть настає на 4-7 добу.

Церебральна форма гострої променевої хвороби виникає при дозах опромінення **50-80 Гр (5000-8000 Р)** і більш. У перші хвилини спостерігається втрата свідомості, судоми, різке зниження артеріального тиску, блювота і понос носять виснажуючий характер, анурія (припинення виділення сечі), набряк головного мозку. Смерть настає протягом перших 3 діб, іноді – перших годин.

Гострі місцеві променеві ураження виникають, у разі опромінення окремих ділянок тіла при досить високих дозах або ступені радіоактивного забруднення. По вираженню змін в організмі розрізняють променеві ураження I (легкого), II (середнього), III (важкого) ступеню.

Місцеві променеві ураження легкого (I) ступеню виникають при дозах опромінення **3-5 Гр (300-500 Р)**. Первинна реакція зазвичай відсутня, а прихований період продовжується 3-4 тижні. У період гострих запальних змін відмічається гіперемія шкіри і слизових оболонок, поверхневий набряк, печія, свербіння. Через 5-7 днів все це затихає. На місці ураження виникає злущення, легка пігментація бурого кольору.

Потрібно відмітити, що при гамма-випромінюванні уражаються всі тканини області, що опромінюється (шкіра, судини, нерви, кістки); при альфа- і бета-випромінюванні уражаються переважно шкіра, слизові оболонки, кон'юнктива очей.

Променеві ураження середнього (II) ступеню виникають при дозах опромінення **5-7 Гр (500-700 Р)**. Первинна реакція відсутня або виявляється у вигляді еритеми (почервоніння шкіри) та свербіння.

Прихований період триває до 2 тижнів. У цей період відмічають гіпергідроз (підвищене потовиділення), ділянки гіперемії. У період гострих запальних реакцій розвивається дерматит, погіршується самопочуття, підвищується температура тіла,

виявляється в крові лейкоцитоз. Через місяць пухирі розсмоктуються або розкриваються, поверхневі ерозії проходять.

Променеві ураження важкого (III) ступеню виникають при дозах опромінення більше за **8 Гр (800 Р)**. Первинна реакція з'являється через 3-4 години у вигляді печучої, хворобливої набряклої еритеми. Прихований період триває 4-6 днів. У період гострих запальних реакцій на уражених місцях утворюються пухирі, ерозії та глибокі виразки. У хворих порушується сон, підвищується температура, підвищується або знижується тиск, в крові виявляється лейкоцитоз. Процес загоєння йде повільно, можуть виникати трофічні виразки, можлива атрофія м'язів.

При великих дозах опромінення вже в перші дні починається розвиток некрозу, надалі від загальних виявів променевої хвороби людина гине.

Радіонукліди, які потрапляють на шкіру, слизові оболонки та кон'юнктиву очей уражають ці тканини в основному бета-випромінюванням.

При опроміненні шкіри бета-випромінюванням в дозі 12-30 Гр (1200-3000 Р) видимі зміни виникають через 3-4 тижні. Через 2 місяці шкіра практично не відрізняється від нормальної. Такі зміни відносять до ураження легкого ступеня, вони практично не позначаються на загальному стані потерпілих.

Бета-опромінення дозою в діапазоні 30-100 Гр (3000-10000 Р) веде до появи на шкірі первинної еритеми, яка проходить через 2-3 дні. Повторна еритема шкіри виникає через 14-20 днів. Вона супроводжується набряком, дрібними пухирями, ерозіями, продовжується 30-45 днів і закінчується видужанням. Загальний стан задовільний, якщо не було загального опромінення і розвитку гострої променевої хвороби.

Бета-опромінення в діапазоні доз 100-150 Гр (10000-15000 Р) веде до виражених виразково-некротичних змін шкіри. Первинна реакція більш виражена, прихований період триває 10-15 днів. Загоєння затримується на 3 місяці і більше, можуть бути дрібні рубці.

При аваріях на АЕС ураження органів зору в основному доводяться на іонізуючі випромінювання йоду-131. Найбільш вразливою частиною ока є кришталік. При дозі випромінювання в 0,5 Гр (50 Р) і більш в кришталіку відбувається ущільнення і помутніння. Загиблі клітки стають не прозорими, а розростання кліток помутнілих ділянок призводить до розвитку катаракти, що надалі може привести до сліпоти. Чим більші дози опромінення, тим більша втрата зору.

5.6. Нормування радіаційної безпеки.

Внаслідок практичної діяльності, пов'язаної з використанням ядерної енергії, нагромаджено значну кількість радіоактивних відходів, відпрацьованого ядерного палива, відпрацьованих промислових і медичних джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ). Законодавством урегульовано питання поводження з відпрацьованим ядерним паливом, ДІВ, радіоактивними відвалами підприємств ядерного паливного циклу. Нагромаджуються радіоактивні відходи в районах зосередження підприємств уранодобувної і переробної промисловості. Радіоактивні відходи утворюються також у процесі видобування вугілля.

В Україні діють чотири атомні станції: Хмельницька, Запорізька, Рівненська та Південно-Українська. Індивідуальні дози опромінення персоналу (90-97 відсотків) АЕС не перевищують допустимого діапазону, який відповідає розподілу річних доз опромінення персоналу АЕС у країнах Європи.

Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995 року основоположним законом у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритети безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює правові основи міжнародних зобов'язань України щодо використання ядерної енергії. Зазначеним законом були закріплені права громадян та їх об'єднань на одержання

інформації у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, на участь у формуванні політики в цій сфері, соціально-економічні умови проживання та праці в місцях розташування підприємств з видобування уранових руд, ядерних установок і об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами; права громадян на відшкодування шкоди, зумовленої негативним впливом іонізуючого випромінювання під час використання ядерної енергії.

Закон України «Про захист людини від іонізуючих випромінювань» від 14 січня 1998 р. № 15/98 спрямований на забезпечення захисту життя, здоров'я і майна людей від негативного впливу іонізуючих випромінювань, спричиненого практичною діяльністю, а також в наслідок радіаційних аварій і передбачає виконання запобіжних та рятувальних заходів і компенсації шкоди. Законом встановлені межі індивідуального дозового опромінення населення, персоналу, який професійно працює з джерелами іонізуючого випромінювання. Новизною цього закону є принцип відшкодування за кожен мЗв перевищення основного річного ліміту дози опромінення.

Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30 червня 1995 р. № 255/95 спрямований на забезпечення захисту людини і навколишнього природного середовища від шкідливого впливу радіоактивних відходів нині та в майбутньому.

Україна приєдналася до наступних міжнародних актів:

Договір про нерозповсюдження ядерної зброї (ДНЯЗ), до якого Україна приєдналася в грудні 1994 року як неядерна держава. Відповідно до статті 3 ДНЯЗ кожна з держав-учасниць, яка не володіє ядерною зброєю, зобов'язана укласти **угоду з Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ)** про застосування гарантій щодо нерозповсюдження ядерного матеріалу. 21 вересня 1995 року Україна підписала таку угоду, а Верховна Рада України її ратифікувала 17 грудня 1997 року.

Віденська конвенція про цивільну відповідальність за ядерну шкоду від 1963 року, яка встановлює абсолютну відповідальність оператора за ядерну шкоду. Зазначена Конвенція стала чинною для України 12 липня 1996 року. Україна керується нормами Конвенцій:

- про допомогу у випадку ядерної аварії або радіаційної аварійної ситуації (26 вересня 1986);
- про оперативне оповіщення про ядерну аварію (30 грудня 1986);
- про фізичний захист ядерного матеріалу (5 вересня 1993);
- про ядерну безпеку (17 грудня 1997);
- об'єднаної конвенції Про безпеку поводження з радіоактивними відходами (20 квітня 2000).

До системи національного ядерного законодавства також входять: нормативно-правові акти Кабінету Міністрів, які встановлюють механізм реалізації норм законів; нормативно-правові акти центральних органів виконавчої влади, в тому числі норми, правила та стандарти, які визначають 20 критерії та вимоги до безпеки об'єктів ядерної енергетики, джерел іонізуючого випромінювання, а також умови та технічні вимоги, які регулюють безпеку операцій, процедур під час здійснення діяльності у сфері використання ядерної енергії.

“Норми радіаційної безпеки України” НРБУ-97 Постанова від 1 грудня 1997 року № 62 основним державним документом, що встановлює систему радіаційно-гігієнічних регламентів для забезпечення прийнятних рівнів опромінення як для окремої людини, так і для суспільства взагалі. Метою НРБУ-97 є визначення основних вимог до:

- охорони здоров'я людини від можливої шкоди, пов'язаної з опроміненням від джерел іонізуючих випромінювань;
- безпечної експлуатації джерел іонізуючих випромінювань;
- охорони навколишнього середовища.

НРБУ-97 встановлює два принципово відмінні підходи до забезпечення протирадіаційного захисту при:

– всіх видах практичної діяльності в умовах нормативної експлуатації індустріальних та медичних джерел іонізуючого випромінювань;

– втручанні, яке пов'язано з опроміненням населення в умовах радіаційної аварії, а також при хронічному опроміненні за рахунок техногенно-підсиленних джерел природного походження.

План реагування на радіаційні аварії (НП-306.5.01/3.083-2004), затверджений наказом Держатомрегулювання та МНС від 17.05.2004 № 7/211, зареєстрований в Мін'юсті 10.06.2004 за №720/9319, зі змінами, внесеними згідно з наказом Держатомрегулювання і МНС № 24/126, зареєстрованим в Мін'юсті 25.03.2010 за № 250/17545.

Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI

Відповідно до **ОСПУ-2005** радіаційно-небезпечні об'єкти, що застосовують радіаційно-ядерні технології або використовують ДІВ, класифікуються за їх категорією потенційної радіаційної небезпеки для населення та довкілля у проектному (штатному) режимі та у випадку виникнення радіаційної аварії.

До категорії I належать підприємства, на яких під час їх роботи чи аварії є можливим радіаційний вплив на населення. До них належать АЕС, установи, що мають промислові та дослідницькі ядерні реактори, транспортні ядерні установки, критичні складання, підприємства з видобутку і переробки уранових руд, а також радіохімічні виробництва, підприємства з переробки ядерних матеріалів, підприємства з переробки і захоронення радіоактивних відходів.

До категорії II належать підприємства та об'єкти, на яких радіаційний вплив обмежується СЗЗ. До цієї категорії належать установи, що мають прискорювачі протонів і інших важких частинок, а також електронів з енергією більше 25 МеВ, потужні гамма-установки, підприємства з виробництва виробів із незбагаченого урану, пункти захоронення і переробки низькоактивних відходів, підприємства з видобутку і переробки кольорових і рідкісних металів, видобутку нафти і газу, деякі підприємства з виробництва мінеральних добрив.

До категорії III належать підприємства та об'єкти, на яких радіаційний вплив обмежується територією або приміщенням, де проводяться роботи з ДІВ. До цієї категорії належать установи, що мають гамма-терапевтичні установки, лабораторії та відділення радіонуклідної діагностики і терапії, стаціонарні гамма-дефектоскопічні установки, прискорювачі електронів з енергією менше 25 МеВ, а також лабораторії радіонуклідної діагностики, радонові лабораторії, рентгенотерапевтичні та рентгенодіагностичні кабінети, включаючи флюорографічні, відділення радонотерапії.

Науково-дослідні установи та їх підрозділи можуть бути віднесені до будь-якої з вищезазначених категорій підприємств (установ, організацій).

Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів (ПБПРМ-2006), затверджені наказом ДКЯР України 30.08.2006 № 132, зареєстровані в Мін'юсті України 10.09.2006 за № 1056/12930.

Кримінальне законодавство України також містить норми, які встановлюють санкції у випадках правопорушень, пов'язаних з незаконним придбанням, зберіганням, використанням, передачею або руйнуванням радіоактивних матеріалів (до радіоактивних матеріалів відносяться джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивні речовини, ядерні матеріали), – строк до 5 років позбавлення волі, а якщо спричинено загибель людей – до 10 років позбавлення волі.

Порядок взаємодії органів виконавчої влади та юридичних осіб, які провадять діяльність у сфері використання ядерної енергії, в разі виявлення радіоактивних матеріалів у незаконному обігу, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 02.06.03. № 813.

5.7. Категорії зон радіоактивно забруднених територій внаслідок аварії на ЧАЕС.

Закон України "Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи" визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи, на охорону їх життя і здоров'я та створює єдиний порядок визначення категорій зон радіоактивно забруднених територій, умов проживання і трудової діяльності на них, соціального захисту потерпілого населення.

Залежно від ландшафтних та геохімічних особливостей ґрунтів, міри перевищення природного доаварійного рівня накопичення радіонуклідів у навколишньому середовищі, пов'язаних з ними ступенів можливого негативного впливу на здоров'я населення, вимог щодо здійснення радіаційного захисту населення та інших соціальних заходів, з урахуванням загальних виробничих і соціально-побутових відносин, територія, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, поділяється на зони:

– **зона відчуження** – це територія, з якої проведено евакуацію населення в 1986 році;

– **зона безумовного (обов'язкового) відселення** – це територія, що зазнала інтенсивного забруднення довгоживучими радіонуклідами, з щільністю забруднення ґрунту понад доаварійний рівень ізотопами цезію від 15,0 Кі/кв. км та вище, або стронцію від 3,0 Кі/кв. км та вище, або плутонію від 0,1 Кі/кв. км та вище, де розрахункова ефективна еквівалентна доза опромінення людини з урахуванням коефіцієнтів міграції радіонуклідів у рослини та інших факторів може перевищити 5,0 мЗв (0,5 бер) за рік понад дозу, яку вона одержувала у доаварійний період;

– **зона гарантованого добровільного відселення** – це територія з щільністю забруднення ґрунту понад доаварійний рівень ізотопами цезію від 5,0 до 15,0 Кі/кв. км, або стронцію від 0,15 до 3,0 Кі/кв. км, або плутонію від 0,01 до 0,1 Кі/кв. км, де розрахункова ефективна еквівалентна доза опромінення людини з урахуванням коефіцієнтів міграції радіонуклідів у рослини та інших факторів може перевищити 1,0 мЗв (0,1 бер) за рік понад дозу, яку вона одержувала у доаварійний період;

– **зона посиленого радіоекологічного контролю** – це територія з щільністю забруднення ґрунту понад доаварійний рівень ізотопами цезію від 1,0 до 5,0 Кі/кв. км, або стронцію від 0,02 до 0,15 Кі/кв. км, або плутонію від 0,005 до 0,01 Кі/кв. км за умови, що розрахункова ефективна еквівалентна доза опромінення людини з урахуванням коефіцієнтів міграції радіонуклідів у рослини та інших факторів перевищує 0,5 мЗв (0,05 бер) за рік понад дозу, яку вона одержувала у доаварійний період.

Додаткові критерії забрудненості ґрунту радіонуклідами можуть встановлюватись Національною комісією радіаційного захисту населення України з наступним затвердженням Верховною Радою України.

Критерії, за якими провадиться розмежування категорій зон, встановлюються Національною комісією по радіаційному захисту населення України.

Тема 6. Соціально-політичні небезпеки, їх види та характеристики

Соціальні та психологічні фактори ризику

Поведінкові реакції населення у НС

Особливе місце в безпеці людини займають соціально-політичні чинники, такі, як рівень добробуту, загальної культури, культури обслуговування, побутові умови, звичаї, поведінкові переваги, моральні та емоційні характеристики. Величезне значення для її безпеки має і соціально-політичне середовище.

Загрозами безпеці особистості виступають:

– позбавлення життя, здоров'я, дієздатності, гідності;

- насильство, пов'язане з руйнуванням сформованого і нав'язуванням чужої світогляду;
- маніпулювання свідомістю і поведінкою;
- моральне розбещення і фізична розтління;
- обмеження або позбавлення загальнолюдських прав і свобод;
- грабежі та крадіжки особистого майна, матеріальних цінностей і документів;
- фізичний і психологічний терор з використанням інформаційно-психологічних (засоби масової комунікації) та психофізіологічних (гіпноз, психотропні та психотронні засоби) форм впливу;
- насильницьке підкорення злочинним цілям та угрупованням;
- використання людини як засобу збагачення і т. п.

Суб'єкти безпеки особистості – держава та її інститути (органи законодавчої, виконавчої та судової влади, державні установи, відомства і т. п.), громадські структури (політичні партії та об'єднання, громадські організації і т. п.), сім'я, громадяни. Всі їх дії мають відповідати існуючим законам та ґрунтуватися на балансі інтересів особи, суспільства і держави, а також їх взаємної відповідальності за забезпечення безпеки.

Причини соціально-політичних небезпек криються в процесах, що протікають в суспільстві. Їх головна передумова – недосконалість людської природи, тому наявність розвиненої системи організації державної влади і громадянського суспільства, адекватної правової системи є найважливішою умовою попередження соціально-політичних небезпек та надійним захистом від них.

Історичний досвід людства свідчить, що нехтування соціально-політичними небезпеками, ігнорування їх веде до того, що вони стають погано керованими, переростають в екстремальну стадію та перетворюються на надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру, що багаторазово перевищують за своїми наслідками НС іншого походження (природні, техногенні, екологічні, біологічні і т. п.).

6.1. Класифікація соціально-політичних небезпек.

Соціально-політичні небезпеки можуть бути класифіковані за певними ознаками:

За об'єктом впливу – людина, суспільство, держава, а також середовище проживання соціуму.

За природою, пов'язані:

- з психічним впливом на людину (шантаж, шахрайство, крадіжки, шарлатанство і т. п.);
- з фізичним насильством (війни, збройні конфлікти, масові заворушення, розбій, бандитизм, тероризм, захоплення заручників тощо);
- з вживанням речовин, які негативно діють на психічний і фізичний стан організму людини (наркоманія, алкоголізм, паління);
- з масовими захворюваннями (СНІД, венеричні захворювання, інфекційні захворювання і т. п.);
- з суїцидами.

За масштабами подій: локальні, регіональні, національні, глобальні.

За організацією: випадкові, навмисні.

За статево-віковими ознаками: характерні для дітей, молоді, жінок, літніх людей тощо

За збитком – матеріальний, моральний.

За величиною збитку – граничний, значний, незначний.

За характером впливу – активні, пасивні та ін.

6.2. Соціально-політичні конфлікти.

Джерелами соціальних небезпек є люди – соціальне оточення особи (груп осіб).

Конфлікт (від лат. conflictum – зіткнення) – це зіткнення протилежних інтересів, або поглядів, при якому члени суспільства (що є учасниками конфлікту) намагаються реалізувати свої інтереси в умовах протидії.

Класифікацію конфліктів надано на схемі 6.1.

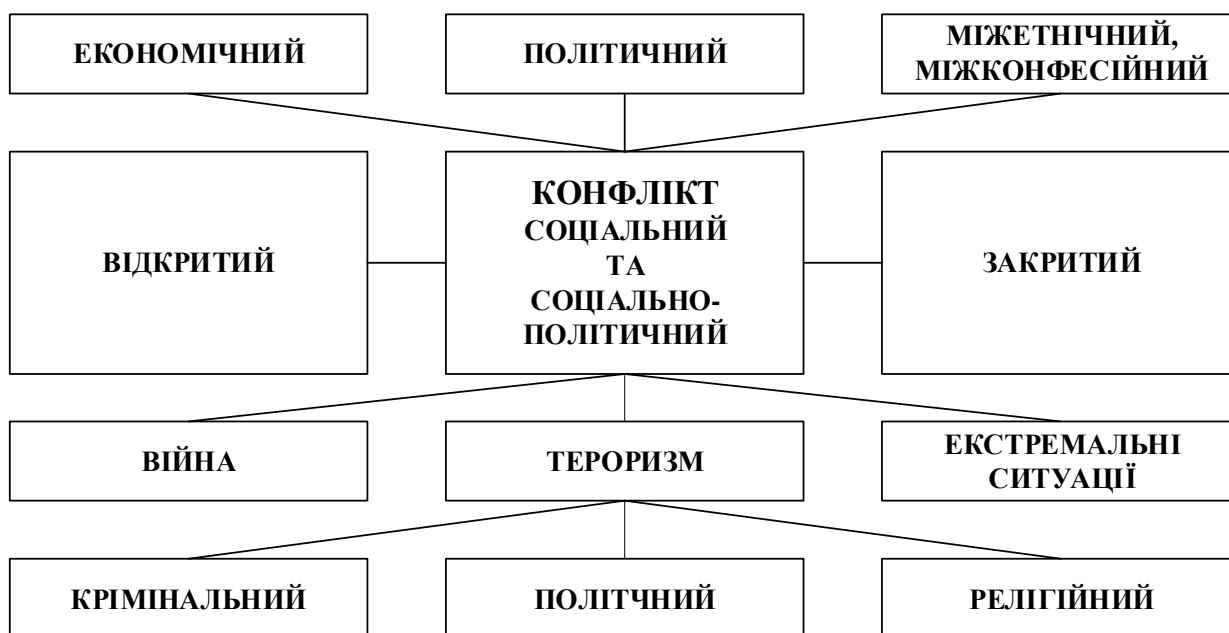


Схема 6.1. Класифікація конфліктів

Соціальний конфлікт є зіткненням між окремими соціальними групами.

Конфлікт є соціально-політичним, якщо серед інтересів, що їх відстоюють учасники конфлікту, чільне місце посідає питання про владу.

Для соціально-політичного конфлікту характерним є висування політичних вимог, які є концентрованим вираженням класових, етнічних, національних, релігійних та інших інтересів великих соціальних груп.

Основними джерелами конфлікту в сучасному суспільстві є соціальна нерівність і цивілізаційні та психофізіологічні відмінності між людьми, а також недосконала система поділу таких суспільних цінностей, як політична влада, соціальний престиж, матеріальні блага, доступність освіти й медичної допомоги, соціальний захист.

Є дві основні форми перебігу конфліктів:

- відкрита – при відвертому і неприхованому протистоянні конфліктуючих сторін;
- закрита (латентна) – при прихованому, без видимих зовнішніх проявів протистоянні конфліктуючих сторін.

Існують такі прояви соціальних і соціально-політичних конфліктів: війна, тероризм, екстремальні ситуації.

Війна є крайнім ступенем політичної боротьби, наслідком прояву вкрай загострених, ворожих відносин між потужними політичними силами. Для війни характерна збройна боротьба між державами або іншими великими спільнотами людей.

За підрахунками вчених, протягом 4 тис. років відомої історії лише 500 років були абсолютно мирними, а решта 3700 років супроводжувалися війнами різного масштабу, які забрали життя близько 4 млрд. людей.

Для захисту населення від небезпек війни був створений Міжнародний комітет Червоного Хреста. Червоний Хрест – добровільне товариство допомоги військовополоненим, хворим і пораненим воїнам – було засноване 17 лютого 1863 р., як Міжнародний комітет допомоги пораненим (ініціатор створення – майбутній Нобелівський лауреат 1901 р. швейцарець Анрі Дюнан, свідок жакливної битви італійського населення із військами Австро-Угорської імперії 24 червня 1859 року). У

мирний час Червоний Хрест надає допомогу постраждалим від стихійних лих, здійснює заходи щодо запобігання масовим захворюванням під час епідемій тощо. Міжнародний Червоний Хрест об'єднує понад 120 національних товариств і охоплює близько 250 млн. населення. В Україні організація Червоного Хреста була створена у 1923 році. Емблемами Червоного Хреста є Червоний Хрест, Червоний Півмісяць, Червоний Ромб.

У 1931 р. у Парижі заснована Міжнародна організація із захисту цивільного населення у воєнний час, пізніше (у 1958 р.) перейменована у Міжнародну організацію Цивільної оборони.

При веденні воєн світова спільнота через ООН у Женевських Конвенціях, прийнятих 1949 року, зобов'язала держави, що ведуть війну, дотримуватися норм гуманізму і загальних правил поведінки з військовополоненими:

- перша Женевська Конвенція має назву „Про поліпшення становища поранених і хворих у діючих арміях”;
- друга Женевська Конвенція - „Про поліпшення становища поранених, хворих та осіб зі складу збройних сил, що зазнали аварії корабля”;
- третя Женевська Конвенція - „Про поводження з військовополоненими”;
- четверта Женевська Конвенція - „Про захист цивільного населення під час війни”.

В Україні публічні заклики до агресивної війни, або до розв'язування воєнного конфлікту караються виправними роботами на строк до двох років, або арештом на строк до шести місяців, або позбавленням волі на строк до трьох років (ст.436 Кримінального кодексу України).

6.3. Види тероризму, його уражаючи фактори.

Тероризм (від лат. *terror* – страх, жах, залякування) – форма політичного екстремізму, застосування насилля та залякування населення та урядів у намаганні досягти певних соціально-політичних цілей.

Тероризм здійснюється окремими особами або групами людей, які виражають інтереси певних політичних рухів або ж країн, де тероризм піднесений до рангу державної політики.

Виходячи з інтересів, що їх відстоюють терористи, розрізняють тероризм:

- політичний;
- релігійний;
- кримінальний (у тому числі – мафіозний).

Тероризм є формою соціально-політичного конфлікту, характерною ознакою якої є розправа з противниками насильницькими способами.

Основними уражаючими факторами тероризму є:

- вибухи та масові вбивства, при здійсненні яких терористи розраховують на психологічний ефект, на формування відчуття страху і невпевненості у широких верст населення;
- захоплення заручників, коли терористи намагаються досягти своїх цілей шляхом політичного шантажу або ж використовують ці акти для отримання викупу (для фінансування своїх організацій);
- захоплення державних установ, коли терористи намагаються досягти пропагандистського ефекту і суспільного резонансу;
- політичні вбивства, коли терористи намагаються змінити владу або ж змінити політику, що її проводять владні структури;
- загроза здоров'ю та життю пересічних громадян через терористичні дії;
- захоплення літаків або інших транспортних засобів, коли терористи зазвичай висувають вимоги звільнити своїх товаришів по боротьбі або ж намагаються отримати викуп.

Світова спільнота, починаючи з другої половини ХХ ст., намагається вживати дієвих заходів щодо запобігання тероризму: в грудні 1972 року був створений Спеціальний комітет ООН із питань міжнародного тероризму, до якого ввійшли представники 34 держав світу; на початку 1995 року Генеральна Асамблея ООН одностайно прийняла Декларацію про заходи для ліквідації міжнародного тероризму тощо.

Утім, ефективність протидії міжнародному екстремізму і тероризму не відповідає тому рівню загрози, який вони створюють для широких верств населення, фактично – для кожної людини.

Правила поведінки, яких слід дотримуватися, опинившись у становищі заручника:

- сидіти тихо, не галасувати, не висловлювати своє ставлення до того, що відбувається;

- не привертати до себе уваги, не вставати без дозволу, не пересуватися з одного місця в інше тощо;

- не намагатися вступити у розмову з терористами, не пропонувати їм свою допомогу, посередництво тощо, але й не відмовлятися, якщо терористи самі запропонують виступити посередником у перемовинах із владними структурами;

- не дивитися прямо в очі терористу – такий погляд може бути сприйнятий, як виклик;

- уникати зайвих розмов з іншими заручниками, у разі необхідності робити це тихо і непомітно;

- позбавитися всього, що виділяє вас із-поміж інших заручників – косметики, прикрас, яскравих елементів одягу (шарф, хустка тощо);

- при стрілянині негайно лягти на підлогу: при цьому бажано змінити місце свого розташування, зробивши один-два кроки вбік.

ЗАПАМ'ЯТАЙТЕ! Головне для заручника – залишитися живим, а не протидіяти озброєним людям, які готові піти на злочин заради досягнення своєї мети.

Основною метою протидії тероризму є забезпечення надійного захисту громадян, суспільства і держави від терористичних акцій, максимально ефективного їх припинення.

6.4. Технологічний тероризм.

Закон України «Про боротьбу з тероризмом» 20 березня 2003 року N 638-IV, остання редакція 23 серпня 2015 року.

Технологічний тероризм – це злочини, що вчиняються з терористичною метою із застосуванням ядерної, хімічної, бактеріологічної (біологічної) та іншої зброї масового ураження або її компонентів, інших шкідливих для здоров'я людей речовин, засобів електромагнітної дії, комп'ютерних систем та комунікаційних мереж, включаючи захоплення, виведення з ладу і руйнування потенційно небезпечних об'єктів, які прямо чи опосередковано створили або загрожують виникненням загрози надзвичайної ситуації внаслідок цих дій та становлять небезпеку для персоналу, населення та довкілля; створюють умови для аварій і катастроф техногенного характеру.

Інформаційний тероризм – це використання інформаційних технологій (комп'ютерних мереж, телебачення, радіомовлення) з метою порушення суспільної рівноваги, залякування населення, вплив на прийняття рішень органами влади для досягнення політичних або інших цілей, а також напад на комп'ютерні мережі, обчислювальні центри, центри керування військовими, медичними, банківськими та іншими установами.

Боротьба з тероризмом ґрунтується на принципах:

- законності та неухильного додержання прав і свобод людини і громадянина;
- комплексного використання з цією метою правових, політичних, соціально-економічних, інформаційно-пропагандистських та інших можливостей; пріоритетності

попереджувальних заходів;

- невідворотності покарання за участь у терористичній діяльності;
- пріоритетності захисту життя і прав осіб, які наражаються на небезпеку внаслідок терористичної діяльності;
- поєднання гласних і негласних методів боротьби з тероризмом;
- нерозголошення відомостей про технічні прийоми і тактику проведення антитерористичних операцій, а також про склад їх учасників;
- єдиноначальності в керівництві силами і засобами, що залучаються для проведення антитерористичних операцій;
- співробітництва у сфері боротьби з тероризмом з іноземними державами, їх правоохоронними органами і спеціальними службами, а також з міжнародними організаціями, які здійснюють боротьбу з тероризмом.

Тема 7. Правове забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві та у побуті

7.1. Загальна модель забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві та у побуті.

Забезпечення БЖД – це створення таких умов ЖД людини (соціальної групи, суспільства), коли ризик проявлення будь-якої небезпеки не перевищує відповідного встановленого рівня.

Забезпечення безпеки у всіх випадках **проявленої небезпеки** повинно підкорятись чітко упорядкованим закономірностям, які складають методологічні основи моделі забезпечення БЖД. Сутність її полягає в з'ясуванні слідувачі задач (Схема 7.1):

1. Назва, вид, категорія небезпеки.
2. Визначення суті небезпеки (механічна, фізична, енергетична, біологічна, хімічна)
3. Характер уражаючих факторів, параметрів, властивостей, характеристик
4. Характеристика причин проявлення небезпеки в різних сферах
5. Вплив негативних наслідків проявленої небезпеки на людину та середовище
6. Засоби попередження проявлення небезпеки та зменшення збитків
7. Засоби локалізації негативних наслідків проявлення небезпек та забезпечення безпеки людей та оточуючого середовища

Схема 7.1. Модель забезпечення БЖД

Велике значення в забезпеченні безпеки людини грають **бар'єри попередження та захисту** – це заходи і засоби, спрямовані на захист системи життєдіяльності людини від зовнішніх та внутрішніх небезпек. Умовно бар'єри можна поділити на три великі категорії:

- фізіологічні бар'єри організму людини.
- природні бар'єри захисту біосфери.
- штучні бар'єри захисту середовища мешкання та людини.

1. Фізіологічні бар'єри організму людини. Відомо, що людина – складна саморегульована система, яка здатна, залежно від ситуації, гнучко використовувати свої можливості для досягнення відповідної мети, уникаючи при цьому небезпек.

Керує всіма функціями нервова система організму, яка має нижчу та вищу форми нервової діяльності.

Нижча форма нервової діяльності регулює внутрішній стан організму на рівні рефлексів. Форми їх запрограмовані генетично і передаються спадково.

Вища форма нервової діяльності забезпечує доцільну поведінку організму в зв'язку зі змінами в оточуючому середовищі. Пристосувальні реакції, які здійснюються вищою формою нервової діяльності є наслідками індивідуального навчання.

Розглянемо деякі захисні бар'єрні функції людського організму.

Пристосувальні функції людського організму на рівні нижчої нервової діяльності називають **адаптацією**. Адаптація забезпечує підтримку нормальної ЖД організму в умовах постійної зміни факторів оточуючого середовища.

Адаптивними механізмами є:

- збереження сталості внутрішнього середовища організму (гомеостаз);
- стійкість до інфекційних та інших речовин, що потрапили в організм зовні (імунітет);
- відновлення структури ушкоджених органів чи тканин (регенерація).

Велику роль в захисті організму грають так звані **неспецифічні фактори захисту**. До них відносять:

- непроникливість нормального шкіряного та слизового покриву для більшості патогенні мікроорганізмів;
- наявність в шкіряних секретах (виділеннях) і кислоти вмісті шлунку речовин, які несприятливо впливають на патогенні мікроорганізми;
- наявність в крові та рідинах організму (слині, слюзових та інших) ферментних систем, які руйнують патогенні мікроорганізми.

Наприклад, на ділянку здорової шкіри людини нанесли 30 млн. мікробів, через годину їх залишилось 720 тис., а через дві години – тільки 7 тис.

Багато індивідуальних реакцій можна розвинути шляхом **тренувань**. Так внаслідок тренувань важкоатлет починає піднімати більшу вагу, альпініст пристосовується до нестачі кисню в горах та ін.

Зупинка в тренуваннях запускає механізм зворотного процесу – працюючи без навантаження тканини починають зменшуватись в об'ємі, втрачаються набуті раніше можливості.

2. Природні бар'єри захисту біосфери:

- магнітні пояси Землі (пояси Ван Аллина), які захищають тваринний та рослинний світ від впливу шкідливих космічних випромінювань;
- озоновий шар атмосфери, якій затримує небезпечні для людей короткохвилеві випромінювання;
- фотосинтез зелених рослин очищує атмосферу від вуглекислого газу та збагачує киснем тим самим забезпечує фізіологічну безпеку;
- кругообіг в природі азоту і води можна вважати бар'єром для неврожаїв, якщо проводиться дбайливе землекористування;
- наявність сил гравітації не допускає розпилення матеріального середовища Землі;
- постійний потік сонячної енергії не допускає порушення теплового режиму Землі, тобто забезпечує безпеку людини.

Можна навести багато інших природних бар'єрів, що забезпечують безпеку людини та середовища її мешкання.

3. Штучні бар'єри людина створює заздалегідь для забезпечення безпеки життєдіяльності при загрозі, або безпосередньо під час проявлення небезпеки. Метою цих бар'єрів є:

1. Захист здоров'я людини, що включає:

- попередження спадкових та вроджених вад розвитку (планування народжуваності);
- дбайливе виховання дітей (включаючи програми боротьби з безпритульністю, профілактики насилля в родині);
- лікувально-оздоровчі заходи, спрямовані на попередження розвитку та загострення хвороб, особливо вроджених, проведення масового щеплення населення та диспансеризації;
- навчально-виховні та освітньо-розвиваючі програми, що знайомлять з різними небезпеками та їх наслідками;
- державні реабілітаційні програми.

2. Захист елементів штучного середовища, що передбачає:

- будівництво протипаводкових дамб і гребель;
- укріплення схилів гір та височин;
- протисельові заходи;
- протипожежні заходи в побуті та на виробництві;
- створення в суспільстві захисних силових структур та формувань та багато інших напрямків, які дозволяють забезпечити безпеку людині в сучасному суспільстві.

3. Захист фізичної цілісності (наприклад від уражаючих факторів і параметрів то що).

Життя людини проходить на виробництві де вони реалізують свою трудову діяльність, чи у побутовій сфері де люди живуть або проводять свій не робочий час.

На підсистему забезпечення БЖД на виробництві покладені такі завдання:

- досягнення безаварійності;
- недопущення професійних захворювань;
- попередження травматизму;
- забезпечення здоров'я і працездатності працюючих;
- підвищення ефективності праці через її безпечність;
- недопущення забруднень оточуючого середовища.

Для виконання наведених завдань на виробництві створюється **підсистема безпеки праці**, яка реалізує такі функції:

- сприяє забезпеченню загальної організації безпеки виробництва;
- сприяє розробці та використанню технічних та організаційних засобів і заходів захисту від виробничих небезпек;
- сприяє організації навчання безпечній праці і дотримання правил безпечної праці;
- контролює готовність техніки та людей до безпечної праці.

Загальна організація безпеки праці включає широке коло заходів, починаючи від загального вдосконалення техніки та технологічних процесів і до організації безпечних умов праці на окремих робочих місцях. Безпека праці передбачається ще в процесі проектування техніки та умов праці людей.

Фактична безпека праці зумовлена двома узагальненими факторами:

- результуючою виробничою небезпекою;
- результуючою захищеністю людини від цієї небезпеки.

Під **захищеністю** розуміють здатність людини не лише протистояти виробничим небезпекам, але й не провокувати своєю діяльністю прояву цих небезпек.

Однак і в тих випадках, коли виробнича небезпека виникає незалежно від діяльності людини, безпека праці не може вважатись функцією лише стихії виробництва.

Високі пристосувальні та творчі можливості людини дозволяють їй своєчасно виявити ці небезпеки та знайти можливості протистояти їм в найскладніших ситуаціях.

Створення безпечних умов праці та забезпечення БЖД є комплексною проблемою, що вирішується на загальнодержавному, регіональному та місцевому рівнях.

Більш детально ці питання вивчає дисципліна "Охорона праці".

Підсистема забезпечення БЖД у побуті вирішує такі завдання:

- не допускати випадків забруднення середовища мешкання побутовими, виробничими та іншими відходами;
- попереджати випадки травмування людей в побуті;
- контролювати якість товарів, продуктів та напоїв, що споживаються населенням;
- вести роботу по забезпеченню безпеки людей в місцях проведення культурно-масових заходів;
- створювати комфортні та безпечні умови в житлових будинках та місцях відпочинку;
- забезпечувати безпеку пересування людей будь-яким видом транспорту;
- створювати умови для безперебійної роботи служб екстреної допомоги (01, 02, 03, 04);
- вести профілактично-роз'яснювальну роботу серед населення з метою попередження нещасних випадків та ін.

Для забезпечення виконання цих завдань використовують відповідні **засоби** та **заходи** захисту.

Засіб – пристосування, знаряддя для здійснення будь-якої діяльності.

Захід – метод, дія, що використовуються при виконанні будь-якої роботи чи здійсненні будь-якої діяльності.

Засоби та заходи тісно пов'язані між собою та реалізуються друг через друга. В теорії безпеки під терміном "засіб" частіше за все мається на увазі матеріальна сфера (предмети, пристосування, елементи, машини та інше), з допомогою яких вирішуються цільові задачі, використовуючи обраний захід.

Приклад: у виробничій сфері – підтримання безпечного та комфортного газового складу в виробничій споруді.

Засіб – система промислових вентиляторів.

Заходи – безперервна робота;

– робота у режимі управління за допомогою сигналізатора по шкідливому компоненту (вуглекислий газ, чадний газ, хлор).

Приклад: у побутовій сфері – збереження тепла у приміщенні взимку.

Засіб – використання герметиків (поролону, вати, паперу та інших матеріалів, що перешкоджають проникненню холодного повітря в середину приміщень).

Захід – проведення герметизації вікон та дверей в зимовий період.

Коли знаєш як проявляється небезпека (у першому прикладі – небезпека токсичного отруєння, в другому – небезпека застуди і хвороби), то використовуючи відповідні засоби та заходи можна ліквідувати прояв цих небезпек, що забезпечить необхідну безпеку людині у різних умовах життя.

Засобів та заходів забезпечення безпеки у виробничій та побутовій сферах дуже багато. Вони як принципи та методи є логічними етапами забезпечення безпеки. Вибір їх залежить від конкретних умов діяльності та побуту, рівня безпеки, стійкості та ін критеріїв. В зв'язку з великою кількістю засобів та заходів на сьогоднішній день чіткої класифікації цих базових понять немає. Однак у існуючих захисних структур (наприклад ЦО) є реальні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) та засоби колективного захисту (ЗКЗ). В свою чергу вони діляться на підгрупи в залежності від характеру небезпеки, конструктивного виконання, області застосування і так далі.

Більш детально засоби індивідуального та колективного захисту будуть розглянуті в другому розділі дисципліни, а основні напрями забезпечення БЖД по сферах діяльності людини будуть розглянуті в другому питанні лекції.

7.2. Основні напрями забезпечення безпеки життєдіяльності.

Якщо відомо які саме небезпеки загрожують можна розробити основні **напрями забезпечення безпеки життєдіяльності.**

1. Забезпечення природної безпеки вимагає:

- розробляти природоохоронні закони та суворо слідкувати за їх виконанням
- постійно проводити моніторинг природних небезпек;
- вести природоохоронне землекористування та добуток корисних копалин.
- достатньо фінансувати проведення заходів, спрямованих на захист природного середовища;
 - вчасно вживати профілактичні заходи для попередження виникнення та розвитку епідемій, епізоотій, епіфітотій.
 - не допускати промислових та інших викидів у водойми та атмосферу без використання очисних споруд.
 - своєчасно та в належній кількості застосовувати у сільському господарстві мінеральні добрива та отрутохімікати.
 - зберігати зелені насадження від нерозумних вирубок та робити нові зелені насадження (в тому числі лісозахисні смуги).

2. Забезпечення техногенної безпеки можливе якщо:

- готується і реалізується комплекс заходів (правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних), спрямованих на проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації;
- відбувається моніторинг можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків;
- постійно ведеться ідентифікація та облік об'єктів підвищеної небезпеки;
- складаються декларації безпеки потенційно-небезпечних об'єктів;
- контролюються матеріали, речовини, що використовуються у виробничому та побутовому середовищі і можуть бути небезпечними для життя та здоров'я людей;
- строго виконуються умови технологічного процесу та правила експлуатації, особливо при роботі з небезпечними речовинами та матеріалами;
- з використання постійно вилучаються недосконалі та недостатньо надійні побутові прилади і техніка, транспортні засоби та інше;
- постійно перевіряється технічний стан споруд, будинків, конструкцій, доріг, транспортних засобів то що.
- ведеться моніторинг безпеки лікарських препаратів, обладнання та засобів обстеження;
- перевіряється безпечність та відповідність стандартам продуктів харчування та напоїв.

3. Забезпечення соціально-політичної безпеки передбачає:

- наявність відповідної законодавчо-правової бази з питань забезпечення безпеки людини;
- урегулювання збройних конфліктів шляхом мирних переговорів;
- міжнародну боротьбу з будь-якими проявами тероризму та екстремізму;
- обов'язкову відповідальність за вчинки кримінального характеру;
- профілактику у суспільстві соціальних небезпек;
- достатнє фінансування захисних соціальних програм;
- економічну та політичну стабільність у державі.

7.3. Функції управління пов'язанні з прогнозуванням, плануванням, регулюванням, координацією та контролем. Нормативно-правові документи.

Зараз на території України "техногенне навантаження", тобто щільність підприємств, трубопроводів, комунікацій у 5-6 разів вище ніж у будь-якій країні західної Європи. Якщо до цього додати ще й стан у якому заходяться ці об'єкти, то можна уявити потенційну небезпеку, що загрожує нам кожен день. В цих умовах важливе значення має загально-державна програма по підвищенню **культури безпеки**. Що включає в себе комплекс заходів спрямованих на попередження, своєчасне виявлення та локалізацію небезпечних ситуацій у побутовій та виробничій сферах; зальне підвищення рівня інформативності та обізнаності громадян у питаннях забезпечення безпеки; достатнє фінансування; розробку відповідних законів та нормативно-правових актів з питань забезпечення БЖД. Так у наказі МНС України №338 від 18.12.2000 року "**Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів**" визначені загальні засади паспортизації та створення загальнодержавного реєстру потенційно небезпечних об'єктів.

При цьому обов'язково враховують:

1. вид (природу) небезпеки (радіаційна, хімічна, біологічна, бактеріологічна, вибухопожежна тощо);
2. інтенсивність джерел небезпеки та час їх негативного впливу (постійне випромінювання, залпові викиди, систематичне накопичення небезпечного ефекту на поверхні ґрунту тощо);
3. характер та ступінь негативного впливу на реципієнти;
4. сферу забруднення (атмосфера, гідросфера, літосфера);
5. технічний стан будов, споруд, технологічного обладнання та інженерних комунікацій, ступінь їх зношеності;
6. загальний стан техніки безпеки.

Реципієнт – об'єкт, який безпосередньо зазнає негативного впливу небезпеки (населення, об'єкти інфраструктури промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства, водойми тощо).

Паспортизація потенційно небезпечних об'єктів проводиться один раз на п'ять років.

Паспорт безпеки складається з таких розділів:

- а) опис об'єкта і технологічних процесів, які проводяться на ньому
 - б) опис можливих надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження;
 - в) загальна інформація про потенційно небезпечні речовини, що використовуються у виробництві;
 - г) опис заходів безпеки під час виробництва;
- Додатково подається:
1. План удосконалення цивільної оборони об'єкта.
 2. План захисту працюючого персоналу і населення, як розділ плану цивільної оборони об'єкта.
 3. План ліквідації аварій на об'єкті (ситуаційний план).
 4. Наказ, або інструкція по об'єкту про безпеку при виробництві, використанні, чи зберіганні радіоактивних, сильнодіючих отруйних та вибухопожежонебезпечних речовин.
 5. Наказ, або інструкція про протипожежний режим.
 6. Схема сигналізації та установки локалізації НС з інструкціями по керуванню.
 7. Інструкцій про порядок дій чергового диспетчера у разі виникнення НС.
 8. Наказ, або інструкція про оповіщення органів влади, аварійних служб, працюючого персоналу та населення про НС.
 9. журнал обліку потенційно небезпечних речовин та промислових відходів.

10. План підготовки та приведення у готовність об'єктових спеціалізованих формувань.

11. План усунення порушень і недоліків, виявлених під час попередніх перевірок.

Загальна форма паспорту потенційно небезпечного об'єкту наведена у **додатку 1**.

За аналогічним зразком складається паспорт безпеки речовин та матеріалів, якщо до їх складу входять, або можуть входити потенційно небезпечні складові.

Закон України від 18.01.2001р. №2245-III "Про об'єкти підвищеної небезпеки" статтею 10 визначає поняття **декларація безпеки** – це документ, який визначає комплекс заходів, що вживаються суб'єктом господарської діяльності з метою запобігання аваріям, а також забезпечення готовності до локалізації, ліквідації аварій та їх наслідків. Порядок розроблення декларації безпеки, її зміст, методика визначення ризиків та їх прийнятні рівні встановлюються Постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002року №956.

Декларація безпеки повинна включати:

1. Результати всебічного дослідження ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику;
2. Оцінку готовності до експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки відповідно до вимог безпеки промислових об'єктів;
3. Перелік прийнятих з метою зниження рівня ризику рішень і здійснених з метою запобігання аваріям заходів;
4. Відомості про заходи щодо локалізації та ліквідації можливих наслідків аварій.

За видами аварій, що можуть статися виходячи з властивостей небезпечних речовин, та за впливом уражаючих факторів цих аварій категорії небезпечних речовин об'єднуються в три групи:

група 1 (вибух) – горючі (займисті) гази, горючі рідини, перегріті під тиском, ініціюючі (первинні), бризантні (вторинні) та піротехнічні вибухові речовини, речовини-окиснювачі, речовини, які вступають у бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих та/або вибухонебезпечних чи токсичних газів;

група 2 (пожежа) – горючі (займисті) гази, горючі рідини, горючі рідини, перегріті під тиском, речовини-окисники, а також речовини, які вступають у бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих або вибухонебезпечних чи токсичних газів;

група 3 (шкідливі для людей і довкілля) – високотоксичні речовини, токсичні речовини, речовини, які становлять небезпеку для довкілля (високотоксичні для водних організмів), речовини, які становлять небезпеку для довкілля (токсичні для водних організмів) або можуть здійснювати довгостроковий негативний вплив на водне середовище, а також речовини, які вступають у бурхливу реакцію з водою з виділенням горючих або вибухонебезпечних чи токсичних газів.

Декларація безпеки подається відповідним територіальним органам Держнаглядохоронпраці, Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки, Держекоінспекції, державної санітарно-епідеміологічної служби, Держпожбезпеки, Держархбудінспекції, а також відповідній місцевій держадміністрації. Декларація переглядається один раз у 5 років. Оригінал декларації треба зберігати на протязі 25 років. Загальна форма декларації безпеки наведена у **додатку 2** в ній висвітленні такі питання:

1. Загальні відомості про об'єкт (об'єкти) підвищеної небезпеки.
2. Заходи щодо забезпечення безпеки об'єкта (об'єктів) підвищеної небезпеки та локалізації і ліквідації наслідків аварій.
3. Результати аналізу ступеня небезпеки та оцінки рівня ризику.
4. Подаються дані про розробника декларації безпеки.
5. Робиться висновок про загальну оцінку ступеня небезпеки та рівня ризику виникнення аварій на об'єкті (об'єктах) підвищеної небезпеки.

Нещасний випадок може трапитись з людиною будь-де. Нещасні випадки на виробництві дуже детально розглядаються в дисципліні "Охорона праці", ми ж спробуємо зосередитись на нещасних випадках, що трапляються у побуті.

До **нещасних випадків невиробничого характеру** відносять:

1. травми, що отриманні не на робочому місці;
2. отримані внаслідок тілесних ушкоджень іншою особою;
3. отруєння;
4. самогубства;
5. опіки;
6. обмороження;
7. утоплення;
8. ураження електричним струмом;
9. блискавкою;
10. травми; отримані внаслідок стихійного лиха;
11. контакту з тваринами тощо, які призвели до ушкодження здоров'я потерпілих.

Розслідуванню підлягають нещасні випадки, що сталися під час:

- 1) прямування на роботу чи з роботи;
- 2) переміщення будь-яким видом транспорту;
- 3) виконання громадських обов'язків (рятування людей, захисту власності та ін.);
- 4) виконання донорських функцій;
- 5) участі в громадських акціях (мітингах, демонстраціях, агітаційно-пропагандистській діяльності тощо);
- 6) участі у культурно-масових заходах, спортивних змаганнях;
- 7) проведення культурних, спортивних та оздоровчих заходів;
- 8) використання газу у побуті;
- 9) вчинення протиправних дій проти особи, або її майна;
- 10) користування або контакту із зброєю, боєприпасами та вибуховими матеріалами;
- 11) виконання робіт у домашньому господарстві, використання побутової техніки;
- 12) стихійного лиха;
- 13) перебування в громадських місцях, на об'єктах торгівлі та побутового обслуговування, у закладах лікувально-оздоровчого, культурно-освітнього та спортивно-розважального призначення, в інших організаціях.

Факт ушкодження здоров'я внаслідок нещасного випадку встановлюють і засвідчують у лікувально-профілактичному закладі. Документом, який підтверджує ушкодження здоров'я особи, є листок непрацездатності чи довідка лікувально-профілактичного закладу. Нещасні випадки розслідуються незалежно від того, чи був потерпілий у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння. Повідомлення про нещасні випадки лікувально-профілактичні заклади протягом доби повинні надіслати до районної держадміністрації (виконавчого органу міської, у місті районної ради), а з летальним наслідком – до органів внутрішніх справ та прокуратури за встановленою формою.

Лікувально-профілактичні заклади, до яких звернулися або були доставлені потерпілі, ведуть реєстрацію нещасних випадків в окремому журналі за встановленою формою.

Для розслідування нещасних випадків (протягом доби з часу надходження від лікувально-профілактичного закладу відповідного повідомлення про подію) районна держадміністрація приймає рішення про утворення комісії не менше трьох осіб. До складу якої можуть бути залучені представники організації, де працюють або навчаються потерпілі, організації, на території чи об'єкті якої стався нещасний випадок, а також представники органів охорони здоров'я, освіти, захисту прав споживачів, експерти страхової компанії (якщо потерпілий був застрахований), якщо нещасний випадок призвів

до смерті потерпілого то органи внутрішніх справ або прокуратури.

Розслідування нещасного випадку проводиться протягом 10 календарних днів після утворення комісії. У разі потреби цей термін може бути продовжений.

За результатами розслідування нещасного випадку складається акт за формою НТ (невиробничий травматизм) згідно форми.

7.4. Загальні принципи надання першої долікарської допомоги постраждалим.

Найперше завдання при ліквідації наслідків дії небезпечних і шкідливих факторів на людину – надання першої долікарської допомоги постраждалим (схема 7.2).

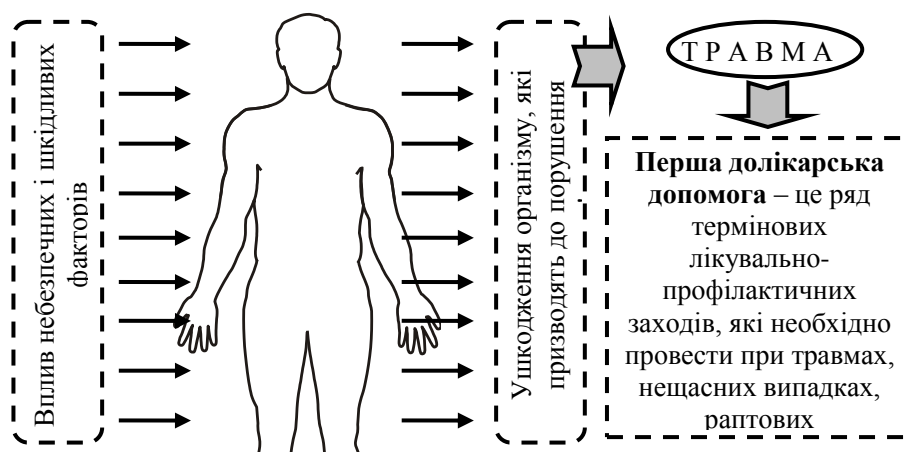


Схема 7.2. Поняття "травма" і "перша долікарська допомога"

Перша долікарська допомога надається безпосередньо на місці поразки або поблизу від неї з використанням підручних засобів.

Послідовність надання першої допомоги:

- усунути вплив на організм ушкоджуючих факторів, винести з небезпечної зони;
- оцінити стан потерпілого (характер та важкість травми, найбільшу загрозу для життя) і послідовність заходів щодо його рятування;
- вжити необхідних заходів щодо відновлення життєво важливих функцій організму та запобігання ускладненням (зупинити кровотечу, знеболити, відновити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, провести зовнішній масаж серця);
- підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника;
- викликати швидку медичну допомогу або вжити заходів щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.

При організації надання першої долікарської допомоги особливу увагу необхідно звернути на її своєчасність, зокрема при станах загрозливих для життя (травмах, що супроводжуються кровотечею, шоком, асфіксією, втратою свідомості, отруєнням).

Класифікація травм

в залежності від виду діяльності постраждалого:

- професійна;
- непрофесійна.

за ступенем важкості ураження:

- легкий (легкі рани, розтягнення);
- середньої важкості (рани без сильної кровотечі, вивихи, неускладнені закриті переломи);
- важкий (травми голови, живота, рани з сильною кровотечею, відкриті переломи).

в залежності від факторів, що визвали:

- механічна (у результаті дії тупого або гострого предмета);
- фізична (у результаті дії холоду, тепла, електромагнітних випромінювань);
- хімічна (у результаті дії хімічних речовин);
- біологічна (у результаті дії бактерій та їх отрути, тварин, комах, рослин);
- психологічна (у результаті постійного відчуття страху, загрози і т. п.)

за формою прояву:

- кровотечі (зовнішні і внутрішні);
- розтягнення і вивихи;
- переломи (закриті, відкриті, ускладнені);
- опіки;
- відмороження;
- отруєння (хімічні, харчові, алкогольні й ніотинові, лікарськими препаратами);
- укуси;
- шоківі стани;
- комбіновані травми.

Перша допомога при кровотечах

Кровотеча – це витікання крові з судин, що настає найчастіше в результаті їхнього ушкодження. При кровотечах головна небезпека пов'язана із втратою крові й виникненням у зв'язку із цим гострого недостатнього кровопостачання тканин. Недостатнє постачання органів киснем викликає порушення їхньої діяльності; у першу чергу це стосується мозку, серця й легенів.

Перша допомога при зовнішніх кровотечах

Класифікація та визначення зовнішньої кровотечі надано на схемі 7.3.

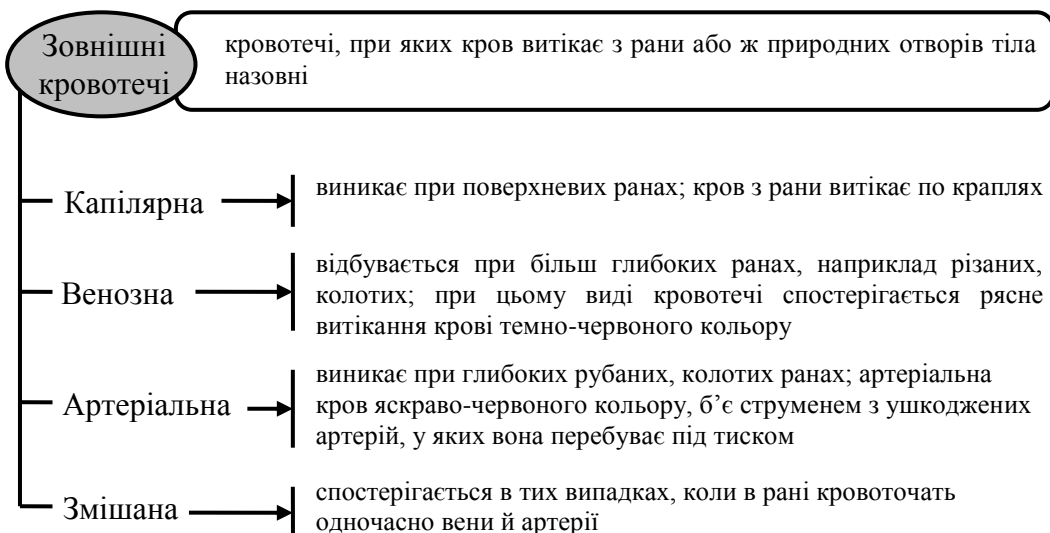


Схема 7.3. Зовнішні кровотечі

Перша допомога при капілярній кровотечі. При капілярній кровотечі втрата крові порівняно невелика. Таку кровотечу можна швидко зупинити, наклавши на ділянку, що кровоточить, чисту марлю, поверх марлі - шар вати і перев'язавши рану. Якщо під рукою немає ні марлі, ні бинта, то місце, що кровоточить, можна перев'язати чистою носовою хусткою. Накладати прямо на рану волохату тканину не можна, тому що на її ворсинках перебувають численні бактерії, які можуть викликати зараження рани. З цієї ж причини безпосередньо на відкриту рану не можна накладати й вату.

Перша допомога при венозній кровотечі. Венозна кровотеча, поряд зі значною втратою крові, таїть у собі небезпеку того, що при пораненнях вен, особливо шийних, може відбутися усмоктування повітря в судини через ушкоджені місця. Повітря, яке проникає в судину, може потім потрапити і в серце. В таких випадках виникає повітряна емболія, небезпечна для життя потерпілого.

Венозна кровотеча найкраще зупиняється пов'язкою, що давить. На ділянку, що кровоточить, накладають чисту марлю, поверх її – розгорнутий бинт або складену в кілька разів марлю, в крайньому випадку – складену чисту носову хустку. Таким чином здійснюється тиск на відкриті кінці ушкоджених судин, що дозволяє здавити їх і кровотеча припиняється.

Якщо при наданні допомоги немає під рукою пов'язки, що давить, а в потерпілого сильна кровотеча з ушкодженої вени, місце, яке кровоточить треба відразу пригорнути пальцями. При кровотечі з вени верхньої кінцівки в деяких випадках досить просто підняти руку нагору. Але у всіх випадках на рану варто накласти пов'язку. Найбільш зручним для таких цілей є індивідуальний перев'язний пакет, що продається в аптеках.

Перша допомога при артеріальній кровотечі. Артеріальна кровотеча є самим небезпечним із всіх видів кровотеч, тому що при ній може швидко наступити повне знекровлювання потерпілого. При кровотечах із сонної, стегнової або ж пахвової артерій людина може загинути через три або навіть через дві з половиною хвилини.

Артеріальну кровотечу, як і венозну, можна зупинити за допомогою пов'язки, що давить.

При кровотечі з великої артерії варто негайно зупинити приплив крові до ушкодженої ділянки, придавивши артерію пальцем вище місця поранення. Однак ця міра є тимчасовою; артерію притискають пальцем доти, поки не підготують і не накладуть пов'язку, що давить.

При кровотечі зі стегнової артерії накладення однієї пов'язки, що давить, іноді виявляється недостатнім. У таких випадках доводиться накладати петлю або джгут. Якщо ж під рукою немає стандартного джгута, то замість нього можна застосувати імпровізований джгут – косинку, носову хустку, краватку, ремінь, підтяжки.

Джгут або петлю на кінцівку накладають відразу ж вище місця кровотечі. Для цього дуже зручно використовувати індивідуальний перев'язний пакет. Щоб не зашкодити шкіру і нерви, місце накладення джгута або петлі покривають шаром марлі.

Накладений джгут або петля повністю припиняють приплив крові в кінцівку. Тому якщо їх залишити на кінцівці на тривалий час, то може відбутися її омертвіння. У зв'язку із цим їх застосовують тільки у виняткових випадках, зокрема на плечі й стегні (при відриві частини кінцівки, при ампутаціях).

Потерпілого з накладеним джгутом або петлею протягом двох годин обов'язково варто доставити в лікувальну установу для спеціальної хірургічної обробки.

Кровотечу з верхньої кінцівки можна зупинити за допомогою пакетика бинта, вкладеного в ліктьовий згин або в пахвову западину, при одночасному стягуванні кінцівки джгутом. Подібним чином роблять і при кровотечах нижньої кінцівки, вкладаючи в підколінну ямку валик; правда, такий спосіб зупинки кровотечі застосовується не часто.

При кровотечі з головної шийної артерії – сонної – варто негайно пригорнути рану пальцями або ж кулаком; після цього рану набивають більшою кількістю чистої марлі. Цей спосіб зупинки кровотечі називається тампонуванням.

Після перев'язки судин, що кровоточать, постраждалого варто напоїти яким-небудь безалкогольним напоєм і якомога швидше доставити в лікувальну установу.

Перша допомога при інших зовнішніх кровотечах. Першу допомогу доводиться робити не тільки при кровотечах з ран, але й при деяких інших видах зовнішніх кровотеч.

Кровотеча з носа виникає при ударі в ніс, сильному чханні, при важких травмах черепа, а також при деяких захворюваннях, наприклад при грипі.

Потерпілого укладають на спину із трохи піднятою головою; на перенісся, шию і область серця кладуть холодні компреси або лід. Потерпілий стискає пальцями крила носа. При носовій кровотечі не можна промивати ніс водою. Кров, що стікає в носоглотку, потрібно випльовувати.

Кровотечу після видалення зуба можна зупинити, поклавши на місце вилученого зуба марлеві кульки, що хворий затискає зубами.

Кровотеча з вуха спостерігається при пораненнях зовнішнього слухового проходу і при переломах черепа. На поранене вухо накладають чисту марлю, а потім перев'язують. Потерпілий лежить із трохи піднятою головою на здоровому боці. Робити промивання вуха не можна.

Перша допомога при внутрішніх кровотечах

Класифікація та визначення внутрішніх кровотеч надано на схемі 7.4.

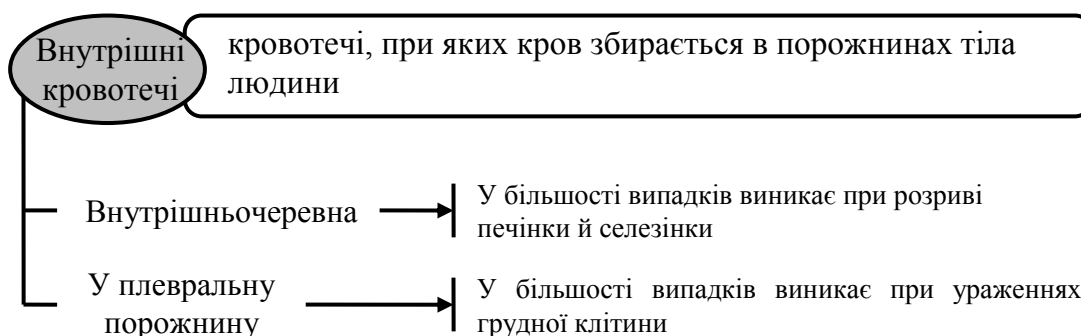


Схема 7.4. Внутрішні кровотечі

Потерпілого укладають у напівсидячому положенні із зігнутими в колінах ногами. На черевну область кладуть холодний компрес. Потерпілому не можна пити та їсти. Необхідний повний спокій. При кровотечах із травного тракту необхідно термінове хірургічне втручання.

Перша допомога при внутрішньочеревних кровотечах. Потерпілого укладають у напівсидячому положенні із зігнутими в колінах ногами, на область живота кладуть холодний компрес. Не можна давати пити і їсти. Необхідно забезпечити негайне транспортування хворого в лікувальну установу.

Перша допомога при кровотечах у плевральну порожнину. При кровотечі в плевральну порожнину дихання утруднене, при значній кровотечі потерпілий задихається. Його укладають у напівсидячому положенні із зігнутими нижніми кінцівками, на грудну клітку кладуть холодний компрес. Хворий потребує термінової госпіталізації.

Кровотеча з легенів виникає при сильних ударах у грудну клітку, переломах ребер, при туберкульозі. Потерпілий відкашлює яскраво-червону пінисту кров; дихання при цьому утруднене.

Потерпілого укладають у напівсидячому положенні, під спину йому підкладають валик, на який він може обпертися. На відкриті груди кладуть холодний компрес. Хворому забороняють говорити й рухатися. Хворий потребує термінової госпіталізації.

Перша допомога при пошкодженні м'яких тканин

Ознаками удару м'яких тканин є болісні відчуття у місці удару, набряк (крововилив), обмежена рухомість ушкодженої частини тіла.

Перша допомога у випадку пошкодження м'яких тканин за умови відсутності в цьому місці перелому чи вивиху – холод на місце удару (рушник, змочений холодною водою, ємність з льодом чи снігом) і туга пов'язка на місце крововиливу та спокій ушкодженій частині тіла.

Стискання м'яких тканин може стати причиною розвитку загального важкого стану потерпілого. Такі ушкодження трапляються в разі обвалів породи, снігових завалів, руйнування будівель.

Ознаки стискання м'яких тканин такі:

- кінцівка, яку звільнили від стискування, бліда, холодніша за здорову кінцівку;
- пульс у нижній частині кінцівки не відчувається;
- спочатку, після вивільнення з-під дії предметів, які тиснуть, загальний стан потерпілого задовільний;
- через 6—8 годин настає різке погіршення загального стану: підвищується температура тіла, настає розлад дихання та серцевої діяльності, спрага, блювання; кінцівки холодні, набрякають, набувають синього кольору, на шкірі з'являються крововиливи, пухирі;
- кінцівка втрачає чутливість.

Перша допомога, як у випадку пошкодження м'яких тканин, але потерпілого потрібно якомога швидше доставити до медичного закладу.

Перша допомога при розтягненнях і вивихах

Розтягнення – хворобливі ушкодження зв'язок в області суглобів.

Розтягування та розривання зв'язок найчастіше буває в ділянці гомілковостопного суглоба.

Ознаками такого стану є:

- різкий, гострий біль у суглобі у місці закріплення ушкодженої зв'язки;
- рухливість у цьому місці обмежена і супроводжується значними болями;
- припухлість у ділянці суглоба (крововилив у порожнину суглоба).

Перша допомога при розтягненнях. При будь-якому розтягненні необхідно, перш за все, зменшити біль у постраждалого. Потім необхідно іммобілізувати поранений суглоб. Для цього при невеликій пухлині можна застосувати еластичний бинт. Додатково можна зробити компрес для зменшення пухлини. При розтягненні необхідно звернутися за допомогою до лікаря, тому що при такому ушкодженні не виключена тріщина кістки.

Вивих – це стійке зміщення суглобних кінців кісток за межі їх нормальної рухомості, інколи з розривом суглобної сумки і зв'язок та виходом однієї з кісток з сумки.

Вивихи стаються внаслідок:

- різких, надмірних рухів у суглобі;
- у випадках падіння з висоти на витягнуту кінцівку;
- у результаті сильного удару в ділянку суглоба. Часто вивихи супроводжуються переломами кісток.

Ознаками вивиху є:

- біль у ділянці ушкодженого суглоба;
- втрата звичайної рухливості в суглобі;
- вимушене положення кінцівки;
- зміна форми кінцівки в ділянці суглоба.

Перша допомога при вивихах. Вивихнута кінцівка вимагає дуже обережного обходження. Її іммобілізують у тому положенні, яке вона прийняла після травми. Не можна самим уживати яких-небудь спроб до вправлення вивихнутої кінцівки, оскільки будь-який змушений рух заподіює сильний біль і, крім того, при вивиху можливий перелом кістки. Тому, не відкладаючи, треба звернутися по допомогу до лікаря.

Перша допомога при переломах

Перелом – це порушення цілісності кісток. Кістка хоча і є найбільш твердою із всіх тканин організму, але її міцність також має певні межі.

Загальний стан потерпілого залежить від характеру перелому і може бути досить важким (особливо в разі переломів кісток черепа, таза, стегна тощо), часто підвищується температура тіла.

Класифікацію переломів та визначення їх видів надано на схемі 7.5.

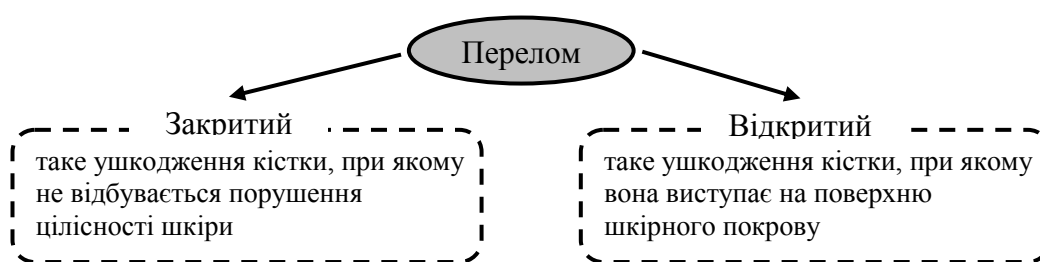


Схема 7.5. Класифікація переломів

Ознаки перелому такі:

- біль постійний чи такий, що виникає в разі навантаження на ушкоджену кінцівку або при обмацуванні місця перелому;
- рухи сусідніх суглобів супроводжуються сильним колочим болем у місці перелому;
- неможливість рухів в ушкодженій ділянці;
- зміна зовнішнього вигляду ушкодженої частини тіла (кінцівки) у ділянці перелому (пухлина, скривлення), крововиливи;
- ненормальна рухомість кістки в місці перелому.

Перша допомога при закритих переломах. Перелом кістки є важким пораненням і вимагає негайного надання першої допомоги. Переламаною кінцівкою в жодному разі не можна робити різких рухів, за неї не можна тягти. Одним із симптомів перелому є хрускіт (крепітація) у місці перелому, однак перевіряти цей симптом шляхом несильного впливу на переламані кістки не можна. Біль при переломі обумовлюється пораненням окістя, досить багатой нервовими закінченнями.

Надання потерпілому відповідної допомоги полягає у забезпеченні повного спокою пошкодженій частини тіла (кінцівки) та усуненні рухомості уламків кісток у місці перелому. На місце закритого перелому накладається компрес із препаратом оцтовокислого алюмінію. Потім переламану кінцівку або ж частину тіла іммобілізують накладанням фіксувальної пов'язки або ще краще транспортної шини, що забезпечує її нерухомість. Якщо потерпілого мучить спрага, то його варто напоїти, найкраще якою-небудь мінеральною водою. Після ретельної іммобілізації переламаної ділянки тіла постраждалого варто доставити в лікувальну установу для хірургічної обробки.

Перша допомога при відкритих переломах. При відкритому переломі уламки кісток не можна заштовхувати в рану. Відкритий перелом спочатку обробляють за принципом обробки ран, а потім уже як перелом. Зупинити кровотечу: або накладанням гнітючої пов'язки на рану, якщо не пошкоджені великі судини і кровотеча не виражена, або накладанням джгута, відступивши п'ять-шість сантиметрів вгору від рани. При накладанні пов'язки використання вати небажано, використовують марлеві тампони і серветки. Джгут накладається досить туго, в ідеалі до зупинки кровотечі. Обов'язково відзначають час накладення джгута. У побутових умовах, якщо немає гумового джгута – використовують ремені, смуги тканини тощо.

Знеболити потерпілого доступними анальгетиками з аптечки (анальгін, кетанов, дексалгін, баралгін, диклофенак), в ідеалі звичайно, це повинна бути внутрішньом'язова ін'єкція.

Іммобілізація кінцівки при наданні першої допомоги при відкритому переломі досягається за допомогою фіксації кінцівки до твердого матеріалу, мета іммобілізації – створити постійне положення, щоб виключити додаткове зміщення кісткових відламків.

Це можуть бути сходові шини, дошка, твердий картон, гілка дерева, рукоятка лопати та інше. Довжини шини повинно вистачити для фіксації і двох – трьох сусідніх від місця перелому суглобів. Після ретельної іммобілізації переламаної ділянки тіла постраждалого варто доставити в лікувальну установу для хірургічної обробки.

Перша допомога при опіках

Опік – ушкодження тканин організму, викликане впливом високої температури, деяких хімічних речовин, електричного струму або радіаційних променів.

Класифікація опіків в залежності від факторів що їх визвали наведена на схемі 7.6.



Схема 7.6. Класифікація опіків

Незалежно від факторів, які викликали появу опіку, розрізняють **чотири ступені опіків**:

- I** почервоніння і набряк шкіри, стійка гіперемія;
- II** відшаровування епідермісу й поява пухирів, наповнених жовтуватою рідиною – плазмою крові;
- III** вигоряння власне шкіри (дерми), утворення струпів як результат місцевого некрозу тканин (IIIa – поверхневі, IIIб –глибокі);
- IV** обвуглювання тканин.

Опіки I-II ступеня належать до поверхневих і гояться без утворення рубців. Опіки III ступеня є глибокими, супроводжуються рубцюванням. Для їхнього загоєння нерідко доводиться застосовувати вільну пластику шкіри. При опіках IV ступеня може настати некроз кінцівки, що вимагає ампутації.

Великі опіки (поверхневі – більш 30% площі шкірних покривів, глибокі – більш 10%) ускладнюються **опіковим шоком**, що відрізняється тривалою еректильною фазою з психомоторним порушенням, помірно підвищеним артеріальним тиском. Потерпілі сильно страждають від болю, намагаються втікати, погано орієнтуються у місці й обстановці. Порушення змінюється прострацією з падінням артеріального тиску. Для опікового шоку характерне згущення крові внаслідок великих плазмовтрат. Сечі мало, вона значно концентрована, а при важких опіках – темного кольору за рахунок домішок гемолізованої крові.

Перша допомога при термічних і променевих опіках. Насамперед, постраждалого варто винести із зони дії джерела високої температури, загасити палаючі частини одягу за допомогою простирадл, ковдр, пальто або ж води.

Обробка обпалених поверхонь тіла повинна проводитися в чистих умовах. Рот і ніс потерпілого повинні бути по можливості закриті марлею або хоча б чистою носовою хусткою або косинкою для того, щоб при розмові й подиху з рота й носа на обпалені місця не попадали хвороботворні бактерії, здатні викликати зараження.

До обпалених місць не можна доторкатися руками; не слід проколювати пухирі, відривати прилиплі до місць опіку частини одягу. Обпалені місця потрібно обробити 33% розчином спирту та прикрити чистою марлею; при великих опіках для цих цілей використовують чисті пропрасовані простирадла. У вигляді виключення замість марлі можна використати чисті носові хустки. Дуже зручно для цих цілей застосовувати спеціальні ватно-марлеві пакети.

При наявності різкого болю вводять усередину м'язів знеболювальні засоби (1-2 мл 1% розчину морфіну, 1 мл 2% розчину пантопону чи промедолу), а при збудженні – 2 мл седуксену. Усередину м'язів чи внутрішньовенно вводять антигістамінні препарати (димедрол, супрастин).

При затримці госпіталізації на опікові поверхні накладають пов'язки з 0,2% фурациліновою маззю, 5% стрептоцидовою маззю чи 1% синтоміциновою емульсією. У разі сильного болю перед накладанням мазі обпечені поверхні в місцях, де розкриті пухирі, обробляють 0,5% розчином новокаїну зі шприца через тонку голку. Зрошення роблять протягом 5-10 хв до стихання болю.

Постраждалого варто укутати в ковдру, але не перегрівати його, напоїти великою кількістю рідини – чаєм, мінеральною водою, після чого негайно транспортувати в лікувальну установу. Обпалену поверхню забороняється змазувати мазями і засипати порошками.

Перша допомога при хімічних опіках. Особливістю хімічних опіків є тривала дія на шкірні покриви хімічного агента, якщо вчасно не надана перша допомога. Тому опік може істотно заглубитися за 20-30 хв. Його поглибленню і поширенню сприяє просочений хімічною речовиною одяг. При хімічних опіках рідко виникають пухирі, тому що, здебільшого, вони належать до опіків III чи IV ступенів. При опіках кислотами утворюється струп, а при опіках міцними лугами – коліквацийний некроз. Важливо не тільки встановити ступінь і площу опіку, але й з'ясувати, чи належить хімічний агент до кислот чи лугів, а також встановити його загальний отруйний вплив на організм.

Характер надання першої допомоги при хімічних опіках залежить від того, якою речовиною вони викликаються, але завжди негайно видаляють обривки одягу, просочені хімічним агентом. Шкіру ретельно миють проточною водою протягом 10 – 30 хвилин, краще під струменем води.

При **опіках кислотою** на уражену поверхню накладають стерильні серветки, змочені 4% розчином гідрокарбонату натрію (одна ложка питної соди на склянку води).

При **опіках лугом** серветки змочують слабким розчином (1 – 2%) хлороводневої, лимонної чи оцтової кислоти.

Опік негашеним вапном обмивати водою не можна. Потрібно ретельне видалення вапна з поверхні тіла за допомогою шматка чистої тканини, потім обробка будь-яким рослинним маслом. На уражену область потрібно накласти суху стерильну пов'язку.

Вводять знеболювальні речовини (анальгін, промедол, пантопон).

Після цього проводиться негайна госпіталізація в опікове відділення, а при явищах загального отруєння – у токсикологічне.

Перша допомога при відмороженнях

Відмороження – ушкодження тканин організму, викликане впливом низької температури.

Найчастіше відмороженню піддаються ніс, вуха, пальці рук і ніг. При відмороженні спочатку відчувається мерзлякуватість, відчуття холоду, змінювані онімінням.

Розрізняють чотири ступені відмороження.

I ступень – характерною ознакою є збліднення шкіри, різке зниження або повна відсутність чутливості. Цей ступінь відмороження оборотний і при зігріванні синюшно-червоний відтінок шкіри, почуття печіння, набряклість тканин, а також тупі болі звичайно проходять через кілька днів. Загальний стан потерпілого погіршується незначно.

II ступень – після зігрівання на шкірі з'являються пухирі із прозорою білою або кров'янистою рідиною. Значно погіршується загальний стан: підвищується температура, турбує озноб, знижується апетит і порушується сон. Шкіра тривалий час залишається синюшною зі зниженою чутливістю.

III ступень – характерно омертвіння всіх шарів шкіри й м'яких тканин (при цьому

навколо вогнища утвориться запальний вал, а через 3 – 5 днів може розвинути гангрена), озноб, рясний піт, апатія.

IV ступень – настає омертвіння не тільки м'яких тканин, але й кістки.

Перша допомога при відмороженнях. Передбачає зігрівання як відмороженої частини тіла, так і всього організму. Необхідно якнайшвидше перенести (або перевезти) хворого у тепле приміщення, напоїти гарячим міцним чаєм, кавою або молоком. Відморожену частину обережно розтирають чистими руками (руки потрібно добре вимити, протерти спиртом або одеколоном). Коли відновиться кровообіг, з'являться чутливість, почервоніння, відчуття тепла, уражену ділянку протирають спиртом чи одеколоном і накладають стерильну пов'язку. Не можна розтирати відморожені ділянки тіла снігом, бо це може бути причиною додаткового ушкодження і занесення інфекції, а також розтирати і масажувати шкіру з пухирами. В цьому випадку зігрівати можна за допомогою теплих ванн, поступово (протягом 30 хв) підвищуючи температуру води з 20 до 40 °С. Після цих процедур уражену ділянку тіла треба насухо протерти, закрити чистою (краще стерильною) серветкою або пов'язкою і укутати чим-небудь теплим. На відморожену ділянку, на якій є змертвіння шкіри, слід тільки накласти стерильну пов'язку. Жиром і різними мазями місце відмороження змазувати не можна.

Перша допомога при отруєннях

Отруєння – група захворювань, які обумовлені впливом на організм отрути різного походження.

Отрута – це шкідлива речовина, яка згубно діє на функціонування організму, порушує обмін речовин. Дія отрути проявляється у вигляді отруєння, результат якого може бути смертельним.

Класифікація отруєнь в залежності від факторів що їх визвали наведена на схемі 7.7.



Схема 7.7. Класифікація отруєнь

Перша допомога при отруєннях газами.

Оксид вуглецю (CO) утворюється при неповному згоранні вугілля; ця сполука міститься у світільному газі і вихлопних газах автомобілів. Отруєння окисом вуглецю настає у випадках опалювання приміщення вугіллям при передчасному закритті грубної труби, при впливі світільного газу, а також у закритих гаражах при працюючому моторі.

Потрапляючи в організм при вдиханні, газ швидко проникає в червоні кров'яні тілця, тим самим перешкоджаючи надходженню в них кисню. Отруєння окисом вуглецю проявляється головними болями, слабкістю, запамороченням, шумом у вухах, нудотою й блювотою, втратою свідомості й нарешті смертю. Потерпілого потрібно винести на свіже повітря і негайно почати проводити заходи щодо оживлення.

Небезпека отруєння **вуглекислим газом (діоксидом вуглецю – CO₂)** виникає при горінні, бродінні у виноробних підвалах, колодязях. Проявляється серцебиттям, шумом у вухах, почуттям тиску за грудиною, втратою свідомості. Потерпілого потрібно винести на свіже повітря й негайно почати проводити заходи щодо оживлення.

Перша допомога при отруєннях харчовими продуктами.

У побуті найчастіше спостерігається **отруєння грибами**. Навіть їстівні гриби можуть стати шкідливими при повторному підігріванні. Шкідлива дія отруєних грибів залежно від їхнього виду різна. Органи травлення можуть бути уражені блідою поганкою й іншими отруєними грибами.

На печінку і нирки шкідливо діють зелена і біла поганки. Симптоми отруєння настають через 6 - 12 годин після вживання. Спочатку з'являються болі в животі, діарея, потім – слабкість, почуття повної знемоги, зменшення кількості відокремлюваної сечі.

На нервову систему негативно впливають отруєння мухомором червоним. Уже через півгодини після їхнього вживання в їжу з'являються головні болі, шум у вухах, припливи жару до обличчя, збудження, багатослівність і, нарешті, втрата свідомості.

Усі види отруєння грибами вимагають термінової допомоги. Необхідно відразу ж викликати блювоту, дати потерпілому активоване вугілля, молоко і викликають швидку допомогу.

У старих м'ясних консервах, зіпсованих копченостях, м'ясі утвориться **м'ясна отрута, яка називається ботулінічним токсином**. Ознаки отруєння з'являються через 12 - 30 годин після вживання в їжу зіпсованих продуктів у вигляді блювоти, поносу, головних болів, роздвоєного бачення, порушення ковтання, паралічу кінцівок. Може наступити смерть через ослаблення серцевої діяльності і паралічу дихального центру.

При отруєнні ботулотоксином варто негайно викликати блювоту, напоїти отруєного молоком, дати йому активоване вугілля (карболен) і відразу ж викликати швидку допомогу.

Сальмонельоз виникає при вживанні в їжу заражених сальмонелою продуктів.

Сальмонела дуже стійка і здатна довго зберігатися у зовнішньому середовищі: у водоймах – 120 днів, у ґрунті до 1,5 років, у приміщеннях в пилу – до 500 днів, в морській воді – 200 днів. У продуктах харчування: в молоці – 20 днів, в ковбасних продуктах – 2-4 місяці, в кефірі – 2 місяці, в замороженому м'ясі – від півроку до року, у вершковому маслі – 120 днів, у пиві – 2 місяці, в сирах – майже рік. Ні копчення, ні соління не вбивають сальмонелу, заморожування тільки сприяє продовженню терміну виживання цих мікроорганізмів у продуктах, тільки термічна обробка здатна її знищити.

Може виникнути діарея, що супроводжується болями в животі. Постраждалому варто дати активоване вугілля і викликати швидку допомогу.

Перша допомога при отруєнні хімічними речовинами.

У випадках, **коли кислота попадає усередину** організму людини, на обличчі з'являється опік (на губах, у кутах рота). Слизова оболонка порожнини рота набуває білі кольори, потерпілий скаржить на сильний біль на всьому протязі шлункового тракту, голос стає хрипким, з'являється задишка, може наступити колапс.

Перша допомога при отруєнні кислотами полягає в промиванні шлунка великою кількістю води з додаванням паленої магнезії (30г на 200 мл води), рясному питві води зі шматочками льоду. Добре давати постраждалому молоко, сирий яєчний білок, відвар лляного насіння, соняшникове масло.

Якщо **усередину потрапила лужна речовина**, виникає опік слизової; з'являються блювота маслянистими масами чорних кольорів, сильне слиновиділення, біль у роті, глотці й стравоході, ковтання порушується. Насамперед необхідно промити шлунок підкисленою водою (100 мл розчину оцту на 1л води) до припинення блювоти. Потерпілому дають пити у великих кількостях молоко, лимонний й апельсиновий сік, 1% - вий розчин лимонної або оцтової кислоти зі шматочками льоду.

У випадку **потрапляння парів бензину усередину організму** людини з'являються головні болі, запаморочення, слабкість, нудота, блювота, судороги, ослаблення дихання.

Постраждалого варто негайно винести на свіже повітря; якщо подих ослаблений, то треба відразу ж приступити до штучного дихання. Доцільно викликати в потерпілого блювоту.

У випадку **потрапляння розчинників усередину організму** ці речовини шкідливо впливають на нирки і печінку. Спочатку вони викликають почуття сп'яніння, потім запаморочення, блювоту, пізніше – втрату свідомості. Розчинники впливають і на

дихальний центр.

У постраждалого варто відразу ж викликати блювоту, напоїти молоком і якомога швидше доставити в лікувальну установу.

При контакті із ртуттю виникають отруєння, що проявляються ушкодженням печінки, нирок і кишківнику. Потерпілий відчуває пекучий біль у шлунку, спостерігаються блювота, інтенсивний кривавий понос, зменшується виділення сечі.

Потерпілому необхідно дати активоване вугілля, сирий яєчний білок, молоко і негайно транспортувати у лікувальну установу.

Перша допомога при отруєннях наркотичними засобами.

Алкоголь уживається у вигляді етилового спирту, який міститься в спиртних напоях, а також у вигляді метилового спирту (денатурату).

Смертельна доза **етилового спирту** - 7 - 8 г на 1 кг ваги людини. Але отруєння етиловим спиртом викликають і більш низькі дози. Алкоголь, діючи на судини, розширює їх, завдяки чому виникає відчуття тепла; крім того, він викликає порушення слизуватої оболонки шлунку. Найбільший вплив спирт здійснює на мозок. Людина, що перебуває у важкій стадії сп'яніння, засинає; сон переходить у несвідомий стан і у результаті паралічу центрів дихання і кровообігу може наступити смерть.

Метиловий спирт як алкогольний напій уживають найчастіше ті алкоголіки, які по роботі мають до нього доступ. Доза 10 мл метилового спирту може виявитися смертельною. Через 10 - 12 годин після вживання виникають головні болі, запаморочення, біль у животі і очах, блювота. Зір порушується, розвивається сліпота. Далі настає втрата свідомості і смерть.

Отруєного алкоголем варто винести на свіже повітря, викликати в нього блювоту, при припиненні дихальної діяльності треба робити штучне дихання. Якщо свідомість збережена, корисно дати випити чорної кави.

Нікотин – це отрута, що міститься в тютюнових листах і впливає на вегетативну нервову систему, на мозок. Смертельна разова доза становить 0,05 г. Отруєння нікотином може спостерігатися не тільки в початківців, але і у курців зі стажем. Проявляється це слабкістю, слинотечею, нудотою, блювотою, позивами на низ. Зіниці при цьому звужені, пульс уповільнений.

Постраждалого варто напоїти чорною кавою, порадити глибоко дихати свіжим повітрям.

Перша допомога при отруєннях лікарськими препаратами

Болезаспокійливі і жарознижуючі засоби. До цих засобів насамперед відносяться бутадіон, промедол, анальгін, тощо. Дія цих ліків викликає гальмування центральної нервової системи та посилення віддачі тепла розширеними шкірними судинами. Прийом великих доз цих препаратів обумовлює значне потіння, сонливість і глибокий сон, що може перейти в несвідомий стан.

При наданні першої допомоги велику роль відіграє швидкість доставки потерпілого в лікувальну установу; у випадках порушення дихання і серцевої діяльності варто негайно почати робити штучне дихання.

Снодійні засоби. Уживання великих доз гексобарбітала, фенобарбітала, циклобарбітала та інших снодійних засобів викликає глибоке гальмування мозкової діяльності; настає сон, з якого потерпілий більше не приходить у себе, розвивається параліч дихального центру і центру кровообігу. Смерть настає в результаті зупинки серця і паралічу дихальних м'язів. Першими ознаками отруєння є почуття втоми, слабкість і сонливість. У важкій стадії отруєння спостерігаються хрипіння, неправильне дихання, синюшність шкірних покривів.

Перша допомога аналогічна зазначеній вище. Якщо потерпілий у свідомості, у

нього викликають блювоту.

Наркотичні засоби знеболюючої дії – морфін, опій і т.п. – дуже потрібні в медицині ліки. Призначення цих ліків строго контролюється, але проте люди, що страждають морфінізмом, дістають їх незаконними шляхами і тайком їх уживають. Морфін і опій придушують біль, викликають приємні відчуття, прекрасний настрій. Отруєння цими речовинами проявляється запамороченням, глибоким сном, навіть втратою свідомості, порушенням дихання, звуженням зіниць.

При наданні першої допомоги, насамперед, варто провести штучне дихання; якщо свідомість збережена, потерпілого рекомендується напоїти чорною кавою і швидко доставити в лікувальну установу.

Перша допомога при укусах

Укуси комах. Органи комах містять отруйні речовини, що викликають набряк у місці укусу, а пізніше – під впливом бактерій – і інфекцію.

Якщо людину вжалить оса, бджола або шершень, то перш за все варто видалити жало, а потім пальцями выдавити з ранки отруту. Місця укусу протирають йодною настоянкою або ж розведеним нашатирним спиртом. Якщо не вдається видалити з ранки жало, то цю процедуру залишають лікареві. Місця укусів комарів, мух, гедзів протирають нашатирним спиртом або ж змочують мильним розчином.

При укусі бджоли в язик у результаті удушення може наступити смерть. У таких випадках потерпілому необхідна термінова допомога: у рот йому кладуть шматки льоду, дають морозиво або хоча б рекомендують обполіскувати порожнина рота холодною водою.

Укуси змій. Однією із самих небезпечних отрутних змій є гадюка звичайна. Улітку випадки укусів гадюкою досить часті. В місці укусу, найчастіше в області гомілки, видно дві маленькі криваві крапки. Це сліди від зубів гадюки. Над двома передніми зубами в неї розташовується мішечок з отрутою. При укусі отрута проникає в рану і з місця укусу поширюється далі по всьому організмі. При першій допомозі з рани та навколишніх ділянок прагнуть выдавити або відсмоктати якнайбільше крові й промивають ранку розчином марганцевокислого калію, після чого перев'язують. Потерпілому треба дати випити побільше рідини, корисна при цьому чорна кава. Потім по можливості якнайшвидше варто звернутися до лікаря.

Укуси тварин. Рани від укусів тварин обробляються відповідно до загальних правил обробки рваних ран, але при цьому їх завжди варто вважати ранами інфікованими. При укусах лісових тварин, головним чином диких кішок і лисиць, а іноді й невідомих, підозріло агресивних собак, особливо в польових умовах, виникає підозра на сказ. У таких випадках рану варто обробити так само, як і при укусі гадюки.

Перша допомога при шоківих станах

При важких травмах, пораненнях виникає багато факторів, які шкідливо впливають на весь організм. Це біль, втрата крові, утворення в уражених тканинах шкідливих продуктів, тощо. Вони впливають на життєво важливі органи тіла – мозок, залози внутрішньої секреції. Спочатку завдяки своїм захисним механізмам – звуженню судин, прискоренню пульсу для підтримування в нормі кров'яного тиску, подиху і підвищенню обміну речовин – ці органи протидіють шкідливим впливам. Однак тривалий безперервний вплив шкідливих факторів, зрештою, виснажує захисні можливості організму, в результаті виникають порушення кровообігу, подиху і обміну речовин, поєднані загальною назвою шок.

Шок – це серйозна реакція організму на поранення, що становить велику небезпеку для життя потерпілого. Іноді шок виникає відразу ж (миттєвий), в інших випадках – через

2 - 4 години після травми, коли функції життєво важливих органів тіла загальмовуються і виснажуються в результаті боротьби з наслідками травми.

Ознаками шокowego стану є те, що потерпілий у стані шоку блідий, не сприймає навколишнє середовище, чоло покривається холодним потом, зіниці розширені, подих і пульс прискорені, кров'яний тиск падає. При важкому шокowому стані спостерігаються блювота, сильна спрага, колір обличчя стає попелястим, губи, мочки вух і кінчики пальців набувають синюшного відтінку. Такий стан може перейти в несвідоме і закінчитися смертю.

Швидка і ефективна перша допомога, яка надається при будь-якому важкому пораненні, попереджає виникнення шоку. Однак якщо в постраждалого вже розвився шок, йому необхідно надати допомогу, що відповідає, насамперед виду поранення, а саме: зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом і т.п. Потім його вкочують у ковдру та вкладають у горизонтальному положенні із трохи опущеною головою. Якщо потерпілий відчуває спрагу і при цьому немає підозри на ушкодження черевних органів, йому дають попити мінеральної води.

Транспортування потерпілого в шокowому стані в лікувальну установу повинно проводитися винятково дбайливо. Всі заходи, що перешкоджають виникненню шоку, полягають у наступному: створення тиші, спокій, тепло (але не перегрівання), зменшення болів, прийом рідини (тільки при кровотечах і опіках, але в жодному разі при пораненнях травного тракту), швидке транспортування.

Перша допомога при комбінованих травмах

Ураження електричним струмом

Електротравма – це травма, спричинена дією електричного струму, електричної дуги або блискавкою.

Для людського організму мінімально чутливим є вплив електричного струму силою 1-1,5 мА у випадку зі змінним струмом (частота 50 Гц) або 5-7 мА – якщо струм постійний. Мінімальна сила струму, при впливі якого людина вже не може самостійно прибрати руки від джерела струму через судомне скорочення м'язів, становить 10-15 мА для змінного струму і 50-80 мА – для постійного. Умовно смертельним для людини є поріг в 300 мА для постійного струму і 100 мА для змінного струму – при дії електричного струму такої сили на організм довше 0,5 с майже в 100% випадків виникає фібриляція серцевих м'язів.

Електротравми поділяються на:

– ті, що виникли при проходженні струму через тіло людини (при ураженні блискавкою, або зіткненні з неізольованим провідником електричного струму, наприклад, з пошкодженим кабелем, оголеним дротом або металевими частинами несправних електричних приладів, на відстані (дуговий розряд), за наявності високої напруги, внаслідок іонізації повітря);

– поява котрих не пов'язана з проходженням струму через тіло людини (опіки, засліпленням електричною дугою, падінням з суттєвими механічними ушкодженнями).

Проходячи крізь тіло людини, електричний струм має термічну, електричну, механічну (динамічну), та біологічну дію.

Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, котрі знаходяться на шляху струму, що викликає в них суттєві функціональні розлади.

Електролітична дія струму характеризується розкладом органічної рідини, в тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія – це розшарування, розриви та інші подібні ушкодження тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, судин легеневої тканини внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збудження живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і тісно пов'язані з його життєвими функціями.

Електротравми умовно поділяють на:

- **місцеві**, котрі означають місцеве ушкодження організму – 20%;
- **загальні (електричні удари)**, коли уражається весь організм внаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів та систем – 25%;
- **змішані** – 55%.

Приблизно **75%** випадків ураження людей електричним струмом супроводжуються виникненням **місцевих електротравм** – яскраво виявлених порушень щільності тканин тіла у місцях входу і виходу електричного струму на тілі потерпілого (м'яких тканин, зв'язок, кісток):

- електричні опіки I- IV ступеня – 40%;
- електричні знаки – 7%;
- металізація шкіри – 3%;
- механічні пошкодження – 0,5%;
- електроофтальмія – 1,5%;
- змішані травми – 23%.

Небезпека місцевих електротравм та складність їх лікування залежать від місця, характеру та ступеня ушкодження тканин, а також від реакції організму на це ушкодження. Місцеві електротравми виліковуються і працездатність потерпілого відновлюється повністю або частково. Однак при важких опіках людина помирає. При цьому безпосередньою причиною смерті є не електричний струм, а місцеве ушкодження організму спричинене струмом.

Електричний удар – збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів, котре може призвести до порушення і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу. При цьому зовнішніх місцевих ушкоджень, тобто електричних травм, людина може і не мати.

Електричні удари в залежності від наслідків ураження можна умовно поділити на **5 ступенів:**

I – судомні ледь відчутні скорочення м'язів;

II – судомні скорочення м'язів, що супроводжуються сильним болем, що ледь переноситься без втрати свідомості;

III – судомні скорочення м'язів із втратою свідомості, але зі збереженням дихання та роботи серця;

IV – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності або дихання (або одного і другого разом);

V – клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.

Перша допомога при ураженні електричним струмом

Першою дією того, хто надає першу допомогу, **повинно бути негайне припинення подальшого впливу струму:**

- необхідно вимкнути рубильник, висмикнути вилку, погасити світло;
- якщо вимкнути напругу швидко не можна, слід вжити заходів щодо звільнення потерпілого від струмоведучих частин, до котрих він торкається.

Відкинути дрід від потерпілого сухою палицею, дошкою, або будь-яким сухим предметом, що не проводить електричного струму. Якщо електричний струм проходить в землю через потерпілого і він тримає дрід рукою, його пальці так сильно стискаються, що звільнити дрід стає неможливим, то простіше перервати струм, відокремивши потерпілого від землі (підсунувши під нього суху дошку, або відтягнувши за ноги від землі вірьовкою, або відтягнувши за одяг, якщо він сухий та відстає від тіла), уникаючи дотику до оточуючих металевих предметів та частин тіла постраждалого. Можна також перерубати дроти сокирою з сухою ручкою або перекусити їх інструментом з ізольованими ручками

(перерубувати або перекушувати дроти слід пофазово, тобто кожний дріт окремо, при цьому рекомендується стояти на ізольованій поверхні). На лініях електромереж, коли їх не можна швидко вимкнути, слід з цією метою здійснити замикання дротів накоротко, накинувши на них гнучкий дріт відповідного поперечного перетину. Перед накиданням дроту один його кінець слід заземлити (приєднати до металевої опори, до заземлювального спуску) на другий бажано прикріпити вантаж. Якщо потерпілий торкається лише одного дроту, то достатньо заземлити лише його.

Вода є провідником електричного струму.

При триваючому впливі струму торкатися до потерпілого голими руками небезпечно.

Перед звільненням потерпілого необхідно **встати на ізолюючий матеріал** (гумовий килимок, суху дошку або непровідну підстилку, жмут одягу, пачку газет). З метою **ізоляції рук** той, хто надає допомогу, повинен одягнути діелектричні рукавиці або обмотати руку шарфом, натягнути на руку рукав піджака або пальто, накинути на потерпілого гумовий килимок, прогумований матеріал (плащ) або просто сухий матеріал.

При відділенні потерпілого від струмопровідних частин рекомендується діяти однією рукою.

Якщо струмоведуча частина лежить на землі виникає **крокова напруга**. Тому після звільнення потерпілого необхідно винести з цієї зони. Без засобів захисту **пересуватися в зоні розтікання струму по землі слід не відриваючи ноги одна від одної.**

Другою та третьою діями того, хто надає першу допомогу, **повинні бути оцінка стану потерпілого за характером і важкістю ураження електричним струмом та проведення необхідних заходів щодо відновлення життєво важливих функцій організму та запобігання ускладненням.**

Розрізняють три ступені важкості ураження:

легкий – короткочасна втрата свідомості, запаморочення, головний біль – достатньо при необхідності накласти на місце опіків суху пов'язку і забезпечити потерпілому спокій; не дозволяється рухатись і повертатися до виконання роботи через можливі віддалені наслідків;

середньої важкості – різке погіршення стану організму, втрата свідомості, але зі збереженням дихання та роботи серця, обличчя різко бліде, губи сині, пульс ледь визначаються – покласти, привести ураженого у свідомість (розстебнути одяг, котрий утруднює дихання; забезпечити приплив свіжого повітря; дати понюхати нашатирний спирт, покропити обличчя холодною водою, розтерти вуха); коли потерпілий прийде до тями, його треба зручно укласти; обробити опіки; дати пити багато рідини; розтерти і зігріти тіло, тепло вкрити та забезпечити повний спокій;

важкий – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності або дихання (або одного і другого разом), клінічна смерть (дихання і пульс відсутні, зіниці розширені, а губи і шкіра мають синюшний відтінок) – слід негайно приступити до заходів реанімації – штучного дихання та непрямого масажу серця і робити це до відновлення життєвих показників (появи самостійного дихання і відновлення діяльності серця), або передачі потерпілого медичному персоналу; скласти висновок про смерть має право лише лікар.

Ураження блискавкою призводить до клінічної смерті (потерпілий схожий на померлого) – усі заходи реанімації як при важкому ступені важкості ураження.

Грубою помилкою вважається закопування потерпілого в землю при ураженні його блискавкою або електричним струмом.

У всіх випадках людину після ураження електричним струмом необхідно доставити в лікувальну установу.

Перша допомога при утопленні

Утоплення – це вид механічної асфіксії, яка відбувається у будь-якій рідині.

Утоплення виникає:

1. Через невміння плавати.
2. Від травми, отриманій у воді.
3. При патологічному стані (раптовій зупинці серця, порушенні мозкового кровообігу).
4. При спазмі гортані та неможливості вдиху і видиху:
 - від страху;
 - через різке переохолодження при раптовому попаданні в дуже холодну воду.

При рятуванні потопуючого його не можна хапати за волосся або за голову. Необхідно обхопити його під пахви, повернути до себе спиною і плисти до берега, намагаючись, щоб голова потерпілого була над водою.

Види утоплення

Первинне або "сине" (істинне) утоплення.

Є найбільш частим різновидом нещасних випадків на воді. Потопуючий не відразу занурюється у воду, а намагається втриматися на поверхні, у паніці він робить безладні рухи руками і ногами, заковтує велику кількість води, яка переповнює шлунок, потрапляючи при цьому в дихальні шляхи і легені, а потім надходить у кров. Людина втрачає свідомість і занурюється на дно. Киснєве голодування – гіпоксія – надає шкірі синюшний колір, тому цей вид утоплення ще називають "синім".

При утопленні **в прісній воді**, швидко відбувається розведення крові водою, збільшується загальний об'єм циркулюючої крові, руйнуються еритроцити, порушується баланс солей в організмі (внаслідок чого різко знижується вміст кисню в крові), серцева діяльність припиняється раніше, ніж зупинка дихання; після порятунку потопуючого і надання йому першої допомоги часто протягом перших днів відзначають явище запалення легень, плевриту, при якому з рота йде кривава піна; стан ускладнюється порушенням роботи нирок у вигляді появи крові в сечі викликаній вираженим розпадом еритроцитів, розвивається гостра ниркова недостатність.

При утопленні **в морській воді** внаслідок потрапляння морської води в організм людини кількість солей в крові збільшується, що веде до її згущення (у морській воді концентрація солей вище, ніж у плазми людської крові), серцева діяльність зберігається після зупинки дихання, швидко розвивається набряк легень, а із рота виділяється біла "пухнаста" піна.

Перша допомога

Необхідно в першу чергу швидко видалити воду з дихальних шляхів. Для цього, стоячи на одному коліні, покласти потерпілого на другу зігнуту ногу так, щоб на нього спиралася нижня частина грудної клітини, а верхня частина тулуба і голова звисали вниз. Після цього треба однією рукою відкрити рот потерпілого, а інший плавно натискати на ребра з боку спини на рівні лопаток. Повторювати ці дії необхідно до припинення бурхливого витікання води. Потім зробити штучне дихання і закритий масаж серця. штучне дихання, необхідно продовжувати, навіть якщо у постраждалого з'являється самостійне дихання, але є ознаки набряку легень. Штучне дихання проводять і тоді, коли у потерпілого є порушення дихання (тобто його частота – понад 40 в 1 хвилину, неритмічне дихання і різке посиніння шкірних покривів). Якщо дихання збережено, то хворому треба дати подихати парами нашатирного спирту. Необхідно попередження аспірації при можливому блюванні. Якщо порятунок потерпілого пройшов успішно, але його б'є озноб, треба розтерти шкіру, перевдягнути у сухий одяг, обернути його сухими теплими ковдрами. Не можна застосовувати грілки при відсутності або порушенні свідомості.

"Сухе" утоплення.

Також зустрічається досить часто. При цьому різновиді утоплення відбувається рефлекторний спазм гортані. Зазвичай це відбувається від страху у дітей і жінок, а також,

при раптовому попаданні в брудну або дуже холодну воду. Вода не надходить в нижні відділи дихальних шляхів, але у великій кількості потрапляє в шлунок.

Перша допомога

Періодичні видихи в ніс постраждалого починають відразу після того, як його обличчя буде піднято рятувальником над водою, у більшості випадків вдається подолати ларингоспазм, якщо це не вдається протягом 5 хвилин – проводять трахеостомію; закритий масаж серця.

Вторинне або "біле" утоплення.

Для вторинного утоплення характерний виражений спазм периферичних кровоносних судин, прискорене серцебиття, зіниці розширені, хрипке прискорене дихання, набряк легенів, як правило, не розвивається. Шкірні покриви відрізняються підвищеною блідістю, звідси й назва типу.

Це утоплення відбувається:

– через зупинки серця, коли потерпілий потрапляє в холодну воду – "крижаний шок" – в основі цього лежить рефлексорна реакція організму на потрапляння води в дихальне горло, або у вухо, коли є пошкодження барабанної перетинки;

– якщо людина не намагається або не може боротися за своє життя і швидко йде під воду;

– під час корабельних аварій на морі, перевероту човнів, плотів, коли людина занурюється у воду в стані панічного страху (якщо вода ще холодна, то це може призвести до подразнення глотки і гортані, що в свою чергу часто призводить до раптової зупинки серця і дихання);

– у випадку, якщо у людини, що знаходиться у воді, сталася травма голови або вона вже потрапила у воду з нею (в такому випадку відбувається швидка втрата свідомості).

Перша допомога

Потрібно відразу ж робити штучне дихання, а при зупинці серця – закритий масаж для виведення із шоку, стану клінічної смерті. При травмі голови: зупинити кровотечу, обробити шкіру навколо рани і накласти стерильну пов'язку, що тисне; прикласти до місця травми холод; укласти потерпілого на спину, підклавши під голову і плечі валик з м'якої тканини, а якщо він непритомний – укласти його на бік (щоб запобігти попаданню блювотних мас у дихальні шляхи); забезпечити повний спокій потерпілому (неприпустиме самостійне пересування) і постійне спостереження за його станом до прибуття медичних працівників; коли допомогу надає одна людина, слід запобігти вторинним травматичним ушкодженням голови та/або шиї, а саме – виключити рухливість шиї, надівши шийний комір (два валика з м'якої тканини по бокам голови).

Стан потерпілого залежить від терміну перебування під водою, виду утоплення, властивостей води, ступеню охолодження організму, стану центральної нервової системи людини під час утоплення – збуджена чи загальмована.

Незалежно від виду утоплення допомога повинна бути надана негайно, інакше настають незворотні зміни мозку. При істинному утопленні це відбувається протягом 4-5 хвилин, в інших випадках – через 10-12 хвилин.

Постраждалого обов'язково необхідно доправляти до медичного закладу для виключення ускладнень у вигляді повторної зупинки серця або набряку легенів.

Завдання на СРС:

Тема 4. Ознайомитись з рівнями виробничих аварій в залежності від їх масштабу; показниками пожежо- та вибухонебезпеки речовин і матеріалів; питаннями відповідальності за порушення (невиконання) вимог пожежної безпеки; комплексом робіт на об'єкті з попередження НС, викликані аварією з викидом небезпечних хімічних

речовин, локалізацією та ліквідацією наслідків забруднення місцевості, води, продовольства з урахуванням чинних галузевих норм і правил хімічного контролю.

Тема 5. Знати основні вимоги до розвитку і розміщення об'єктів атомної енергетики; комплексу робіт по захисту населення при радіаційній аварії.

Тема 6. Ознайомитись з класифікацією об'єктів щодо забезпечення захисту від терористичних дій; аналізом аварійних ситуацій під час технологічного тероризму; антитерористичними критеріями оцінки уразливості та підвищення стійкості роботи об'єктів підвищеної небезпеки; професіями підвищеного ризику; психофізіологічним впливом оточення на людину; гігієнічним нормуванням впливу шкідливих чинників на організм людини; соціальними факторами, що впливають на життя та здоров'я людини; психологічними факторами ризику.

Тема 7. Ознайомитись з Єдиною системою цивільного захисту населення та територій; структурно-функціональною схемою державного управління безпекою та захистом у НС в Україні з урахуванням правового статусу та повноважень органів влади; порядком підготовки матеріалів, на підставі яких надається експертний висновок щодо рівня НС.

Рекомендована література

Базова

1. Демиденко Г.П. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів – К.: НТУУ «КПІ», 2007
2. Безпека життєдіяльності: Метод. вказівки до виконання практичних робіт для студентів техн. спец. /уклад.:О.В. Землянська, Н.А. Праховнік та ін.. – Електронне видання: НТУУ «КПІ», 2014
3. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. / за ред. Є. П. Желібо. 6-е вид. –К.: «Каравела», 2009. – 344 с.
4. Желібо Є. П., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності. Підручник. – К.: «Каравела», 2008. – 280 с.
5. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. / за ред. Г.П. Демиденко. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 300 с.
6. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. Львів. Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2005. - 301 с.

Допоміжна

1. Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Вершиніна Н.П. та ін. Безпека життєдіяльності: / Навч. посіб. /за ред.проф. В.В. Березуцького. – Х. Факт, 2005, – 348 с.
2. Надзвичайні ситуації. Основи законодавства України. – К., 1998. – 544 с.
3. Пістун І. П. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. – Суми: Університет. книга, 1999. – 301 с.
4. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МНС України 19.10.2004 року № 126
5. Ярошевська В.М., Ярошевський М.М., Москальов І.В. Безпека життєдіяльності. – К.: НМЦ, 1997. – 292 с.
6. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності (психофізіологічні аспекти). Практичні заняття. - Львів: Афіша, 2000. - 240 с.
7. Березуцький В.В. Практикум з курсу «Безпека життєдіяльності». - Харків: Факт, 2005. - 168 с.
8. Хенли Э. Дж. Надёжность технических систем и оценка риска. - М.: Машиностроение, 1984. - 528 с.
9. Мигаль Г.В. Безопасность жизнедеятельности. - Харьков: ХАИ, 2002. - 44 с.
10. Конституція України. Основний закон. – К., 1996.
11. ДСТУ 2272-2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять».
12. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). - Київ: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1998. - 125 с.
13. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 27.
14. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань: Закон України від 14 січня 1998 р. – К., 1998.
15. Про охорону здоров'я: Закон України. – К., 1992.
16. Про пожежну безпеку: Закон України. – К., 1993.

Інформаційні ресурси

1. Офіційне інтернет-представництво Президента України <http://www.president.gov.ua/>.
2. Верховна Рада України <http://www.rada.kiev.ua/>.

3. Кабінет Міністрів України <http://www.kmu.gov.ua/>.
4. Міністерство екології та природних ресурсів України <http://www.menr.gov.ua/>.
5. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи <http://www.mns.gov.ua/>.
6. Рада національної безпеки і оборони України <http://www.rainbow.gov.ua/>.
7. Новини про поточні події у світі, в т. ч. про надзвичайні ситуації <http://www.100top.ru/news/> (російською мовою).
8. Сайт, присвячений землетрусам та сейсмічному районуванню території <http://www.scgis.ru/russian/>.
9. Сайт, присвячений надзвичайним ситуаціям природного характеру <http://chronicl.chat.ru/>.
10. Український інститут досліджень навколишнього середовища і ресурсів при Раді національної безпеки і оборони України <http://www.erriu.ukrtel.net/index.htm>.