

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

# **КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ**

Навчальний посібник

Частина 1

Затверджено до друку і використання в навчальному процесі  
методичною радою НУЦЗ України  
(протокол від 21.11.2019 № 3)

**Харків 2020**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

# **КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ**

Навчальний посібник

Частина 1

Затверджено до друку і використання в навчальному процесі  
методичною радою НУЦЗ України  
(протокол від 21.11.2019 № 3)

**Харків 2020**

Авторський колектив:

**С. Р. Артем'єв**, кандидат технічних наук, доцент;  
**О. Д. Малько**, кандидат військових наук, доцент;  
**О. П. Шароватова**, кандидат педагогічних наук, доцент;  
**О. В. Бригада**, кандидат технічних наук, доцент;  
**Б. М. Цимбал**, кандидат технічних наук;  
**О. С. Ковальов**, кандидат технічних наук, доцент;  
**О. В. Ільїнський**, кандидат біологічних наук.

**Рецензенти:** доктор юридичних наук, професор, член-кореспондент Національної академії правових наук України **О. М. Ярошенко**, завідувач кафедри трудового права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого .

доктор технічних наук, старший науковий співробітник **В. В. Тютюник**, начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту НУЦЗ України.

К 90 **Культура безпеки:** навч. посібн. / С. Р. Артем'єв, О. Д. Малько, О. П. Шароватова, О. В. Бригада, Б. М. Цимбал, О. С. Ковальов, О. В. Ільїнський – Х.: НУЦЗУ, 2020. - 172 с.

Навчальний посібник спрямований на формування у здобувачів вищої освіти необхідного рівня знань, умінь та компетенцій з правових і організаційних питань культури безпеки життєдіяльності, екологічної культури, культури охорони праці, а також активної життєвої позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я людини відносно результатів їх діяльності. Розробниками посібника узагальнені й систематизовані теоретичні надбання у сфері безпеки життєдіяльності, екології та охорони праці. Навчальний посібник містить теоретичний матеріал, який розподілено на три частини, за розділами, питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань, довідково-інформаційні матеріали, предметний покажчик, список використаних джерел. Навчальний посібник призначений для використання здобувачами вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузях знань: - 26 «Цивільна безпека»; - 10 «Природничі науки», за спеціальностями: - 263 «Цивільна безпека»; - 101 «Екологія».

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	5
<b>Розділ 1. Культура безпеки як галузь знань і навчальна дисципліна</b> .....	8
1.1 Поняття і складові культури безпеки .....	8
1.2 Формування загальнокультурних компетенцій здобувачів вищої освіти у процесі навчання з культури безпеки .....	11
1.3 Культура безпеки життєдіяльності як складова культури безпеки .....	15
1.4 Культура безпеки як галузь знань і навчальна дисципліна .....	21
Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань.....	24
<b>Розділ 2. Система «людина–навколишнє середовище» та її складові</b> .....	26
2.1 Модель взаємодії людини з навколишнім середовищем .....	26
2.2 Людина як головний елемент системи «людина – навколишнє середовище» .....	30
2.2.1 Людина як біологічна істота .....	32
2.3 Характеристика техногенного середовища мешкання людини.....	43
2.4 Природне середовище і його характеристика.....	47
2.5 Соціальне середовище та його характеристика .....	49
Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань.....	51
<b>Розділ 3. Фактори небезпек у навколишньому середовищі та їх вплив на життєдіяльність людини</b> .....	53
3.1 Класифікація факторів небезпек у навколишньому середовищі .....	53
3.2 Характеристика фізичних факторів небезпек .....	56
3.2.1 Загальна характеристика фізичних факторів.....	56
3.2.2 Характеристика впливу механічних факторів.....	58
3.2.3 Характеристика впливу термічних факторів .....	66
3.2.4 Характеристика впливу променистих та енергетичних факторів .....	71
3.3 Характеристика впливу хімічних факторів .....	85
3.3.1 Забруднення навколишнього середовища як джерело впливу хімічного фактора на людину.....	85
3.3.2 Отруйні речовини та шляхи їх потрапляння в організм людини .....	90
3.3.4 Характеристика та ознаки харчових отруєнь .....	97
3.3.5 Загальні принципи надання першої допомоги при отруєннях.....	100
3.4 Характеристика впливу біологічних факторів.....	101
3.5 Характеристика впливу психогічних факторів небезпек.....	109
Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань.....	113
<b>Розділ 4. Небезпеки у навколишньому середовищі та фактори їх впливу на людину і навколишнє середовище</b> .....	115
4.1 Ознаки та види небезпек.....	115

4.2 Природні небезпеки.....	119
4.2.1 Тектонічні небезпеки.....	119
4.2.2 Топологічні небезпеки.....	120
4.2.3 Метеорологічні небезпеки.....	124
4.3 Техногенні небезпеки.....	128
4.3.1 Джерела та види техногенних небезпек.....	128
4.3.2 Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище.....	129
4.3.3 Аварії з викидом небезпечних хімічних речовин у навколишнє середовище.....	131
4.3.4 Пожежі та вибухи.....	133
4.3.5 Гідродинамічні аварії.....	136
4.3.6 Дорожньо-транспортні пригоди.....	137
4.4 Соціально-політичні небезпеки, їх види та характеристики.....	139
4.4.1 Загальна характеристика соціально-політичних небезпек.....	139
4.4.2 Види та основні напрями впливу політичних небезпек.....	140
4.4.3 Види та основні напрями впливу соціальних небезпек.....	145
4.4.4 Комбіновані небезпеки соціального характеру.....	147
4.5 Воєнні небезпеки та характер їх негативного впливу на людину та життєве середовище.....	153
4.5.1 Фактори ураження зброї.....	153
4.5.2 Характеристика вражаючої дії ядерної зброї.....	154
4.5.3 Характеристика вражаючої дії хімічної зброї.....	157
4.5.4 Характеристика вражаючої дії біологічної зброї.....	160
4.5.5 Характеристика вражаючої дії звичайних засобів ураження.....	161
4.6 Оцінка наслідків небезпек.....	164
4.6.1 Поняття та класифікація ризику.....	164
Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань.....	167
<b>Предметний показчик.....</b>	<b>169</b>
<b>Список використаних джерел.....</b>	<b>171</b>

## ВСТУП

Законом України «Про вищу освіту» формування особистості шляхом патріотичного, правового, екологічного виховання, утвердження в учасників освітнього процесу моральних цінностей здорового способу життя в сучасних умовах визначено основним завданням закладу вищої освіти. Згідно з положеннями Закону, завданням закладу вищої освіти є також збереження та примноження моральних, культурних, наукових цінностей і досягнень суспільства. Одним із основних напрямів вирішення зазначених завдань у сучасних умовах стає формування культури безпеки. На сьогодні необхідність спеціального, цілеспрямованого формування культури безпеки пов'язана з високим рівнем смертності населення, дедалі більшим техногенним навантаженням на довкілля і людину, появою і поширенням нових видів небезпек (екологічних, соціальних, інформаційних, політичних, військових тощо).

Зараз ситуація у сфері безпеки життєдіяльності людини в Україні вкрай складна. Щороку кількість населення України невпинно скорочується. За даними міжнародних досліджень Україна за підсумками останніх років посіла четверте місце серед країн з найвищим рівнем смертності. За показником смертності дорослих Україна посідає одне з перших місць у світі.

Серцево-судинні захворювання є основною причиною смертності населення і однією з головних медико-біологічних та соціальних проблем сучасної України. Зазначені захворювання стають причиною 67 % усіх смертей у країні. Головні причини серцево-судинних захворювань та високої смертності від них громадян України криються переважно в нездоровому способі життя – курінні, зловживанні алкоголем, недостатній фізичній активності, нервових фізичних перевантаженнях та поганому харчуванні. Саме вони найчастіше провокують виникнення захворювань системи кровообігу, які щорічно забирають життя близько 400 тисяч наших співвітчизників.

Онкологічні захворювання (новоутворення або рак) є однією з головних причин зростання захворюваності та смертності в Україні. У виникненні патології суттєву роль відіграють як загальні ризик-фактори, такі як: стрес, бідність, нездоровий спосіб життя, незадовільні соціальні умови, антропогенне забруднення навколишнього середовища, шкідливі умови праці тощо, так і низький рівень культури безпеки: куріння, вживання алкоголю і неякісних напоїв, хронічне травмування.

На третьому місці у структурі смертності населення України - травми та зовнішні причини, які лише протягом 2017 року спричинили 5,4 % смертей громадян. Потрібно мати на увазі, що на біологічні чинники життя людини накладаються несприятливі соціально-економічні фактори, які або характерні для чоловіків, або більше на них впливають.

Коли в Україні погіршується економічна ситуація, демографи наголошують, що у вразливій групі опиняються саме чоловіки. Вони тяжче переживають стреси, більше п'ють і курять.

Дуже розповсюдженою причиною смертності в Україні є смерть від нещасних випадків на транспорті, особливо від ДТП. Україна є антилідером за кількістю смертей на дорогах серед європейських країн, хоча на українських дорогах нараховується менше автомобілів, ніж у країнах ЄС. Останніми роками щодня на дорогах країни обривається життя в середньому 9 -10 людей. ДТП є головною причиною смертності молодих людей у віці від 15 до 29 років.

Ще одна велика проблема нашої країни – алкоголізм. За статистикою ВООЗ, Україна посідає п'яте місце у світі за споживанням алкоголю і друге – за рівнем смертності від спиртного. Згідно з дослідженнями Світового Банку 20 % українців зловживають алкоголем. Тільки за офіційною статистикою МОЗ, ще декілька років тому в Україні налічувалося 700 тисяч офіційно зареєстрованих алкоголіків. Алкогольне отруєння – одна з причин передчасної смерті українців. На початку 2000-х років, згідно з даними статистики, українці частіше вмирили від отруєння алкоголем і викликаних алкоголізмом хвороб, ніж гинули в ДТП.

Згідно з опитуванням Київського міжнародного інституту соціології, в Україні поширеність щоденного куріння серед її жителів старше 18 років становить 24 %, зокрема серед жінок - 9,0 % і серед чоловіків - 42,4 %. На сьогодні найбільш поширеними наслідками тривалого куріння є виникнення хвороб легенів і розвиток різних пухлин дихальної системи. 90 % випадків раку легенів пов'язано з курінням. Людина отримує смертельну дозу нікотину, викурюючи 20-25 цигарок на день.

Невтішною для країни є і статистика смертності від самогубств. З кожним роком проблема самогубств набуває глобального характеру. Смерть від суїциду займає 3-є місце в Україні після природної смерті та смерті від зовнішніх причин. Психологи та науковці підрахували, що Україна посідає перше місце серед європейських держав за кількістю самогубств – на 100 тисяч осіб у нас припадає 22 самогубства. Ще більш шокуючим є те, що більшу частину людей, які здійснюють суїцид, складають підлітки віком до 14 років.

Приблизно 10 % українців ведуть малорухомий спосіб життя. Доведено, що рівень фізичної активності має великий вплив на серцево-судинну захворюваність і смертність. ВООЗ було підраховано, що близько 20 % усіх випадків ішемічної хвороби серця і 10 % інсультів пов'язані з браком регулярної фізичної активності.

Нездоровий спосіб життя – т паління, зловживання алкоголем, наркотична залежність, погане харчування та відсутність фізичної активності – дослідники назвали головною причиною високого рівня захворюваності та смертності в Україні. Сюди ж можна віднести споживання нарको-

тичних речовин, зростання захворюваності на СНІД, нехтування правилами безпечної поведінки в суспільстві, сім'ї, особистої гігієни і здорового способу життя.

Низький рівень культури безпеки є основною причиною загострення проблем оточуючого середовища, що ставить під загрозу екологічну рівновагу та здоров'я нації. Щорічно в атмосферу викидається понад 6 млн т забруднюючих речовин; внаслідок економічної та побутової діяльності утворюється більше 400 тис. т відходів, переважна частина яких є надзвичайно небезпечними. В результаті такої діяльності протягом тривалого періоду природне середовище доведене до загрозливого стану.

Незадовільним є стан виробничого травматизму і професійних захворювань. За даними, опублікованими Держпраці, у 2018 році на виробництві було травмовано 4126 осіб, із них 409 осіб смертельно. Це також обумовлює необхідність оволодіння елементами культури безпеки праці.

Наведені дані свідчать, що однією з причин наведеної невтішної й сумної статистики є зневажливе ставлення людини до свого життя і здоров'я чи неправильні її вчинки та дії або, по-іншому - людський фактор. Людський фактор визначається як сукупність основних соціальних якостей людини, які історично склалися в суспільстві. До них відносяться ціннісні орієнтири, моральні принципи, норми поведінки, життєві плани, рівень знань та інформованості, характер трудових та соціальних навичок, установки та уявлення про особисто значущі елементи соціального життя - соціальну справедливість, про права і свободи людини, про громадянський обов'язок.

Ціннісні орієнтири, моральні принципи, норми поведінки, характер трудових та соціальних навичок у сфері безпеки є основним змістом культури безпеки, яка у сучасних умовах стає життєво необхідною, тому що безпека людини, в багатьох випадках, залежить не від зовнішніх чинників, а від її свідомості й поведінки. Тому випускникові закладу вищої освіти необхідно мати високий рівень знань, умінь і компетенцій у сфері безпеки життєдіяльності, екологічної культури та культури безпеки праці.

Отже, формування культури безпеки і набуття здобувачами вищої освіти відповідних знань, умінь і компетенцій у сфері безпеки життєдіяльності, екологічної культури, культури безпеки праці є кардинальним способом підвищення загальної безпеки життєдіяльності населення нашої країни.



# РОЗДІЛ 1. КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ ЯК ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ І НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

## 1.1 Поняття і складові культури безпеки

Аварія на Чорнобильській АЕС гостро висвітлила проблему відсутності культури безпеки як одну із причин виникнення аварії, що було визначено Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ). Згідно з висновками за результатами аналізу причин аварії було вперше сформульовано поняття «культура безпеки» як набір правил та особливостей діяльності, організації й поведінки персоналу, який встановлює вищим пріоритетом особисту відповідальність і увагу до проблем безпеки.

Після МАГАТЕ концепцію культури безпеки підтримали Міжнародна організація праці, Міжнародна організація цивільної авіації, Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ), Міжнародна асоціація з радіаційного захисту та інші авторитетні міжнародні інституції. Так, поступово цей термін почали поширювати на всі сфери людської діяльності та застосовувати як до окремої людини, так і до суспільства в цілому.

На сьогодні склалося розуміння того, що категорія «культура безпеки» повинна бути застосована не тільки до персоналу потенційно небезпечних об'єктів, але і до кожної людини окремо та суспільства в цілому. В науковій літературі культура безпеки визначається як рівень розвитку людини і суспільства, що характеризується значущістю забезпечення безпеки життєдіяльності в системі особистісних і соціальних цінностей, безпечної поведінки в повсякденному житті й в умовах небезпечних та надзвичайних ситуацій, рівнем захищеності від загроз і небезпек в усіх сферах життєдіяльності.

Згідно ДСТУ 2156-93 («Охорона праці. Терміни та визначення основних понять») «культура безпеки» – кваліфікаційна і технологічна підготовка осіб, для яких гарантування безпеки є пріоритетною метою і внутрішньою потребою, що зумовлює самоконтроль і самоусвідомлення відповідальності під час виконання робіт, що впливають на рівень безпеки.

У широкому розумінні «культура безпеки» є елементом загальної культури. Як елемент загальної культури, культура безпеки реалізує захисну функцію людства від небезпек. Загальна культура виступає як загальнолюдське надбання, за мірками якого окремих індивідів дістає змогу самоудосконалюватися і опановувати духовні і матеріальні цінності людства, міра рівня освіченості та вихованості людини. Часто застосовуються три таких підходи до визначення сутності та змісту культури:

- ціннісний підхід, згідно з яким культура є сукупністю матеріальних і духовних цінностей, які вироблені людством;
- діяльнісний підхід - визначає культуру як специфічний спосіб суспільної та індивідуальної життєдіяльності людини;

- особистісний підхід, в якому культура представлена як результат творчої самореалізації особистості, що охоплює рівень освіченості, моральності й духовності людей, їх здатність до культурного саморозвитку.

Якщо розуміти культуру як певний рівень розвитку творчих сил і здібностей людини, то культура безпеки – це відповідний рівень розвитку творчих сил і здібностей людини до профілактики ризиків, попередження та зменшення шкоди (заподіюваної шкідливими і небезпечними факторами життєдіяльності) їй особисто та суспільству в цілому. Отже, в основу формування культури безпеки мають бути покладені загальнокультурні надбання: світоглядна основа, система цінностей, створена людством і така, що культивується суспільством протягом її історичного існування; традиції, стійкі правила поведінки членів суспільства, спрямовані на підтримання і продовження життєдіяльності; духовні, інтелектуальні та матеріальні результати діяльності людей у сфері безпеки.

Культура безпеки для всіх видів діяльності, організацій та окремих осіб на всіх рівнях ієрархії має ґрунтуватися на певних принципах, серед яких:

- спрямоване на безпеку мислення, яке формує внутрішню критичну позицію, що виключає благодушність і передбачає прагнення до досконалості, розвиток почуття персональної відповідальності у питаннях безпеки;

- особисте усвідомлення кожним працівником важливості та значущості забезпечення безпеки;

- знання та компетентність, що забезпечуються через підготовку і неухильне виконання посадових інструкцій та самопідготовку персоналу;

- прихильність до пріоритетів безпеки вищого керівництва організації і всебічна її демонстрація персоналу;

- формування відповідної внутрішньої позиції окремих осіб через мотивацію, методи керівництва, постановку цілей і створення системи заохочень і покарань;

- високий рівень знань і компетентності керівників, що забезпечують підготовку персоналу і реалізацію заходів безпеки;

- відповідальність за індивідуальну діяльність шляхом визначення та опису відповідних посадових обов'язків;

- регулярне здійснення нагляду, контролю та аудиту стану систем, безпеки підприємства і підготовки персоналу; готовність належним чином реагувати на критичну позицію окремих осіб.

Отже, культурою безпеки слід вважати норму поведінки, природну реакцію, набутий рефлекс цивілізованої людини щодо потенційної можливості прояву загрози безпеки, правильну реакцію, що стала повсякденною звичкою і нормою, подібно до того як вихована людина звикла

вітатися при зустрічі зі знайомими людьми, не замислюючись щоразу про те, з яких міркувань це слід робити. Саме наявність такої реальної культури безпеки і стає показником якості зрілості й розвиненості суспільства.

Разом з тим, на сучасному етапі для суспільства характерним є низький рівень популяризації культури безпеки, незважаючи на загально-визнану цінність здоров'я людини, що є основою безпеки. Про низький рівень культури безпеки свідчать високі показники передчасної смертності від зовнішніх причин та поширення соціально небезпечних хвороб.

До основних причин передчасної смертності в Україні відноситься травматизм (як не виробничий, так і виробничий) і захворювання в побуті. Основною причиною передчасної смертності у побуті залишається неспроможність людини протистояти дії зовнішніх факторів, таких як: масове поширення нездорового способу життя, стреси, погіршення екологічних умов, неналежний рівень профілактичних заходів щодо попередження травматизму не виробничого та виробничого характеру тощо. В результаті передчасна смертність внаслідок травматизму характеру за масштабами, збитками та складністю вирішення проблем стала соціально значущим явищем. Так, згідно з даними статистики за 12 місяців 2018 року в Україні зареєстровано 1 млн 660 тис. 954 нещасних випадки не виробничого характеру, внаслідок яких потерпіло 1 млн 664 тис. 222 та загинуло 15194 особи.

Залишається високий рівень виробничого травматизму і професійних захворювань. За даними державної служби з питань праці України у 2018 році на виробництві сталося 4126 нещасних випадків, із них 409 смертельних. Кількість професійних захворювань склала 1879 зареєстрованих випадків.

Причиною такої трагічної статистики визнається людський фактор, тобто низький рівень культури безпеки населення. Виходячи з цього складовими знань положень культури безпеки визнаються:

- на індивідуальному рівні – це світогляд, норми поведінки, індивідуальні цінності та підготовленість людини у сфері безпеки життєдіяльності;
- на колективному рівні – корпоративні цінності, професійна етика та мораль, підготовленість персоналу у сфері безпеки;
- на суспільному рівні – традиції безпечної поведінки, суспільні цінності, підготовленість всього населення у сфері безпеки життєдіяльності.

Оскільки процес формування культури безпеки є складним і передбачає як розвиток знань про безпеку і формування компетенції безпечної поведінки в різних сферах життєдіяльності, то зміст його буде визначатись у процесі вивчення:

- культури безпеки життєдіяльності;

- екологічної культури;
- культури охорони праці.

## **1.2 Формування загальнокультурних компетенцій здобувачів вищої освіти у процесі навчання з культури безпеки**

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року одним зі стратегічних напрямів розвитку освіти визначено модернізацію змісту освіти на засадах компетентнісного підходу. Зміна освітніх пріоритетів щодо професіоналізму та культури майбутнього фахівця визначається провідною метою професійної підготовки. При цьому зміст освіти та її культурологічна парадигма орієнтовані на особистість здобувача вищої освіти, формування його професіоналізму, розвиток її загальної культури, інтелекту та здібностей сучасними процесами гуманізації й гуманітаризації, які відбуваються в освітньому просторі. Зазначене актуалізує загальнокультурну компетентність майбутнього фахівця.

Загальнокультурна компетентність включає здатності: аналізувати та оцінювати досягнення національної та світової культури, застосовувати засоби полікультурної взаємодії, володіти рідною та іноземними мовами та нормами відповідної мовної культури, інтерактивно використовувати символіку та тексти, усвідомлювати та зберігати індивідуальні, національні та загальнолюдські цінності, бути толерантними в умовах різних культур. Загальнокультурна компетентність визначається як єдність набутих особистістю знань, умінь, навичок, досвіду, відносин та якостей особистості, які, у свою чергу, забезпечують прогресивний процес засвоєння соціальних та індивідуальних цінностей.

Дослідники відносять загальнокультурну компетентність до ключових компетентностей фахівця. Ключові компетентності визначаються як базові цінності, від яких залежить успішність життя особистості в майбутньому: досягнення успіху, вибір власного напрямку самореалізації в житті, розуміння себе і власного внутрішнього світу у життєвому середовищі. Ключові компетенції є ядром моделі випускника будь-якого закладу вищої освіти, оскільки вони виявляються не лише у розв'язанні професійних завдань, але й завдань поза межами своєї професії. Ключові компетенції мають двоїсту природу. З одного боку, вони не є професійно обумовленими, цими компетенціями повинні володіти сучасні спеціалісти незалежно від сфери їх діяльності. З іншого боку, ключові компетенції є професійно значущими, оскільки вони складають основу, базу для професійних компетенцій, дозволяють їм більш повноцінно реалізовуватися. Загальнокультурні компетенції охоплюють ціннісні орієнтації та якості особистості щодо збереження життя і здоров'я людини, забезпечення її безпеки, захисту населення від небезпек. До цієї групи компетенцій відносять компетенції самовдосконалення, валеологічну (збереження здо-

ров'я), здатність приймати рішення щодо забезпечення особистої та колективної безпеки в межах своїх повноважень, формування здатності прогнозування ризику виникнення та розвитку небезпечних ситуацій та обґрунтування комплексу заходів, спрямованих на їх відвернення, захист персоналу, населення, матеріальних та культурних цінностей.

Набуття загальнокультурних компетентностей дозволяє особистості застосовувати методи виховання та самовиховання, орієнтовані на систему індивідуальних, національних загальнокультурних цінностей, для розроблення й реалізації стратегій і моделей поведінки та кар'єри. Загальнокультурні компетенції формуються комплексно як у загальному освітньому процесі закладу вищої освіти, так і в рамках вивчення окремої дисципліни. При цьому джерелом формування загальнокультурних компетенцій стають не тільки «культурологічні дисципліни», але і спеціальні дисципліни професійно-практичного циклу.

Важливим джерелом формування загальнокультурних компетенцій здобувачів вищої освіти є навчальна дисципліна культура безпеки. Вивчення дисципліни надає здобувачам вищої освіти обсяг знань і компетенцій, необхідний кожному з них для оволодіння науковими знаннями про систему забезпечення безпеки людини, формування культури безпеки життєдіяльності, загальний розвиток інтелекту як здатності розв'язувати завдання захисту людини від небезпек.

Склад загальнокультурних компетенцій, яких повинні набути здобувачі вищої освіти у результаті вивчення дисципліни «Культура безпеки» визначає «Типова навчальна програма дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів, для всіх спеціальностей за освітнім ступенем бакалавра. У типовій програмі загальнокультурні компетенції віднесено до головних професійних компетенцій. Загальнокультурні компетенції охоплюють:

- культуру безпеки і ризик-орієнтоване мислення, при якому питання безпеки, захисту і збереження навколишнього середовища розглядаються як найважливіші пріоритети в житті й діяльності;

- знання сучасних проблем і головних завдань безпеки життєдіяльності та вміння визначити коло своїх обов'язків з питань виконання завдань професійної діяльності з урахуванням ризику виникнення небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання;

- вміння оцінити середовище перебування на предмет особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, провести моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтувати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій;

- здатність приймати рішення щодо безпеки в межах своїх повноважень.

Для майбутніх фахівців у сфері техногенно-екологічної безпеки набуття загальнокультурних компетенцій під час вивчення положень культури безпеки дозволяє значно підвищити ступінь їх професіоналізму, здатність орієнтуватися у нормативно-правовому полі захисту людини від небезпек, володіти певним набором знань і умінь щодо забезпечення особистої й колективної безпеки, сформувати компетенції у сфері прогнозування і запобігання небезпекам та ліквідації їх наслідків.

Особливим завданням викладача у процесі формування загальнокультурних компетенцій здобувачів вищої освіти у сфері техногенно-екологічної безпеки є виховання розуміння особистої відповідальності будь-якого керівника за організацію захисту та безпеки життя і здоров'я підлеглих. Для вирішення цього завдання викладачу необхідно підготувати демонстрацію важких наслідків надзвичайних ситуацій, які сталися через недбалу організацію заходів безпеки керівником суб'єкта господарювання (наприклад, загибель 8 працівників Харківської ювелірної фабрики на вул. ім. академіка Проскури внаслідок пожежі 08.01.2014 р.). Наведений приклад свідчить, що дуже важливою є наявність у керівника та інженера з охорони праці суб'єкта господарювання загальнокультурних компетенцій, які визначаються як «вміння визначати коло своїх обов'язків за напрямом професійної діяльності з урахуванням виробничих завдань, а також здатність приймати рішення в межах своїх повноважень».

Важливим завданням вивчення дисципліни «Культура безпеки» є об'єднання знань з питань безпеки, починаючи з дисципліни «Основи безпеки життєдіяльності» і «Захист Вітчизни» середньої школи та навчальних дисциплін, які викладаються в закладі вищої освіти – «Охорона праці», «Охорона праці в галузі», «Екологія», «Захист навколишнього природного середовища» та ін. Реалізація зазначеного завдання повинна здійснюватись виходячи із положень системного підходу. Саме системний підхід є сполучною ланкою між різними темами дисципліни «Культура безпеки», а також між вищезгаданими дисциплінами. Вивчення положень зазначених дисциплін, більш за все, забезпечує формування компетенції про «знання сучасних проблем і головних завдань безпеки життєдіяльності».

Формування компетенцій щодо умінь ідентифікації небезпек, а також знань порядку оцінки небезпек забезпечується під час вирішення практичних вправ з розрахунків показників небезпек. При цьому використовуються довідники, таблиці, номограми, методики оцінки небезпечної обстановки. Такі вправи надають здобувачам вищої освіти уявлення про методи оцінки небезпечних ситуацій, а також забезпечують знання щодо застосування «інструментарію» підготовки вихідних даних для обґрунтування рішень щодо виконання заходів захисту людини від небезпек.

Виходячи із наведених підходів до формування культури безпеки, дослідники виділяють в її структурі три основних компоненти: мотиваційний (ціннісний), діяльнісний (технологічний) і процесуальний (особистісно творчий). Ці компоненти визначають здатність особистості орієнтуватися у сучасному соціокультурному просторі і включатися у взаємодію з іншими членами суспільства для вирішення професійних завдань.

Мотиваційний компонент являє собою сукупність ціннісних орієнтацій, соціальних установок, потреб, інтересів, усього, що характеризує спрямованість особистості на засвоєння знань та саморозвиток. У процесі вивчення дисципліни «Культура безпеки» мотиваційна компонента забезпечує формування культури безпеки життєдіяльності як структурної складової базової культури особистості й невід'ємної складової професійної культури кожного майбутнього фахівця. Мотиваційний аспект під час вивчення дисципліни «Культура безпеки» реалізується під час відвідування лекцій, де здобувачі вищої освіти отримують теоретичні знання у сфері безпеки життєдіяльності, екології та охорони праці, що забезпечує формування їх свідомості, оволодіння системою наукових знань у сфері безпеки життєдіяльності, гуманістичних ідеалів, цінностей. Особливо важливим мотиваційним завданням у сфері безпеки життєдіяльності для здобувачів вищої освіти є формування їх відповідального ставлення до збереження життя і здоров'я як власного, так і суспільного.

Діяльнісний підхід передбачає застосовування процедур та технологій захисту власних інтересів, прав і свобод – своїх та інших громадян і виконання громадянських обов'язків у різних сферах людського буття. Діяльнісний компонент у дисципліні має за мету формування уміння у здобувачів вищої освіти діяти у складних умовах обстановки, яка може скластися при загрозі чи виникненні небезпечних ситуацій. Важливим завданням діяльнісного підходу є прищеплення уміння вирішувати певні завдання на тлі реальної обстановки, вміння визначати коло своїх обов'язків за напрямом професійної діяльності, знання правил та ознак розпізнавання та ідентифікації небезпек. Діяльнісний підхід в освітньому процесі вивчення дисципліни «Культура безпеки» реалізується на практичних заняттях.

У загальному вигляді, процесуальний підхід спрямований на опанування та створення моделі толерантної поведінки і конструктивної діяльності людини в умовах різноманітності світу. Процесуальний підхід під час вивчення дисципліни «Культура безпеки» спрямовано на формування у здобувачів вищої освіти здатності творчо мислити, вирішувати складні проблеми інноваційного характеру і приймати продуктивні рішення у сфері техногенно-екологічної безпеки, з урахуванням особливостей їх майбутньої професійної діяльності. Процесуальний аспект реалізується у процесі самостійної роботи. Під час такої діяльності здобувачі

вищої освіти творчо переосмислюють усі отримані знання і створюють на їх основі умови своєї самореалізації на ринку праці.

Важливо знати, що ефективність формування загальнокультурних компетентностей під час вивчення дисципліни «Культура безпеки» підвищується за умови дотримання поетапного формування компонентів загальнокультурної компетентності в їх єдності та взаємозв'язку (мотиваційний, діяльнісний, особистісний етапи). У процесі організації освітньої діяльності на кожному етапі важливо здійснювати такі кроки: визначення цілі й завдань, відбір та структурування змісту навчального матеріалу, вибір та використання засобів, методів та форм організації навчання, організація оцінювання здобувачів вищої освіти. При цьому необхідно пам'ятати, що процес формування загальнокультурних компетенцій - цілісне явище, його компоненти є невід'ємними та взаємозалежними і їх не можна штучно відокремлювати один від одного.

### **1.3 Культура безпеки життєдіяльності як складова культури безпеки**

У процесі історичного розвитку суспільство поступово усвідомлювало необхідність діяльності, спрямованої не тільки на запобігання хворобам, а й, перш за все, на збереження, зміцнення і примноження заходів у сфері безпеки життєдіяльності. Досвідом доведено, що найбільш результативне вирішення цього завдання досягається шляхом загальної освіти особистості, від якої залежить принцип і характер її життєдіяльності й суспільства в цілому. У наш час безпека життєдіяльності людини посідає особливе місце, оскільки нова постіндустріальна епоха зумовила не тільки науково-технічний прогрес, але й збільшення кількості небезпек, з якими стикається людство на кожному етапі свого існування.

В рамках навчальної дисципліни «Культура безпеки» вивчення розділу «Культура безпеки життєдіяльності» сприяє не тільки формуванню у майбутніх фахівців умінь і навичок, необхідних їм для здійснення безпечної життєдіяльності, але і позитивно впливає на виховання в них культури безпеки життєдіяльності. Проте формування культури безпеки життєдіяльності кожної особистості не може обмежуватися лише вивченням певного навчального матеріалу. Слід відзначити, що відповідно до потреб суспільства в підготовці людини до безпечної життєдіяльності в педагогічній теорії та практиці ведеться пошук шляхів і засобів виховання культури безпеки життєдіяльності.

В поняття «культура безпеки життєдіяльності» покладені: світоглядна основа, система цінностей, створена людством і така, що культивується суспільством протягом її історичного існування; традиції, стійкі правила поведінки членів суспільства, спрямовані на підтримання і продовження життєдіяльності; духовні, інтелектуальні та матеріальні результати діяльності людей у сфері безпеки. На підставі цих визначених компонентів



дефініцію «культура безпеки життєдіяльності» можна визначити як рівень розвитку людини і суспільства, що характеризується значущістю задоволення забезпечення безпеки життєдіяльності в системі особистісних і соціальних цінностей, безпечної поведінки в повсякденному житті й в умовах небезпечних та надзвичайних ситуацій, рівнем захищеності від загроз і небезпек в усіх сферах життєдіяльності.

У словосполученні «культура безпеки життєдіяльності» закріплено три ознаки явища:

- родовий – культура безпеки життєдіяльності виступає як частина загальної культури людини та обов'язкова складова професійної культури;
- діяльнісний – культура розглядається насамперед як робота людської свідомості та результат діяльності особистості;
- видовий – культура безпеки життєдіяльності особистості має відношення до безпеки людини і суспільства.

Культура безпечної життєдіяльності як категорія містить низку додаткових компонентів, які необхідно враховувати як педагогічні умови її формування:

- мотивація поведінки і діяльності;
- досвід самовдосконалення особистості;
- готовність її до безпечної життєдіяльності.

Специфічність феномену «культура безпеки життєдіяльності фахівця» полягає в тому, що, по-перше, вона є не тільки компонентом загальнолюдської культури, але й компонентом будь-якої професійної культури, навіть такої, котра, на перший погляд, здається абсолютно безпечною, проте не можна забувати про існування аксіоми про потенційну небезпеку будь-якої діяльності. Так, професії типу «людина-людина», які не пов'язані безпосередньо з такими джерелами небезпеки, як технічні засоби, зумовлені, у свою чергу, соціальними безпеками. По-друге, культура безпеки життєдіяльності фахівця виступає і як самостійне утворення, як особливий вид професійної культури представників професій, пов'язаних з ризиком для життєдіяльності під час виконання професійних функцій (рятувальники, пожежні, військові тощо).

Формування культури безпеки життєдіяльності закономірно пов'язане з вихованням основ безпечної життєдіяльності. Засвоєння основ безпеки життєдіяльності суспільства в цілому і кожного з його представників як профілактичний напрям розвивалося протягом усього історичного розвитку людства. Разом з тим, на сучасному етапі для суспільства характерним є низький рівень популяризації культури безпеки життєдіяльності, незважаючи на загальноновизнану цінність здоров'я людини, що є основою безпеки. Цим і зумовлене вивчення засад культури безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах як складової дисципліни «Культура безпеки». Культура безпеки життєдіяльності ґрунтується на дося-

гненнях сучасної науки та техніки, світової практики збереження життя і здоров'я людей, організаційно-педагогічного та методичного досвіду.

Очевидно, що об'єктом формування культури безпеки життєдіяльності слід розглядати особистість. Адже особливості та якості особистості, що виявляються в повсякденному житті і під впливом небезпек, що загрожують продовженню життєдіяльності, є визначальними в тому, щоб не допустити розвитку небезпечних і надзвичайних ситуацій, мінімізувати їх негативні наслідки не тільки для конкретної особистості, але і для суспільства в цілому. Безперечним є і той факт, що безпека поведінки колективів людей, соціальних груп, суспільства в цілому буде залежати від якостей і властивостей людей, котрі входять до їх складу.

Збереження та відтворення здоров'я знаходяться у прямій залежності від рівня культури здоров'я. Формування культури здоров'я особистості починається з перших кроків людини у соціальному світі. Складові культури здоров'я наведені на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Складові культури здоров'я

Одним з дієвих факторів, що впливає на розвиток в людині соціального та біологічного начал, є процес формування власної культури безпеки та здоров'я. В наш час актуальним є питання формування культури здоров'я молоді за умов урахування вікових та індивідуальних особливостей, а також загальних проблем підвищення рівня здоров'я та

профілактика щодо зменшення негативних впливів зовнішнього середовища на молодь.

Пошук ефективних шляхів формування здорового способу життя – проблема міждисциплінарна. В сучасних умовах повинен здійснюватись цілеспрямований процес орієнтації здобувачів вищої освіти на здоровий спосіб життя, культуру здоров'я. Концепція такого підходу базується на гуманістичних засадах, в основі яких лежить завдання захисту здоров'я людини, надання їй допомоги у зміцненні здоров'я через різноманітні види предметно-перетворювальної діяльності.

Формування культури безпеки життєдіяльності у процесі професійної підготовки здобувачів вищої освіти передбачає вирішення наступних завдань:

- формування та розвиток у здобувачів вищої освіти умінь і навичок наукового пошуку;
- оволодіння науковими методами пізнання (аналіз, синтез, порівняння, спостереження, експеримент, моделювання, моніторинг тощо) і способами організації пізнавальної діяльності;
- формування світоглядних ідей, моральних та естетичних цінностей;
- ознайомлення з інтелектуальним досвідом вирішення проблем безпеки та безпечного спілкування у процесі спільного виживання.

Окрім зазначеного, культура безпеки життєдіяльності орієнтована на розвиток і самовизначення особистості, її індивідуальних, духовних, пізнавальних здібностей, самореалізацію в процесі навчання, що передбачає оволодіння здобувачами вищої освіти системою не тільки наукових знань, але й гуманістичних ідеалів, цінностей, переконань і способів діяльності у надзвичайних ситуаціях природного, техногенного характеру, автономного існування людини у природних умовах, у випадку надання першої медичної допомоги.

Формування культури безпеки життєдіяльності базується на положеннях безпеки життєдіяльності. Безпека життєдіяльності - галузь науково-практичної діяльності, яка спрямована на вивчення:

- загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, наслідків впливу їх на організм людини та об'єкти навколишнього середовища;
- захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек;
- на розробку і реалізацію відповідних засобів і заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини, як у повсякденному житті, так і в умовах надзвичайних ситуацій.

Безпека життєдіяльності базується як на досягненнях вітчизняних вчених, так і на напрацюваннях закордонних фахівців у галузі безпеки. Європейська програма навчання у сфері наук із ризиків «FORM OSE» вва-

жає, що науки про безпеку мають світоглядно-професійний характер, складовими яких є гуманітарні (філософія, теологія, лінгвістика), природничі (математика, фізика, хімія, біологія), інженерні науки (опір матеріалів, інженерна справа, електроніка), науки про людину (медицина, психологія, ергономіка, педагогіка) та науки про суспільство (соціологія, економіка, право).

Виходячи з уявлень наук про безпеку, можна вважати, що гуманітарні, природничі, інженерні науки, науки про людину та про суспільство є складовими галузі знань, яка зветься безпекою життєдіяльності, свого роду корінням генеалогічного дерева у сфері безпеки життєдіяльності. Кроною цього дерева є охорона й гігієна праці, пожежна безпека, цивільний захист, інженерна психологія, промислова екологія тощо.

Сьогодні безпека життєдіяльності як галузь наукових знань глибоко досліджує проблеми життєдіяльності, намагаючись охопити всі сфери життя й діяльності людини. Об'єктами теоретичних досліджень безпеки життєдіяльності є людина і навколишнє середовище в їх найширшому розумінні, а предметами дослідження – небезпеки для людини від взаємодії з навколишнім середовищем і заходи безпеки.

Складовими поняттями безпеки життєдіяльності є :

- безпека – стан об'єкта, при якому відсутні різного роду небезпеки й загрози, які можуть завдати неприйнятної шкоди (збитку) життєво важливим інтересам людини;
- небезпека – явища, інформація, процеси, об'єкти, які можуть спричинити небажані наслідки для людини і навколишнього середовища;
- навколишнє середовище – природне середовище й середовище, яке перетворене людиною (соціальне та техногенне);
- загроза – небезпека на стадії переходу з можливості в дійсність;
- небезпечна ситуація – стан явища, події, об'єкта, при якому виникла небезпека;
- катастрофа – подія із загибеллю великої кількості людей;
- культура безпеки – способи і результати розумної життєдіяльності людини у галузі забезпечення безпеки, а також ступінь розвиненості особистості й суспільства в цій галузі.

Як наукова категорія, безпека життєдіяльності використовує чіткі наукові поняття та визначення. Основні з них, які входять у назву дисципліни «Безпека життєдіяльності», необхідно розглянути детальніше. Базовим поняттям безпеки життєдіяльності є поняття безпеки. Державний стандарт України (ДСТУ 2293–99) визначає термін «безпека» як стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди. Дуже часто можна зустріти визначення безпеки як «такий стан будь-якого об'єкта, за якого йому не загрожує небезпека». Безпеку можна визначити і як стан діяльності, за якого з визначеною ймовірністю виключено прояв небезпек або ж відсутня небезпека.

Ще можна сказати, що безпека людини – це поняття, що відображає саму суть людського життя, її ментальні, соціальні й духовні надбання. «Безпека – невід’ємна складова характеристика стратегічного напрямку людства і базисна потреба людини» – це визначено в Конвенції ООН «Про сталий людський розвиток» (Sustainable Human Development). Такий розвиток веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, що сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

Хоча поняття життєдіяльності існувало від початку існування людства, сам термін «життєдіяльність» порівняно новий. Слово «життєдіяльність» складається з двох слів – «життя» і «діяльність», тому необхідно з’ясувати зміст кожного з них.

Згідно з енциклопедичним визначенням – життя є однією з форм існування матерії, яку відрізняє від інших здатність до розмноження, росту, розвитку, активної регуляції свого складу та функцій, різних форм руху, можливість пристосування до середовища та наявність обміну речовин і реакції на подразнення. Дуже часто в науковій літературі наводиться таке: життя – це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним управлінням, саморозвитком, фізичною й функціональною дискретністю живих істот і їх суспільних конгломератів. Із цього досить складного визначення можна виділити головне: життя необхідно розглядати як послідовний, упорядкований обмін речовин і енергії.

Невід’ємною властивістю усього живого є активність. Отже, активність є властивістю усього живого, тобто термін «життя» уже деякою мірою передбачає активну діяльність. Водночас діяльність є специфічно людською формою активності, необхідною умовою існування людського суспільства, зміст якої полягає у доцільній зміні та перетворенні в інтересах людини навколишнього середовища.

Діяльність – це основа розвитку особистості людини. Як елемент природи й ланка у глобальній екологічній системі людина відчуває на собі вплив природного світу. Завдяки своїй діяльності, яка поєднує її біологічну, соціальну та духовно-культурну сутності, людина сама впливає на природу, змінюючи та пристосовуючи її відповідно до законів суспільного розвитку для задоволення своїх матеріальних і духовних потреб. Водночас у процесі своєї діяльності, з метою поліпшення побутових умов, людина настільки змінила природу – середовище свого буття, що воно стало небезпечним для її життя, і це констатується висловом «небезпека для людини з’явилася з того часу, коли вона почала користуватися вогнем».

Отже, під життєдіяльністю розуміється властивість людини не просто діяти в життєвому середовищі, яке її оточує, а процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства

загалом у єдності їхніх життєвих потреб і можливостей. Життєдіяльність - це створення людиною умов для свого існування і розвитку за допомогою перетворення речовини, енергії, інформації у собі і в навколишньому середовищі.

Безпека життєдіяльності може визначатися як якість життєдіяльності, при якій не створюються небезпеки й загрози, що здатні завдати несприйнятливої шкоди (збитку) життєво важливим інтересам людини. У цілому безпека життєдіяльності визначається як галузь знань та науково-практична діяльність, що спрямована на формування безпеки і попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків їхнього впливу на організм людини, основ захисту здоров'я та життя людини й середовища її проживання.

#### **1.4 Культура безпеки як галузь знань і навчальна дисципліна**

Культура безпеки як галузь знань синтезує досягнення різних наук, є комплексною, інтегральною дисципліною. Актуальність вивчення положень культури безпеки сьогодні визначається рядом причин, серед яких можна виділити три основні:

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

У навчальному процесі закладів вищої освіти «Культура безпеки» є комплексною навчальною дисципліною, яка спрямована на оволодіння системою знань, способів діяльності, цінностей, норм, правил безпеки, основна функція яких – формування і розвиток у здобувачів вищої освіти готовності до профілактики та мінімізації шкідливих та небезпечних чинників навколишнього середовища і забезпечення в ньому особистої та колективної безпеки. Як засвідчує досвід, процес виховання культури безпеки у здобувачів вищої освіти має деякі особливості, тому що він:

- є логічним продовженням процесу формування культури безпеки у загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах, оскільки елементарні знання про небезпеки та моделі поведінки в разі їх загрози вони вже мають;
- будується на елементах тих знань, яких вони набувають під час вивчення інших дисциплін, і потребує постійного широкого застосування, тобто базується на міжпредметних зв'язках, але виокремлюється як специфічне інтегроване і системне утворення знань;
- відбувається на заняттях та навчальних екскурсіях, практиках, конференціях тощо та під час самостійної роботи;

– має специфічні особливості сприйняття навчальної інформації про дії небезпечних та шкідливих чинників життєвого середовища, які зумовлені відсутністю у них достатнього життєвого досвіду, а відтак потребує максимального унаочнення теоретичного матеріалу та практичного відпрацювання правил поведінки.

У контексті вузівської освіти культура безпеки представлена у навчальних дисциплінах, таких як: «Безпека життєдіяльності», «Цивільний захист», «Охорона праці», «Охорона праці в галузі», «Захист навколишнього природного середовища», «Екологія» та ін. Оскільки процес формування культури безпеки є складним і передбачає як розвиток знань про безпеку і формування компетенції безпечної поведінки у стандартних і нестандартних ситуаціях, так і охоплює мотиваційну сферу життєдіяльності, то зміст його у процесі вивчення різних дисциплін відображає можливості цих навчальних предметів. У змісті навчання безпеці життєдіяльності зазвичай знаходять відображення як специфіка предметної галузі як наук, так і особливості вмінь і навичок, що формуються у здобувачів вищої освіти під час навчання. Вибір методів навчання повинен насамперед забезпечувати обґрунтоване підведення здобувачів вищої освіти до свідомого засвоєння правил та норм безпечної поведінки. Це може відбуватися як у процесі пояснення навчального матеріалу, так і у процесі його опанування самостійно.

У навчальному процесі закладів вищої освіти реалізуються два основних варіанти включення культури безпеки до змісту навчальних планів: у вигляді спеціальної навчальної дисципліни й у формі інтегрованого навчання основ безпеки (розосереджене навчання основ безпеки у викладанні різних навчальних дисциплін). Таким чином, існують два основних варіанти входження культури безпеки до змісту освіти: інтегроване навчання основ безпеки життєдіяльності та навчання в рамках спеціальної дисципліни.

Інтегроване навчання основ безпеки і навчання в рамках спеціальної дисципліни має певні особливості. У ході інтегрованого навчання на основі міжпредметних зв'язків поступово й дозовано формуються знання з питань безпеки, ризику, виживання. Таке навчання розосереджене в часі і здійснюється різними викладачами, у ході вивчення основ наукових знань з різних дисциплін, лабораторного та виробничого навчання тощо. Інтегроване вивчення питань культури безпеки спрямоване на оволодіння конкретними способами діяльності під час вивчення навчальних дисциплін, які передбачені навчальними планами і є одним з аспектів осмислення проблем безпеки людини і суспільства.

Спеціальною дисципліною, яка об'єднує положення багатьох дисциплін і спрямована на формування культури безпеки та компетенції безпечної поведінки у стандартних і нестандартних ситуаціях, а також охоплює мотиваційну сферу життєдіяльності, є культура безпеки. Прак-

тична спрямованість культури безпеки реалізує фундаментальний управлінський принцип: практика участі в безпеці працівників, за допомогою яких створюється така атмосфера відкритості; вільний обмін інформацією між працівниками, заохочення добровільного визнання своїх помилок у роботі; загальна психологічна налаштованість на безпеку; самокритичність та відмова від приховування помилкових дій, що дозволяє навчитися на них колегам.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Культура безпеки» є: формування у здобувачів вищої освіти необхідного рівня знань, умінь та компетенцій з правових і організаційних питань культури безпеки життєдіяльності, екологічної культури, культури охорони праці, а також активної життєвої позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров'я людини відносно результатів їх діяльності.

В якості завдань навчальної дисципліни визначені:

- розуміння характеру небезпек та їх чинників у навколишньому середовищі, їх ідентифікація, пошук і обґрунтування оптимальних безпечних умов життя людини;

- знання закономірностей взаємодії людини з навколишнім середовищем у системі «людина – навколишнє середовище», а також методів та способів забезпечення її безпеки в різних умовах життєдіяльності;

- набуття здобувачами вищої освіти знань, умінь і компетентностей ефективного вирішення завдань професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог екологічної безпеки та охорони праці.

За результатами вивчення навчальної дисципліни визначені наступні компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

- здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

- здатність діяти соціально відповідально та свідомо;

- здатність визначити коло своїх обов'язків з питань виконання завдань професійної діяльності з урахуванням ризику виникнення небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та призвести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання;

- здатність оцінювати середовище мешкання щодо особистої безпеки, безпеки колективу, суспільства, провести моніторинг небезпечних ситуацій та обґрунтувати головні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій;

- здатність приймати рішення щодо безпеки в межах своїх повноважень;



— здатність орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення техногенної та екологічної безпеки, обґрунтовано вибирати відомі методи захисту людини і природного середовища від небезпек;

— орієнтуватися в основних нормативно-правових актах у сфері забезпечення особистої та колективної безпеки.

Результатом реалізації зазначеної мети і виконання завдань навчальної дисципліни є відтворення в діяльності та особистості здобувачів вищої освіти культури безпеки, розвиток їх творчих сил і здібностей до профілактики ризиків, освоєння знань, умінь і компетенцій, норм, цінностей, вдосконалення світоглядної, інтелектуальної, етичної та психологічної готовності до безпечної життєдіяльності, формування особистості, готової діяти в непередбачуваних (у тому числі небезпечних та екстремальних) умовах, а також прагнення до постійного самовдосконалення та реалізації нових можливостей.

### **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

1. Розкрийте причини, які обумовлюють актуальність культури безпеки.

2. Надайте визначення культури безпеки.

3. Сформулюйте підходи до визначення сутності та змісту культури.

4. Розкрийте принципи на яких має ґрунтуватися культура безпеки.

5. Розкрийте основні причини передчасної смертності в Україні

6. Що виступає складовими знань положень культури безпеки?

7. Які складові визначають зміст культури безпеки?

8. Які здатності включає загальнокультурна компетентність?

9. Як формуються загальнокультурні компетенції?

10. Що охоплюють загальнокультурні компетенції?

11. На що спрямоване набуття загальнокультурних компетенцій майбутніми фахівцями у сфері техногенно-екологічної безпеки?

12. Розкрийте мотиваційний (ціннісний) компонент формування культури безпеки.

13. Розкрийте діяльнісний (технологічний) компонент формування культури безпеки.

14. Розкрийте процесуальний (особистісно творчий) компонент формування культури безпеки.

15. Чим визначається актуальність вивчення положень культури безпеки?

16. Які ознаки закріплені у словосполученні «культура безпеки життєдіяльності»?

17. На вивчення, яких положень спрямована безпека життєдіяльності?

18. Надайте визначення безпеки.

19. Які поняття є складовими безпеки життєдіяльності?

20. Розкрийте зміст поняття «життя».

21. Розкрийте зміст поняття «діяльність».
22. Розкрийте зміст поняття «життєдіяльність».
23. Розкрийте зміст поняття «безпека життєдіяльності».
24. Чим обумовлена актуальність вивчення положень культури безпеки?
25. Якими навчальними дисциплінами представлена у змісті вузівської освіти культура безпеки?
26. Якою є мета вивчення навчальної дисципліни «Культура безпеки»?
27. Якими загальнокультурними компетентностями повинен оволодіти здобувач вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни «Культура безпеки»?

## РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА «ЛЮДИНА–НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ» ТА ЇЇ СКЛАДОВІ

### 2.1 Модель взаємодії людини з навколишнім середовищем

Людина народжується і здійснює свою життєдіяльність у середовищі, яке називають навколишнім. Навколишнє середовище є частиною земної природи, з якою людське суспільство безпосередньо взаємодіє у своєму житті і виробничій діяльності. Навколишнє середовище в широкому розумінні – це космічний простір та біосфера. У вузькому розумінні навколишнє середовище – це середовище мешкання і виробничої діяльності людини. Можна ще сказати, що навколишнє середовище – це світ, частково даний нам природою, частково це світ, змінений людською діяльністю.

Людина як частина органічного світу взаємодіє з навколишнім середовищем. При цьому людина, навколишнє середовище та взаємозв'язки між ними утворюють систему, яка має назву «людина – навколишнє середовище» (далі за текстом «Л–НС»). Загальна структура системи «Л–НС» складається з двох елементів: людини, навколишнього середовища та взаємозв'язків між ними. У свою чергу навколишнє середовище складається з трьох компонентів: природного, соціального (соціально-політичного) та техногенного середовищ. Ця система є спрощеною моделлю безмежно складної взаємодії між людиною та навколишнім середовищем. Водночас система «Л–НС» є багатокomпонентною системою. До неї входить велика кількість складових, між якими існує безліч зв'язків. Зрозуміло, що збільшення кількості складових системи і зв'язків між ними викликає ускладнення такої системи. Складність системи «Л–НС» обумовлюється також тим, що ця система має ієрархічний характер, тобто є багаторівневою, яка здійснює прямі та зворотні зв'язки на всіх рівнях ієрархічної структури.

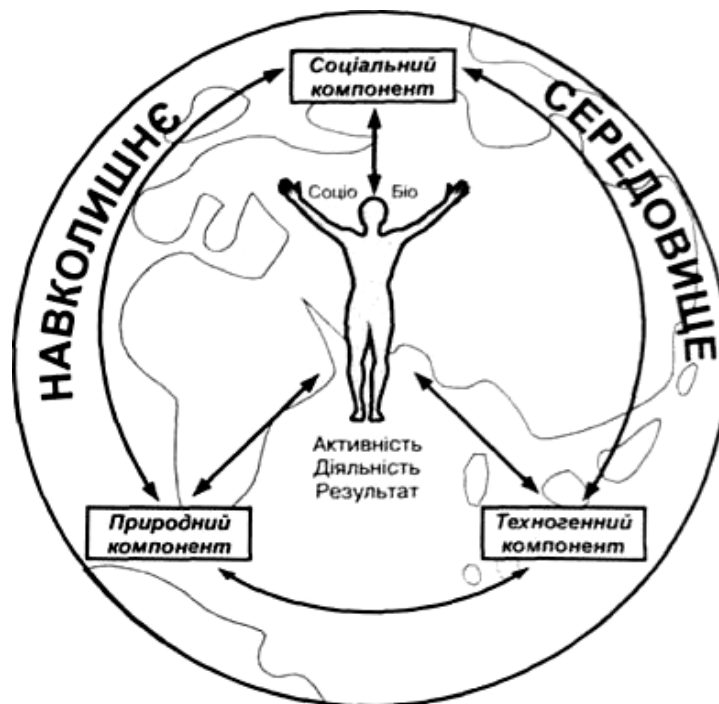
У системі «Л–НС» необхідною умовою існування людини є наявність руху потоків речовини, енергії та інформації. Людині ці потоки необхідні для задоволення своїх потреб в їжі, воді, повітрі, сонячній енергії, інформації про навколишнє середовище і т. ін. У той же час людина в життєвий простір виділяє потоки механічної та інтелектуальної енергії, потоки мас у вигляді відходів біологічного процесу, потоки теплової енергії тощо.

Обмін потоками речовини та енергії є характерним і для процесів, що відбуваються без участі людини. Природне середовище забезпечує надходження на нашу планету потоків сонячної енергії, що створює, у свою чергу, величезні потоки рослинної і тваринної мас у біосфері, потоки абіотичних речовин (повітря, вода тощо), потоки енергії різних видів. Суттєвий негативний вплив на природне середовище справляють потоки енергії й речовини від стихійних природних явищ, аварій, катастроф та пожеж тощо.

Для техногенного середовища є характерними потоки всіх видів сировини та енергії, різноманіття потоків продукції; потоки відходів (викиди в атмосферу, скиди у водойми, рідкі та тверді відходи на ґрунт, різні види енергетичного впливу). Техногенне середовище також здатне спонтанно створювати значні потоки мас і енергій під час вибухів і пожеж, у випадку руйнування будівельних конструкцій, при аваріях на транспорті і тощо.

Соціальне середовище споживає і генерує всі види потоків, які характерні для людини як особистості. Крім того, соціум створює потужні інформаційні потоки при здійсненні обігу документів, передачі знань та відомостей, у процесі управління суспільством, співпраці з іншими громадськими формаціями. Соціальне середовище також створює потоки усіх видів, спрямовані на перетворення природного і техногенного середовищ, формує негативні явища в суспільстві, пов'язані з курінням, вживанням алкоголю, наркотиків тощо.

Потоки мас, енергій та інформації, розподіляючись у земному просторі, утворюють середовище мешкання для живої природи – людини, фауни та флори. Як будь-який живий організм, людина активно взаємодіє зі всіма компонентами середовища, у якому вона перебуває. Модель взаємодії людини з компонентами навколишнього середовища в системі «Л-НС» подано на рис. 2.1.



**Рисунок 2.1 – Модель взаємодії людини з компонентами навколишнього середовища в системі «Л-НС»**

У загальному вигляді вплив потоку на людину в кожній точці простору визначається його інтенсивністю та тривалістю дії. Взаємодія людини з навколишнім середовищем може бути позитивною чи негатив-

ною, і характер такої взаємодії визначається значенням показників потоків речовини, енергії та інформації. Гармонійна взаємодія людини і навколишнього середовища відбувається лише в умовах, коли потоки енергії, речовини та інформації знаходяться в допустимих межах і сприятливо сприймаються людиною і природним середовищем.

Негативний вплив зазначених потоків на людину відбувається за значень факторів впливу, що перевищують гранично допустимі норми (концентрації). Отримання негативних наслідків таких подій є можливим і під дією сукупності негативних факторів, тобто у випадку їх сумісного впливу. Результат негативного впливу фактора впливу потоку на організм залежить від властивостей і параметрів потоку, а також від властивостей організму.

Отже, внаслідок складної взаємодії у системі «Л–НС» і значень факторів впливу потоків речовини, енергії та інформації на людину в навколишньому середовищі можуть утворитися різні стани взаємодії людини з компонентами навколишнього середовища в системі «Л–НС», а саме:

- комфортний, коли потоки відповідають найбільш сприятливим умовам взаємодії: створюють оптимальні умови діяльності та відпочинку; передумови для прояву найвищої працездатності і, як наслідок, підвищення продуктивності діяльності; гарантують збереження здоров'я і цілісності компонентів середовища мешкання людини;

- допустимий, коли потоки, впливаючи на людину і середовище проживання, не мають негативного впливу на здоров'я, але призводять до дискомфорту, знижуючи ефективність діяльності людини. Дотримання умов допустимої взаємодії гарантує неможливість виникнення та розвитку незворотних негативних процесів у людини і в системі «Л–НС»;

- шкідливий, коли потоки перевищують допустимі рівні та справляють негативний вплив на здоров'я людини, викликаючи при тривалому впливі захворювання, та/або призводять до деградації життєвого середовища;

- небезпечний, коли потоки високих рівнів за короткий період часу можуть нанести травму або викликати виникнення гострого захворювання (отруєння), обумовити виникнення у людини летальних наслідків, викликати руйнування в життєвому середовищі.

Із чотирьох станів взаємодії людини з навколишнім середовищем лише перші два (комфортний і допустимий) відповідають нормальним умовам життєдіяльності, а два інших (шкідливий і небезпечний) негативно впливають на стан життя і здоров'я людини та навколишнє середовище. Тому для безпечної взаємодії людини з компонентами навколишнього середовища в системі «Л–НС» необхідне нормування і підтримання оптимальних і допустимих значень показників функціонування людини й елементів, що входять до складу навколишнього середовища.

Виходячи із загального визначення системи, впливає логічний висновок, що, відповідно до принципу системності<sup>1</sup>, слід розглядати явища в системі «Л-НС» в їхньому взаємному зв'язку, як цілісний набір чи комплекс. Наявність складових системи, що формуються у процесі її функціонування щодо забезпечення безпечної життєдіяльності людини, стає системоутворюючим фактором (результатом). Наприклад, таке системне явище, як безпека людини в умовах пожежі, можливе за наявності наступних умов: не панікувати та остерігатися: високої температури, задимленості та загазованості, обвалу конструкцій будівель і споруд, вибухів технологічного обладнання і приладів, падіння обгорілих дерев, знати маршрути евакуації або де і які засоби пожежогасіння розміщуються та як ними користуватися. У разі виключення хоча б одного з названих компонентів система не виконує свого призначення.

Зважаючи на те, що до системи «Л-НС» входить велика кількість елементів і що вона є складною ієрархічною системою, властивості сумісної дії компонентів зазначеної системи не є результатом взаємодії її складових. У цьому визначенні у неявній формі є платонівське положення, що ціле є чимось більшим, ніж сума його частин. Причому якісно нові особливості системи, порівняно з її складовими є результатом взаємодії елементів системи між собою. Виходячи із наведеного, система «Л-НС» є якісно новим, своєрідним утворенням порівняно з її компонентами. В цьому знаходить свій прояв принцип емерджентності<sup>2</sup>. Такі якісно нові, емерджентні властивості неможливо передбачити, виходячи із властивостей компонентів, що складають цей рівень організації. Так, властивості молекул безпосередньо не впливають із властивостей атомів, що входять до їх складу. Наприклад, водень і кисень, з'єднуючись у певному співвідношенні, утворюють воду - рідину, зовсім не схожу за своїми властивостями на вихідні газу.

Емерджентні властивості системи «Л-НС» саме й обумовлені сумісною дією компонентів навколишнього середовища (людини, природного, техногенного і соціального середовищ) при формуванні зв'язків певного рівня організації. Так, у зазначеній системі на рівні окремої людини емерджентними будуть: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні фактори, засоби праці, предмети і знаряддя праці, режими праці та відпочинку тощо. Вплив зазначених факторів розглядається в межах конкретного місця мешкання чи роботи людини: в сім'ї, житловому будинку або у трудовому колективі. Весь цей складний комплекс факторів, об'єднаний різноманітними взаємними зв'язками, що можуть формува-

---

<sup>1</sup> **Принцип системності** - передбачає діяльність, яка повинна носити системний, постійний та упорядкований характер, що охоплює всі складові системи.

<sup>2</sup> **Емерджентність** ([англ. emergence](#) - виникнення, поява нового) в [теорії систем](#) - наявність у будь-якої системи особливих властивостей, не властивих її підсистемам і блокам, а також суми елементів, не пов'язаних системоутворюючими зв'язками; неможливість зведення властивостей системи до суми властивостей її компонентів.

тися під впливом небезпечних і шкідливих чинників, впливає на людину, її здоров'я та безпеку.

На рівні угруповання людей велика кількість факторів безпосередньо впливає на умови побуту та праці людини. Це кліматичні особливості місцевості, де знаходяться люди, житло, транспорт, об'єкти комунальної сфери, технологічні процеси, організаційні форми виробництва. Зазначені чинники забезпечують фізичні потреби людини, зростання культурного рівня, раціонально побудованого трудового процесу, високу продуктивність праці, створення умов для збереження життя і здоров'я населення міста чи певного району місцевості.

У сучасних умовах велику загрозу для здоров'я людини становлять не тільки стихійні лиха, аварії та катастрофи, але й екологічний стан навколишнього середовища. Хімічне, радіоактивне та біологічне забруднення повітря, води, ґрунту і продуктів харчування, а також шуми, вібрації, електромагнітні поля та інші фізичні забруднення навколишнього середовища можуть спричинити в організмі людей захворювання (отруєння) та тяжкі патологічні процеси. Це призводить до збільшення випадків патологій в організмі людини, народження неповноцінних дітей, передчасного старіння і смерті.

## **2.2 Людина як головний елемент системи «людина – навколишнє середовище»**

У системі «Л-НС» людина відіграє провідну роль і своєю діяльністю на планеті все більше впливає на природу. Значення терміна «людина» – багатогранне, про що свідчить понятійний апарат наук, які вивчають людину. Людина (лат. *homo sapiens*) - жива, наділена інтелектом істота, суб'єкт суспільно-історичної діяльності й культури.

Водночас людина є утворенням людського суспільства або соціальною істотою. Як соціальна істота людина створює духовно-культурні цінності суспільства. Основні властивості людини як біологічної та соціальної істоти наведені на схемі (рис. 2.2).

Серед біологічних істот людина вирізняється найвищим ступенем розвитку психіки і влаштованістю суспільного життя; людина єдина володіє розвиненою культурою та здатна створювати систему безпеки свого життєвого середовища. Характерною особливістю людини є наявність свідомості.

Свідомість оцінюється як здатність до пізнання сутності як зовнішнього світу, так і своєї особистої природи. Наявність свідомості у людини визначає найголовнішу відмінність між людиною і тваринним світом, яка полягає у способі життя. Тваринне життя здійснюється природним чином, а людське – суспільним або соціальним. Усе, що є в суспільстві, як і саме суспільство, є результатом людської діяльності.

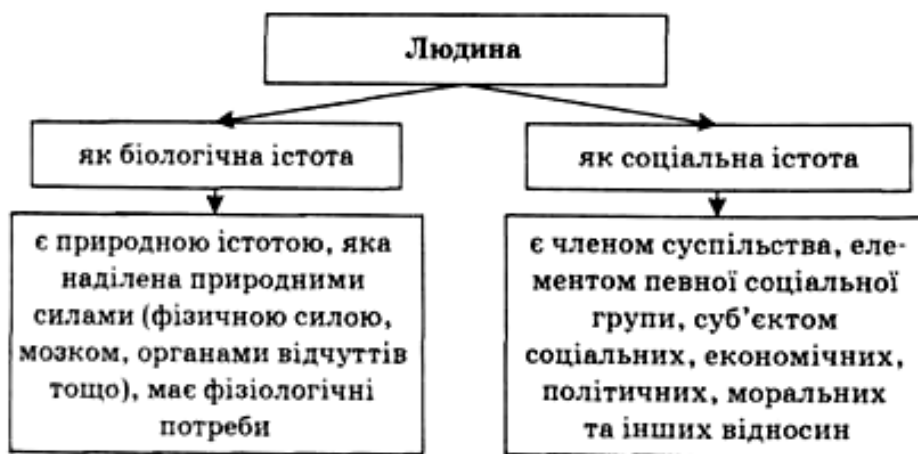


Рисунок 2.2 – Основні властивості людини як біологічної та соціальної істоти

Діяльність – це специфічний спосіб ставлення людини до світу. Вона поєднує біологічну, соціальну та духовно-культурну сутність людини. Діяльність постає як засіб перетворення природи на предмети споживання, творіння культури. На основі того, що людська діяльність є системою усвідомлених цілеспрямованих дій, що для задоволення своїх потреб передбачає зміну або перетворення навколишнього світу, можна сформулювати таке визначення діяльності – це активна взаємодія людини з навколишнім середовищем, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, яка виникла внаслідок прояву у неї певної потреби.

Потреба – це необхідність для людини мати те, що забезпечує його життя, самореалізацію і продовження роду. Потреб у людини багато і вони різні – це потреби в їжі, одязі, житлі, відпочинку, у самовираженні, самореалізації, у пізнанні та ін. Однією з дуже важливих потреб людини є безпека. Піраміда потреб людини (піраміда Маслоу) наведена на рис. 2.3.

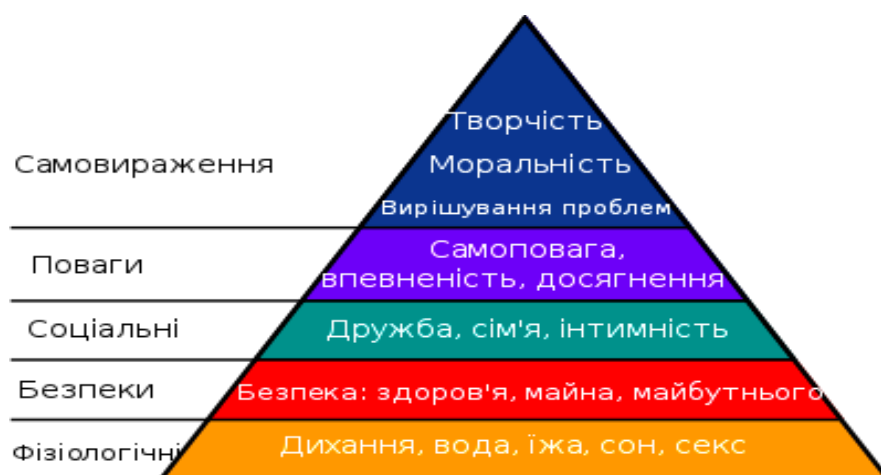


Рисунок 2.3 – Піраміда потреб людини



Згідно з ієрархічним розподілом потреб у піраміді Маслоу<sup>3</sup> потреби людини в безпеці включають потреби в захисті від небезпек навколишнього середовища і забезпечують реалізацію соціальних потреб, поваги, самовираження в майбутньому.

Людина в системі «людина – навколишнє середовище» у відношенні до питань безпеки виконує потрійну роль:

- є об'єктом захисту;
- виступає суб'єктом захисту (засобом забезпечення безпеки);
- сама може бути джерелом небезпек.

Як об'єкт захисту людина знаходиться в зоні дії небезпек і повинна захищатись від них. Будучи біологічною істотою, людина має власну природну систему захисту від небезпек, яка сформувалася у неї в результаті еволюційного розвитку. Сприйняття навколишнього світу здійснюється людиною через комплекс аналізаторів (рецепторів), які сприймають і передають відповідну інформацію в кору великих півкуль.

Виступаючи суб'єктом захисту, людина створила комплекс засобів і заходів захисту від небезпек. Найбільш масштабними із них є Державна служба з надзвичайних ситуацій України, Збройні сили України, Національна поліція та ін.

Одночасно з цим людина також є джерелом потенційних і реальних небезпек. Так, у процесі життєдіяльності може бути причиною виникнення різного роду і рівня небезпек унаслідок неправильних чи неправомірних або помилкових дій як у суспільному житті, так і в побуті та на виробництві.

### **2.2.1 Людина як біологічна істота**

Як частина природи людина є біологічною істотою. Як біологічний вид людина має характерні тілесні ознаки (прямоходіння, руки пристосовані до праці тощо), високорозвинений мозок, мислення та мову. Людина як біологічна істота має дві найхарактерніші складові: організм і психіку.

Організм людини – цілісна, саморегулююча, біологічна система, що має особливу будову, розвиток, знаходиться у постійному зв'язку з навколишнім середовищем. Організм людини складається із клітин, міжклітинної тканини, які утворюють органи і системи органів. За численними дослідженнями вчених організм людини має значні можливості пристосування до оточуючого середовища. Людина може адаптуватися до:

- значних фізичних навантажень;
- умов зміни повітряного середовища;
- високої та низької температур;

---

<sup>3</sup> Піраміда потреб Абрахама Маслоу — ієрархічна система потреб людини, складена американським психологом [Абрахамом Маслоу](#).

- підвищеної вологості;
- пониженої або підвищеної освітленості тощо.

Добре відомо, що людина здатна переносити впливи несприятливих факторів під впливом надзвичайних емоційних напружень або високої мотивації дій, які не могла б здійснити у звичайному спокійному стані. Це говорить про те, що організм має приховані можливості – резерви.

Необхідно відзначити, що резерви організму людини надзвичайно високі. Це дає можливість виживати людині як біологічному виду у складних умовах. Еволюція забезпечила людський організм високими резервами стійкості та надійності, що зумовлено взаємодією всіх систем, відносної динамічної стабільності. У процесі еволюції людина сформувалася як соціальна істота. Процес еволюції людини наведено на рис 2.4.



Рисунок 2.4 – Процес формування людини як соціальної істоти

Організм людини сам по собі зберігає життя протягом десятиліть і шляхом постійного самоконтролю піклується про підтримання функцій. Будучи біологічною істотою, людина бореться за виживання. Комплексним показником стану організму, який характеризує ступінь впливу на людину навколишнього середовища, умов життя, праці, соціального положення людини, є здоров'я. Здоров'я – стан живого організму, при якому організм у цілому і всі органи здатні виконувати свої життєві функції. Усе життя людини проходить у безперервному зв'язку із навколишнім

середовищем, тому здоров'я людини не можна розглядати як щось незалежне, автономне. Воно є результатом дії природних, техногенних та соціальних факторів і віддзеркалює динамічну рівновагу між організмом і середовищем його існування.

У преамбулі Статуту ВООЗ йдеться про те, що здоров'я – це не тільки відсутність хвороб або фізичних дефектів, а стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя.

У сучасних умовах головними факторами, що визначають здоров'я, є:

- спадковість – 20 %;
- рівень медицини – 10 %;
- екологія – 20 %;
- спосіб життя – 50 %.

До ознак здоров'я слід віднести:

1. Рівень освіченості – виховання, навчання, розвиток людини.
2. Рівень свідомості – вікової, групової, фахового, національної.
3. Рівень культури – почуттів, поведження, культури особистості, соціальної й санітарної.

4. Життєву позицію і спосіб життя особи – творчу активність і розумний спосіб життя (нормальний, безпечний і здоровий), включаючи харчування – раціональне, збалансоване, безпечне та творчу діяльність – фізичну, розумову, комплексну.

5. Адаптаційні (тобто пристосувальні) можливості людини до інформаційних, психічних, фізичних, хімічних і комплексних впливів. Ці можливості залежать від рівня імунітету, інтелекту людини, індивідуальних особливостей біохімічних реакцій в організмі, його генетичної стійкості. Здоров'я забезпечує активне довголіття.

Анатомо-фізіологічні механізми захисту організму людини. Будь-якому організмові потрібні певні умови існування, до яких у нього виробляється пристосування у процесі розвитку. Як цілісна саморегулююча система, організм повинен врівноважувати свої взаємовідносини з умовами навколишнього середовища, пристосовуючись до них в інтересах самозбереження. Захисні властивості й системи організму компенсують або нівелюють впливи багатьох факторів навколишнього середовища, що забезпечує збереження здоров'я людини. При цьому організм виступає як єдине ціле; діяльність усіх систем об'єднується у вигляді реакцій, спрямованих на забезпечення потреб людини. Злагоджену роботу організму забезпечує тісний взаємозв'язок його органів. Органи, що виконують пов'язані між собою функції, складають фізіологічну систему органів.

В організмі людини виділяють центральну нервову, дихальну, кісткову, м'язову, нервову, серцево-судинну, травну, видільну, репродуктивну, ендокринну, імунну і покривну системи. Регулюють життєві функції організму людини у цілому, а також окремих його органів та систем, уз-

годжують їхню діяльність, підтримують сталість внутрішнього середовища нервова, імунна системи, а також система залоз внутрішньої секреції (ендокринна). Ці системи тісно взаємопов'язані між собою і впливають на діяльність одна одної.

Нервова система – це сукупність структур в організмі, яка об'єднує діяльність усіх органів і систем та забезпечує функціонування організму як єдиного цілого в його постійній взаємодії із зовнішнім середовищем. Нервова система людини виконує наступні функції:

- сприймає зовнішні та внутрішні подразнення;
- аналізує, відбирає і перетворює сприйняту інформацію;
- координує функції організму.

Найголовнішою захисною системою організму є імунна система. Імунна система – сукупність органів, тканин, клітин, які забезпечують захист організму: система організму, яка контролює сталість клітинного і гуморального складу організму. Знищенню імунною системою підлягає генетично чужорідне (все, що генетично не запрограмоване в даному організмі; до чужорідного відносяться клітини іншого організму, пошкоджені клітини власного організму, мікробні клітини, молекули, до яких утворюються антитіла), і «генетично своє», яке стає старим.

Імунітет – це властивість організму, яка забезпечує його несприйнятливості чи стійкості до дії чужорідних білків, хвороботворних мікроорганізмів та їхніх отрутих продуктів. За природою формування розрізняють: природний і набутий імунітет.

Важливою захисною системою організму є шкірні покриви, а також слизові оболонки легень і травного тракту. Неушкоджена шкіра є надійною перешкодою для проникнення в організм хвороботворних мікроорганізмів. Крім того, виділення слизових оболонок і шкіри мають бактерицидні властивості щодо дії мікробів.

Не менш важлива захисна система – окисна система печінки. Вона знешкоджує найбільш небезпечні для клітин жиророзчинні отрути (алкоголь), що легко проникають через клітинну мембрану в клітини мозку й інших органів.

Наступна захисна система – видільна. До неї належать нирки, легені, шлунково-кишковий тракт і шкіра. Вони виводять із організму незмінені або попередньо знешкоджені чи зруйновані в інших захисних системах отруйні речовини.

Ще однією системою природного захисту є рух, забезпечуваний кістково-м'язовою системою. Активний рух може приглушати як душевний, так і фізичний біль.

Організм людини є цілісною системою, яка володіє рядом захисних властивостей, основними з яких є: адаптація, гомеостаз, подразливість, самовідтворення, саморегуляція, обмін речовин і енергії, саморепродукція, ріст і розвиток. В основі всіх процесів життєдіяльності організму ле-

жить нейрогуморальна регуляція функцій, яка забезпечує динамічну рівновагу або саморегулювання організму як системи.

Адаптація – здатність організму пристосовуватись до впливів навколишнього середовища, що може призвести до зміни функцій окремих фізіологічних систем. Здатністю адаптуватися володіє кожна клітина нашого тіла, окремі органи, системи і, нарешті, весь організм у цілому. Процес адаптації залежить від індивідуальної реактивності організму та сили дії факторів навколишнього середовища. Існування організму в умовах зовнішнього середовища, параметри якого є мінливими, можливе лише в умовах сталості внутрішнього середовища. Критерієм ступеня адаптації є збереження гомеостазу незалежно від тривалості дії фактора, до якого сформувалася адаптація.

Гомеостаз – здатність зберігати постійний хімічний склад і фізико-хімічні властивості внутрішнього середовища. Коли показники гомеостазу, наприклад, хімічний склад, виходять за певні межі, суттєво порушуються окремі структурні елементи клітини та її функції. Тому діяльність усіх механізмів, що регулюють фізіологічні процеси, зводиться насамперед до підтримання гомеостазу. Гомеостаз підтримується безперервною роботою органів кровообігу, травлення, дихання, виділення, ендокринних залоз. Важлива роль у підтриманні гомеостазу належить нервовій системі, яка регулює діяльність органів і систем організму. В організмі людини утворюється динамічний стереотип зі збереженням гомеостазу здорової людини, який виробився у процесі еволюційного розвитку в умовах навколишнього середовища.

Подразливість – здатність клітин відповідати на подразнення шляхом переходу зі стану фізіологічного спокою у стан активної діяльності.

Саморегуляція – здатність організму автоматично підтримувати свій хімічний склад, цілісність структур і функцій на всіх рівнях організації організму. На клітинному рівні регулюється ступінь перетворення та відновлення макромолекул, органел. На рівні фізіологічних систем органів і цілісного організму підтримання хімічної сталості тканин, їхньої структурної будови і функцій здійснюється нервовими і гуморальними механізмами регуляції. За допомогою саморегуляції підтримується температура тіла крові, артеріальний тиск, концентрація речовин тощо. Одна з умов саморегуляції – зворотний зв'язок між процесом, що регулюється, і регулювальною системою.

Самовідтворення на молекулярному і клітинному рівнях відбувається безперервно. Це зумовлено тим, що руйнуються і розпадаються органічні молекули, органели клітин і цілі клітини. Наприклад, період напіврозпаду деяких білків печінки – кілька хвилин, окремі клітини крові живуть лише 0,5 год, клітини травного тракту – близько доби. За таких умов життя організму можливе лише у випадку, коли буде таке ж швидке відновлення зруйнованих структур.

Саморепродукція – здатність до самовідновлення або розмноження. На рівні організму цей процес має перервний характер, бо тільки через деякий час дорослий організм народжує новий – молодий.

Обмін речовин і енергії – це головна умова і ознака життя. В організмі людини, в його органах, тканинах, клітинах безперервно утворюються, руйнуються, оновлюються клітинні структури і складні хімічні сполуки. Обмін речовин полягає у надходженні із зовнішнього середовища речовин, засвоєнні їх, використанні організмом і виділенні продуктів розпаду. Для побудови нових клітин організму, роботи органів потрібна енергія. Людина отримує її у процесі обміну речовин. Джерелом енергії, необхідної для життя, є поживні речовини, які поступають в організм з їжею.

Ріст і розвиток організму людини починається з моменту запліднення і продовжується протягом усього її життя. Під розвитком розуміють процес кількісних і якісних змін, які відбуваються в організмі людини, сприяють підвищенню рівня складності організації та взаємодії всіх його систем. Розвиток включає три основні фактори, які є тісно взаємопов'язаними і взаємозалежними: ріст, диференціювання тканин і органів, формоутворення. Ріст – це кількісний процес, який характеризується безперервним збільшенням маси організму і супроводжується зміною кількості числа клітин (у кістках, легенях) або їх розмірів (у м'язах).

Для підтримання безпосереднього зв'язку із навколишнім середовищем і отримання інформації про його стан в організмі людини наявні відповідні аналізатори. Аналізатори – це сукупність взаємодіючих утворень периферичної й центральної нервової систем, які здійснюють прийом та аналіз інформації про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і всередині самого організму.

Людина має вісім аналізаторів: зоровий, слуховий, вестибулярний, смаковий, нюховий, шкіряний, руховий і вісцеральний (внутрішніх органів). Кожний із цих аналізаторів реагує на певні явища довкілля, перетворює сигнали зовнішнього світу (звук, світло, запах, механічні подразнення) на сигнали нервової системи – нервові імпульси. У системі взаємодії людини з об'єктами навколишнього середовища головними або домінантними у разі виявлення небезпеки виступають зоровий, слуховий та шкіряний аналізатори. Інші виконують допоміжну, або додаткову функцію. Усі аналізатори завдяки своїй однотипній будові мають загальні психофізіологічні властивості. Психофізіологічними властивостями аналізаторів є:

- надзвичайно висока чутливість до адекватних подразників;
- наявність абсолютної диференційної та оперативної межі чутливості до подразника;
- здатність до адаптації;
- спроможність тренування;
- здатність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника;
- перебування у взаємодії один з одним.

Абсолютна межа чутливості має нижній рівень – це мінімальна величина подразника, що викликає чутливість, і верхній рівень, коли максимальна величина подразника ще не викликає в людини болю. Диференційна чутливість визначається найменшою величиною подразника, яка дає можливість відкрити його зміну (так званий поріг чутливості).

Понад 90 % інформації про зовнішній світ ми дістаємо через зоровий аналізатор. Людина розрізняє приблизно 150 відтінків кольорів. Кольори по-різному діють на психіку людини, викликають певні емоції. Психологи і фізіологи виявили, що зелений діє заспокійливо на нервову систему, знімає головний біль, втому, дратівливість; червоний збільшує вміст адреналіну у крові, підвищує працездатність; жовтий викликає хороший настрій, стимулює мозкову діяльність; фіолетовий покращує роботу серця, судин, легенів, цей колір збільшує витривалість організму; жовтогарячий підвищує настрій, тому незамінний у стресових ситуаціях; чорний – похмурий, важкий, знижує настрій; білий – холодний.

Слуховий аналізатор людини - сприймає звукові коливання і є другим за значенням для сприйняття людиною навколишнього середовища. Наше вухо також реагує на механічні впливи від коливання повітря, що діють із певною частотою і періодичною появою сфер високого і низького тиску і сприймаються нами як звуки. Вухо є допоміжним апаратом периферичної частини аналізатора.

Шкірний, або тактильний аналізатор відіграє виняткову роль у житті людини, особливо при його взаємодії із зоровим і слуховим аналізаторами у разі формування в людини цілісного сприйняття навколишнього світу. У разі втрати зору і слуху людина за допомогою тактильного аналізатора може чути, читати, тобто діяти і реагувати на небезпеки. Шкіра сприймає відчуття, які виникають при дії різних подразників на поверхню шкіри. Відчуття болю, холоду, тепла, зміщень, вібрацій – це основні види сигналів від дії зовнішніх небезпечних факторів, які визначають реакцію організму людини на них. Температурно-сенсорну систему розглядають як частину шкірного аналізатора завдяки збігу, розташуванню рецепторів і провідникових шляхів, що передають нервовий імпульс до центральної нервової системи в її вищій відділ – до кори головного мозку, де і формується відчуття. За високої температури зовнішнього середовища судини шкіри розширюються і тепловіддача посилюється, за низької – навпаки.

Вестибулярний аналізатор реагує на зміни положення і переміщення тіла у просторі, а також відповідні їм реакції з боку скелетної мускулатури і внутрішніх органів.

Смаковий аналізатор визначає смакові відчуття людини, які являють собою наслідок складного комплексу фізико-хімічних, нейрофізіологічних та психологічних процесів, що мають виняткову біологічну значущість у нашому житті.



Нюховий аналізатор аналізує запах, а це суб'єктивний образ одного з явищ реальної дійсності, яке полягає в дії молекул легких речовин на орган нюху. Аналізатор дозволяє розрізнити запахи і визначити викиди шкідливих речовин, дим тощо і дає інформацію про небезпеку. Існують також захисні реакції аналізатора нюху. Так, чхання відноситься до групи захисних рефлексів носа і являє собою форсований видих повітря через ніс (при кашлі – форсований видих через рот). Завдяки високій швидкості й великому тиску цей повітряний струмінь тягне за собою з порожнини носа всі сторонні предмети, що потрапили туди, і хімічно активні подразнювальні речовини.

Руховий аналізатор визначає стан м'язової рухової активності, яка практично безперервно супроводжує всі вияви людської діяльності. Коли людина рухається, спокійно стоїть, сидить і навіть лежить чи спить, її скелетна мускулатура не буває ніколи у стані цілковитого спокою. Рух є також системою природного захисту і забезпечується кістково-м'язовою системою.

Аналізатор внутрішніх органів або вісцеральний – на відміну від зовнішніх аналізаторів визначає небезпеки прихованого, неявного характеру, пов'язаного з внутрішнім середовищем організму (кров'ю, лімфою, тканинною рідиною, з якими контактує кожна клітина живого організму), незважаючи на всі зміни зовнішнього середовища, зберігає відносну сталість. Вісцеральний аналізатор сприймає і передає в центральну нервову систему сигнали не тільки про стан внутрішнього середовища, але і про діяльність внутрішніх органів людини. Внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів. Слід зазначити, що зовнішнє і внутрішнє середовище діалектично єдині. Коли на організм діють надзвичайні подразники, він сам активно формує таке внутрішнє середовище, яке дозволяє оптимізувати фізіологічні процеси в нових умовах навколишнього середовища.

У більшості випадків реакція систем життєдіяльності організму на зміну умов навколишнього середовища формується за участю декількох аналізаторів. Інформація, яка виробляється рецепторами, є сигналом зворотного зв'язку, що реалізується поведінковою реакцією відповідних груп м'язів. У зв'язку з цим та область нервової системи, у якій відбувається циклічний синтез первинної інформації, її аналіз, порівняння отриманого результату з необхідним і вироблення кінцевого рішення, функціонують як єдине ціле. У цьому випадку функціональний поділ аналізаторних систем не є можливий ще й тому, що всі вони мають той самий виконавчий механізм – опорно-руховий апарат. Ще складніше виділити окремі аналізатори в тому випадку, коли вибір реакції на зовнішнє збурювання здійснюється свідомо.

Таким чином, розглядаючи фізіологічну організацію людини в комплексі, можна стверджувати, що між усіма її системами існують вза-



є мозв'язки, і організм людини, як і будь-яка біологічна система у функціональному відношенні до сприйняття зовнішнього світу і забезпечення безпеки життєдіяльності, являє собою єдине ціле.

Психологічні якості забезпечення безпеки життєдіяльності людини

Головною властивістю нервової системи людини є психіка. Психіка є функцією головного мозку, завдяки якій:

- здійснюється зв'язок із зовнішнім світом;
- координується робота всього організму;
- організм діє у відповідь на подразнюючі сигнали (рефлекси).

Антропологи відмічають, що за останній період розвитку (20–30 тис. років) з точки зору анатомії людина майже не змінилася. Еволюційний розвиток людини відбувався головним чином у психіці.

Психіка – це здатність мозку відображати об'єктивну дійсність у формі відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів об'єктивного світу. Психіка є особливою стороною життєдіяльності людини та її взаємодії з навколишнім середовищем. Для того щоб задовольняти свої потреби, реагувати на небезпеки, людина повинна сприймати світ, звертати увагу на ті або інші моменти або компоненти діяльності, уявляти і запам'ятовувати те, що їй потрібно зробити, регулювати свою діяльність та поведінку з метою досягнення поставлених цілей тощо. Психіка людини проявляється у таких трьох видах психічних явищ: психічні процеси, психічні стани та психічні властивості.

Психічними процесами є: сприйняття, уявлення, увага, уява, пам'ять, мислення, мова та ін., без чого неможливе формування знань і набуття життєвого досвіду. Психічні процеси – це найважливіші компоненти будь-якої людської діяльності. Розрізняють пізнавальні, емоційні й вольові психічні процеси.

Пізнавальна діяльність – це процес відображення в мозку людини предметів та явищ дійсності. Вона складається із серії пізнавальних психічних процесів: відчуття, сприймання, уваги, пам'яті, уяви, мислення і мовлення. Відображення реальності в людській свідомості може відбуватися на рівні чуттєвого та абстрактного пізнання.

Емоційні процеси – специфічна форма психічного відображення суб'єктивного ставлення людини до предметів або явищ у формі безпосереднього переживання (приємного чи неприємного). Емоційні процеси роблять світ психічних явищ більш насиченим, більш різноманітним і більш своєрідним.

Емоції, почуття служать для відображення суб'єктивного ставлення людини до самої себе і до навколишнього світу. Різноманітні прояви емоційного життя людини поділяються на афекти, власне емоції, почуття, настрої та стрес. Найбільш потужна емоційна реакція – афект – сильне, бурхливе і короткочасне емоційне переживання, яке повністю захоплює психіку людини і зумовлює єдину реакцію на ситуацію в цілому.

Вольові процеси – психічні процеси як свідомої, так і несвідомої цілеспрямованої регуляції людиною своєї діяльності та поведінки з метою досягнення поставлених цілей. Воля – внутрішня активність особистості, пов'язана з вибором мотивів, цілеспрямованістю, прагненням до досягнення мети, зусиллям до подолання перешкод, мобілізацією внутрішньої напруженості, здатністю регулювати спонукання, можливістю приймати рішення та гальмувати поведінкові реакції.

Воля виявляється в таких вольових якостях особистості, як цілеспрямованість, наполегливість, витримка, рішучість, дисциплінованість (свідоме підпорядкування своєї поведінки загальноприйнятим нормам, установленому порядку), самостійність, ретельність та ін.

Необхідно зазначити, що жоден із психічних процесів не протікає як суто внутрішній і обов'язково включає які-небудь зовнішні, зазвичай рухові, ланки. Отже, будь-яка діяльність – це поєднання внутрішніх і зовнішніх, психічних і поведінкових дій та операцій. Здатність людини до саморегуляції й тим самим до безпечної поведінки забезпечують безумовні рефлекси, якими організм несвідомо відповідає на загрозливий йому небезпеки. Так, у разі виникнення небезпеки пошкодження ока, воно закривається. Якщо змінюється тиск або температура навколишнього середовища, склад повітря, організм перебудовується і пристосовується до нових умов середовища, з тим щоб компенсувати шкідливі впливи. Ці та багато інших захисних реакцій організму підвищують рівень захищеності людини від різних небезпек.

Психічні стани відображають порівняно тривалі душевні переживання, що впливають на життєдіяльність людини (настрій, депресія, стрес). Професійній діяльності людини найбільш властиві стани стомлення, монотонності й емоційного напруження. Виділяють ряд станів, які у випадку впливу на індивіда формують його специфічну поведінку в небезпечних ситуаціях. Істотно впливають на життя людини порівняно тривалі душевні переживання, тобто психічні стани, які є проявом емоційної сторони життєдіяльності. Прояв емоційного життя людини відбувається у таких станах, як власне емоції, почуття, афекти, настрої та стрес.

Емоції – це психічні стани, які відображають особисту значущість та оцінку зовнішніх і внутрішніх ситуацій для життєдіяльності людини у формі переживання. Емоційна врівноваженість сприятливо впливає на життєдіяльність людини, зменшує її схильність до ризику. Стан тривоги зазвичай сприяє швидшому виявленню небезпеки; стан же стомлення, навпаки, знижує можливості людини з виявлення небезпеки та протидії їй. Збільшення зовнішнього навантаження призводить до стресу. Стрес може виникати, коли інтенсивна робота і обмеження в часі змушують людину максимально напружувати сили і мобілізувати внутрішні резерви. Екстрим такої діяльності підвищується через зовнішні впливи (шум, метушня), які збільшують інформаційне навантаження, порушу-

ють нормальні умови діяльності. Інші фактори, що сприяють виникненню стресу, – це однотонність діяльності, нестача міжособистісних контактів, низька рухова активність. У таких умовах у людини з'являється стан монотонії, при якому необхідний рівень уваги доводиться підтримувати за рахунок вольових зусиль, що також призводить до виснаження фізичних і моральних ресурсів людини.

Установлено, що емоційне напруження може по-різному впливати на людину і проявлятися в різних формах її емоційної поведінки в екстремальних умовах.

Напружений тип поведінки проявляється в загальній загальмованості, сповільненості, скутості, імпульсивності й напруженості під час виконання важливих завдань.

Боягузливий тип поведінки може проявлятися у свідомому ухиленні людини від виконання своїх функцій. В екстремальних умовах під впливом страху людина починає діяти за звичним, однак не адекватним сформованій ситуації шаблоном.

Гальмовий тип поведінки характеризується повною загальмованістю дій в екстремальних ситуаціях.

Агресивно-безконтрольний тип поведінки є найбільш яскравою й небезпечною формою прояву поведінки людини в екстремальній ситуації. Людина такого типу в небезпечних умовах починає діяти агресивно, безглуздо й безконтрольно, що погіршує стан керованої нею системи, прискорюючи цим настання катастроф і аварій.

Прогресивний тип поведінки властивий такій категорії людей, які за наявності належної мотивації, перебуваючи в екстремальних умовах, значно поліпшують показники своєї діяльності. Цей тип характеризується бойовим запалом, підвищеною працездатністю, мінімальною витратою сил.

Психічні властивості – сталі душевні якості, що утворюються у процесі життєдіяльності людини і характеризують її здатність відповідати на певні дії адекватними психічними діями (темперамент, досвід, характер, здібності, інтелект тощо). Спроможність людини виявляти небезпечну ситуацію й адекватно реагувати на неї визначаються її індивідуальними особливостями, зокрема властивостями нервової системи. До психофізіологічних властивостей особистості відносяться: чутливість до виявлення сигналів небезпеки, швидкісні можливості реагування на них, емоційні реакції на небезпеку тощо.

Основними психічними властивостями, що впливають на безпеку людини, є характер і темперамент.

Характер людини відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки людини. Він є сукупністю індивідуально-психологічних властивостей, що виявляються в типових для конкретної особистості діях за певних обставин та її ставленні до цих обставин. Сукупність психологічних властивос-

тей утворює структуру характеру. Характер як сукупність найбільш стійких рис особистості людини проявляється в її вчинках і справах.

Із поняттям характеру нерозривно пов'язане поняття темпераменту. Темперамент – це характеристика динамічних психологічних особливостей – інтенсивності, швидкості, темпу, ритму психічних процесів і станів. Можливості людини безпечно і впевнено вести себе в екстремальній ситуації визначаються властивостями її темпераменту. За темпераментом люди поділяються на холериків, меланхоліків, флегматиків і сангвініків. У разі виникнення несприятливих обставин меланхолік частіше стає жертвою, ніж холерик або сангвінік.

Психічні властивості людини, повторюючись і закріплюючись у певних ситуаціях, можуть переходити у психічні стани людини. Встановлено, що певні переживання людини на деякий час можуть стати панівними, проявляючись у настрої як емоційному стані. Психічні стани можуть переходити у властивості людини. Наприклад, часте виникнення стану тривоги як реакції на можливу загрозу може перетворитися на тривожність як властивість особистості.

### **2.3 Характеристика техногенного середовища мешкання людини**

Сучасна людина, як правило, здійснює свою життєдіяльність не в середовищі, створеному природою, а в середовищі, яке вона сама змінила працею. Таке середовище називають техногенним або техносферою. Техногенне середовище чи техносфера – це середовище мешкання, яке за допомогою технічних засобів людина створила із природного середовища. Головною причиною створення й розвитку техногенного середовища було і є прагнення людей задовольняти свої соціально-економічні, матеріальні, культурні та ін. потреби. До техногенного середовища належать: промислові та енергетичні об'єкти, знаряддя праці, транспорт, житло, об'єкти інфраструктури, сільськогосподарські тварини і рослини, тобто все, що створено людством за час його існування. Техногенне середовище сформувалося у процесі трудової діяльності людини і є сукупністю досягнень суспільства в результаті економічного, матеріального і духовного розвитку.

Техногенне середовище все більше витісняє природне, і в результаті на планеті залишилося мало територій з непошкодженими екосистемами. Оскільки техногенне середовище є продуктом суспільної діяльності людства, для нього, як і для будь-якої форми діяльності, характерні наявність небезпеки і шкоди для здоров'я людини. Насамперед, це шкідливі викиди промисловості, транспорту, всі види відходів. Крім того, часто досить небезпечними є умови проживання людини в містах і промислових центрах, виробничі та побутові умови життєдіяльності.

Урбанізоване населення проживає в техносфері, де умови проживання суттєво відрізняються від біосферних, перш за все підвищеним впливом на людину техногенних негативних факторів. Відповідно змінюється співвідношення між природними та техногенними небезпеками, частка техногенних небезпек зростає. Вплив господарської діяльності людини на природне середовище останнім часом вражає масштабами. Поява в біосфері нових компонентів, викликаних господарською діяльністю людини, характеризується терміном «антропогенне забруднення», під яким розуміють побічні відходи, що утворюються в результаті господарської діяльності людини (суспільства), які у разі попадання в навколишнє природне середовище змінюють або руйнують його біотичні й абіотичні властивості. Для техносфери є характерними потоки всіх видів сировини та енергії, різноманіття потоків продукції; потоки відходів (викиди в атмосферу, скиди у водойми, рідкі та тверді відходи, різні енергетичні впливи). Останні виникають відповідно до закону про непереморність відходів і побічних впливів виробництва: «У будь-якому господарському циклі утворюються відходи і побічні ефекти, вони не переборні й можуть бути переведені з однієї фізико-хімічної форми в іншу або переміщені у просторі». Техносфера здатна також створювати спонтанно значні потоки мас і енергій при вибухах і пожежах, у випадку руйнування будівельних конструкцій, при аваріях на транспорті і тощо.

Техногенне середовище є багатоплановим і включає сферу матеріального виробництва, у якій людина працює над створенням матеріальних благ і сферу, в якій людина мешкає, відпочиває, задовольняє свої життєві та культурні потреби і тощо. Виходячи із цього, техногенне середовище можна поділити на виробниче і побутове середовище.

Виробниче середовище – це простір, у якому здійснюється трудова діяльність людини. Людина створила це середовище у процесі своєї трудової діяльності. При нормуванні факторів небезпек за рівнями їхнього впливу на людину розрізняють чотири різновиди виробничого середовища:

1. Комфортне виробниче середовище - забезпечує оптимальну динаміку працездатності людини, добре самопочуття і збереження здоров'я.

2. Допустиме виробниче середовище - характеризується такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів<sup>4</sup> для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не справляють несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих та їх потомство.

---

<sup>4</sup> Рівні шкідливих виробничих факторів, які за умов щоденної (крім вихідних днів) 8-годинної роботи, але не більше 40 годин на тиждень протягом усього робочого стажу не повинні викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я працюючого.

3. Шкідливе виробниче середовище - характеризується наявністю шкідливих виробничих факторів, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

4. Небезпечне виробниче середовище - характеризується такими рівнями факторів виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, каліцтв, загрозу для життя.

Побутове середовище. У комплексі умов забезпечення безпеки життєдіяльності людини особливе місце належить побуту. Побутовим середовищем називають сукупність чинників та елементів, що впливають на людину в побуті. До елементів побутового середовища належать усі фактори, що пов'язані:

- з облаштуванням житла, його типом, застосовуваними будівельними матеріалами, конструкцією частин будинку, внутрішнім плануванням, складом приміщень та їх розмірами; освітленням; мікрокліматом і опаленням; чистотою повітря та вентиляцією, санітарним станом, розташуванням житла відносно транспортних магістралей і промислової зони;

- з використанням полімерних будівельних матеріалів, меблів, килимів, покриттів, одягу із синтетичних волокон, які є джерелом шкідливих хімічних речовин;

- з використанням побутової техніки: телевізорів, газових, електричних плит, пральних машин, фенів тощо;

- з навчанням і вихованням, із соціальним статусом родини, матеріальним забезпеченням, психологічною обстановкою в побуті.

Сучасне житло не можна назвати безпечним, оскільки будівельні та оздоблювальні матеріали, меблі й устаткування містять шкідливі для організму фізичні та хімічні фактори, системи вентиляції не завжди відповідають вимогам очищення повітря квартир, порушується шумовий режим і мікроклімат, а тепловитрати будинків є доволі значними. Поблизу великих будинків формується несприятливий мікроклімат, виникає психологічне напруження.

Часто концентрація забруднюючих речовин у повітрі житлових приміщень у десятки й сотні разів є вищою, ніж на вулиці. Найбільше забруднює приміщення формальдегід – безбарвний газ із різким неприємним запахом, що входить до складу синтетичних матеріалів і виділяється різними речами: меблями, килимами й синтетичними покриттями, фанерою, пінопластом. Синтетичні матеріали виділяють вінілхлорид, сірководень, аміак, ацетон і багато інших сполук, що змішуючись, утворюють ще більш токсичні речовини.

Різні мийні та інші синтетичні речовини викликають подразнення шкіри, алергійні реакції під час вдихання їх пари й аерозолів. Кислотні й

лужні побутові препарати спричиняють виражену місцеву дію на шкіру та слизові оболонки. Небезпечним є газове устаткування через можливий витік природного газу, який має вибухонебезпечні властивості.

Будівельні матеріали із підвищеним рівнем радіоактивного випромінювання (граніт, шлак, цемент, глина тощо), потрапивши до будівельних конструкцій житлових будинків, можуть створювати небезпеку радіоактивного опромінення їх мешканців. Інколи житлові будинки розташовуються в місцях з підвищеним рівнем виділення природного радіоактивного газу – радону. Виділяючись з будівельних матеріалів і ґрунту, радон може накопичуватися у приміщенні, яке не провітрюється, й потрапляти в організм через органи дихання.

За даними ВООЗ 70 % шкідливих компонентів потрапляє в організм людини із продуктами харчування. Це й різні продукти, і напої із синтетичними харчовими домішками, а також сільськогосподарські продукти, під час вирощування яких інтенсивно застосовувалися отрутохімікати та мінеральні добрива.

Науково-технічний прогрес суттєво змінив та покращив побут людини, але, на жаль, разом із благами приніс негативні наслідки, що призводять до зростання нещасних випадків. Проблема травматизму в умовах побуту набуває гостроти, бо поведінка людини стає все більш непередбачуваною, аномальною та навіть іноді соціально небезпечною внаслідок втрачання інстинкту самозбереження.

У наш час неможливо уявити цивілізованого життя людини без використання електричного струму, що є помічником людини під час виконання роботи в умовах побуту. Нерідкими є випадки ураження людей електричним струмом. Слід пам'ятати, що побутові електроприлади (чайники, праски, плити, торшери та ін.) є безпечними тільки за умов підтримання їх у справному стані та правильного їх використання.

У побуті на людину впливають електромагнітні поля від електропроводки, електричних приладів, телевізорів, мобільних телефонів тощо. Наслідком електромагнітного опромінення може бути порушення сну, головні болі, відчуття розбитості протягом дня. Найбільш небезпечним є випромінювання, коли людина (або дитина) спить.

Основні шкідливі фактори, що впливають на стан здоров'я людей, які працюють за комп'ютером:

- сидяче положення протягом тривалого часу;
- вплив електромагнітного випромінювання монітора;
- стомлення очей, навантаження на зір;
- перевантаження суглобів кистей;
- стрес у разі втрати інформації.

Таким чином, сучасний побут суміщає багато небезпек, характерних для природної та виробничої сфер життєдіяльності людини. Як і для останньої сфери діяльності, для побутової сфери дуже характерним є по-

бутовий травматизм, причини і джерела якого майже збігаються з виробничим.

## 2.4 Природне середовище і його характеристика

Навколишнє природне середовище – це середовище, у якому зосереджене все живе і неживе нашої планети. Природне навколишнє середовище – біосфера, зовнішня оболонка Землі, яка охоплює частину атмосфери, гідросферу і верхню частину літосфери, що взаємопов'язані складними біогеохімічними циклами міграції речовин і енергії. За агрегатним станом речовин це середовище включає газоподібну частину – атмосферу, тверду частину – літосферу та рідку частину – гідросферу. Якісний стан компонентів середовища буття людини у значній мірі впливає на рівень її здоров'я, життєдіяльності та тривалість життя.

У 1875 р. австрійський учений Едуард Зюсс визначив біосферу як особливу оболонку Землі, утворену живими організмами. Іншими словами, біосфера є сукупністю живих організмів, що населяють Землю, зоною органічного життя, що охоплює взаємодію атмосфери, літосфери та гідросфери. Сучасне розуміння біосфери було запроваджене видатним українським вченим, організатором і першим президентом Всеукраїнської Академії наук Володимиром Івановичем Вернадським. На підставі праць В. І. Вернадського та його послідовників біосфера визначається як загальнопланетна оболонка, до складу якої входять нижні шари атмосфери, гідросфера та верхні шари літосфери. Її склад і будова зумовлені сучасною і минулою життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів. Вона є наслідком взаємодії живих і неживих компонентів, термодинамічно відкритою, самоорганізованою, динамічно урівноваженою, стійкою, глобальною системою.

У біосфері між неживим природним середовищем і живими організмами існує постійний обмін. Компоненти природного середовища (повітря, вода, харчові продукти, ґрунт) містять усі життєво необхідні для організмів фактори: кисень, який надходить в організм з повітрям, воду, білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни. Ці ж компоненти навколишнього середовища підтримують необхідні для життя організмів рівні температури і вологості повітря, наявність та природний рівень радіоактивності, напруження магнітного поля. Кожна частина середовища окремо та навколишнє середовище в цілому характеризуються певними умовами і параметрами.

Атмосфера – це газова оболонка Землі, яка обертається разом із нею. Атмосферне повітря – один із найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим. Стан атмосфери в певному місці у певний момент або за обмежений проміжок часу характеризує погоду.

Температура води, землі, повітря визначається широтою, кліматичними умовами та залежить від пори року та доби. Україна знаходиться



в чотирьох кліматичних зонах. Кліматична зона 1 – середня температура найжаркішого місяця до 20 °С; кліматична зона 2 – температура 20–30 °С; кліматична зона 3 – температура – 25–30 °С; кліматична зона 4 – температура більше 30° С. Зміна температури взимку від мінусової (– 20 – –30) °С до плюсової влітку (25–35) °С відбувається поступово і не становить небезпеки для життя людини. Оптимальною температурою повітря, за якої забезпечується максимальна продуктивність праці, є плюсова температура – 18 - 20 °С. Висока або дуже низька температура за великої відносної вологості здійснює істотний вплив на координацію руху людини та точність реакції, що може призвести в умовах виробничої діяльності до аварійної ситуації.

Вологість визначається місцем на Землі та кліматичними умовами, залежить від пори року та доби. Відносна вологість повітря – параметр динамічний. На території України величина цього параметра може змінюватися від 90–100 % у дощову погоду до 30–40 % – у суху погоду. Вологість повітря суттєво впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем, має велике значення для життєдіяльності людини. Найбільш сприятливою для людини є відносна вологість повітря (40–60 %).

Літосфера – тверда оболонка Землі. Літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним з основних суб'єктів антропогенної діяльності людини. У верхній частині континентальної земної кори розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити. Ґрунт – органічно-мінеральний продукт багаторічної (сотні тисяч років) спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла - є одним з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15–25 см до 2–3 м.

Гідросфера – це водяна оболонка Землі. Вода є основою існування життя на Землі. Для величезної кількості живих організмів, особливо на ранніх етапах розвитку біосфери, вода була середовищем зародження та розвитку. Без води не можливий фотосинтез, який відбувається в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Вода – своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів на Землі. Живі організми на 60–98 % складаються з води, і всі їхні життєві функціональні процеси пов'язані з нею.

За власними запасами води, доступними для використання, Україна є однією з найменш забезпечених країн Європи. У маловодні роки у нас в Україні на одну людину припадає до 1 тис. м<sup>3</sup> річкового стоку, а за визначенням Європейської економічної комісії ООН держава, водні ресурси якої не перевищують 1,7 тис. м<sup>3</sup> на одну людину, вважається водонебезпеченою.

Фоновий рівень радіації створюється за рахунок сонячної радіації та іонізуючого випромінювання природних радіоактивних речовин. Рі-

вень радіації (потужність дози випромінювання) на території України залежно від регіону може становити 20–30 мкР/г.

## 2.5 Соціальне середовище та його характеристика

Як відомо, людина – це соціальна істота (суспільна), і живе вона в соціальному середовищі. Соціальне середовище – це створений людством духовний світ, що охоплює національні, соціальні, економічні, політичні та інші суспільні відносини і вироблені людством протягом усієї історії духовно-культурні цінності, які впливають на людей, формують їхній світогляд, зокрема обумовлюють поведінку у сфері взаємовідносин із навколишнім середовищем.

Дуже часто завершальним етапом механізму вирішення суперечностей у системі суспільних відносин стає конфлікт. Усе історичне суспільство постає перед нами як конфліктне. Руйнівна сила соціальних конфліктів у суспільстві сьогодні зростає. Причому якщо природні катаклізми найчастіше об'єктивні й не залежать від волі людини, то небезпечні ситуації соціального характеру, наприклад війни, різного роду конфлікти – терористичні акти, масові заворушення тощо, безпосередньо пов'язані з діяльністю людей і тому бувають більш небезпечними і руйнівними.

Необхідно пам'ятати, що крім небезпек, які загрожують людині з боку соціального середовища, вона і сама нерідко сприяє створенню несприятливих факторів для свого і без того непростого існування. Ці фактори носять передусім психологічний характер і проявляються в поведінці людини. Вони можуть бути відносно стійкими і тривалими за часом та обумовлюватися незадоволеністю соціальним становищем і результатами трудової діяльності, байдужістю до оточення. Тимчасові ситуативні фактори виникають через особисті неузгодженості у взаєминах між людьми, несприятливі ситуації у трудовій діяльності та ін. Часто їх причини криються в неготовності до практичної діяльності, низькому рівні соціальної зрілості, зниженні працездатності, стомленні тощо. Дія таких факторів веде до конфліктів, поведінкових зривів, виникнення стану тривоги, страху, переляку, паніки тощо.

Значної актуальності в Україні в сучасних умовах набуває захист людини від:

- злочинних посягань (навмисних вбивств, насильства, посягань на здоров'я і гідність особи, грабежів та крадіжок особистого майна, матеріальних цінностей і документів, фізичного і психологічного терору);
- небезпек, пов'язаних із погрозами, залякуванням, шантажем, вимаганням та іншими формами впливу на людину, у тому числі інформаційно-психологічними (використання засобів масової комунікації) і психофізіологічними (гіпноз та психотропні засоби).

Слід також зазначити, що суспільство, або соціум, – соціальний організм, що розвивається за своїми специфічними законами. У соціумі взає-

модіє величезна кількість людей, що мають різні уявлення про навколишній світ. У результаті в окремих соціальних групах створюється особлива обстановка, яка може впливати на інших людей, що не входять в них. Так, наприклад, забезпеченням безпеки займаються фахівці різних напрямів: працівники системи цивільного захисту населення, правоохоронці, військові, державні службовці, вчені, конструктори та ін. Забезпечуючи безпеку, ці фахівці можуть допускати неузгодженість під час прийняття рішень. Щоб система «людина – навколишнє середовище» функціонувала ефективно і не загрожувала безпеці людини, необхідно забезпечити сумісність характеристик соціального середовища: інформаційної, власне соціальної, нормативно-правової, моральної, психологічної та ін.

Інформаційна сумісність має особливе значення в забезпеченні безпеки. У складних системах людина зазвичай безпосередньо не керує соціальними процесами. Нерідко через віддаленість на значні відстані об'єкти управління можуть перебувати поза сферою її сприйняття. Але людина користується електронними та масовими засобами інформації, спілкується з іншими людьми і отримує відомості, що допомагають їй керувати найскладнішими суспільними процесами. Щоб забезпечити інформаційну сумісність, необхідно знати особливості сприйняття інформаційних потоків людиною і соціумом у цілому.

Соціальна сумісність безпосереднім чином пов'язана із психологічними особливостями людини. Тому часто говорять про соціально-психологічну сумісність, яка особливо яскраво проявляється в екстремальних ситуаціях в ізольованих групах. Знання цих особливостей дозволяє краще зрозуміти аналогічні феномени, які можуть виникнути в надзвичайних ситуаціях у різних соціальних групах.

Моральна сумісність означає, що людина відчуває задоволення від спілкування з іншими людьми, морального клімату в колективі, процесу трудової діяльності і т. д.

Нормативно-правова сумісність передбачає узгодження нормативно-правових документів з питань безпеки людини. Діюча нормативно-правова база з питань безпеки життєдіяльності та охорони праці в багатьох моментах є суперечливою, розпорошеною і застарілою. Існує повна розбалансованість регулювання системи управління охороною праці на всіх рівнях державної влади і відсутність загальнодержавної та більшості галузевих і регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці й виробничого середовища та ігнорування державними органами управління та роботодавцями вимог охорони праці.

Психологічна сумісність пов'язана з необхідністю урахування психологічних особливостей людини. Проблеми безпеки в соціальній сфері сьогодні неможливо вирішити лише організаційно-технічними заходами. Досвід показує, що в основі соціальних небезпек лежать і психологічні причини: низький рівень професійної підготовки людей, що займаються

забезпеченням безпеки, недостатнє виховання, слабка установка на дотримання заходів безпеки, допуск до небезпечних видів діяльності осіб із груп ризику, перебування людей у стані втоми чи інших психічних станах, що знижують рівень безпеки їх діяльності, агресивність і т. д. У наш час уже сформувалася особлива галузь знань, іменована психологією діяльності, яка є одним з розділів безпеки життєдіяльності. Вивчаються психічні процеси, властивості особистості й особливо докладно – різні форми психічних станів, які спостерігаються в людей у процесі виконання ними різних видів діяльності.

Аналіз системи «людина – соціальне середовище» свідчить про високий ступінь складності взаємодії людини з різними компонентами її соціального оточення. Їх взаємна безпека не можлива без прогнозування і профілактики небезпек і загроз, а також готовності всіх складових цієї системи до дій у небезпечних ситуаціях. Найбільш значну роль відіграє підготовка людини як об'єкта і суб'єкта забезпечення безпеки, що дозволяє їй адекватно діяти в небезпечних ситуаціях. Ця підготовка повинна мати різну спрямованість – інформаційну, правову, психологічну та ін., а також включати моделювання поведінки людей в конкретній небезпечній ситуації.

### **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

1. Розкрийте зміст поняття «навколишнє середовище». Вкажіть його елементи.
2. Що собою являє система «людина - навколишнє середовище»? Вкажіть її складові.
3. Розкрийте стани взаємодії людини з компонентами навколишнього середовища.
4. Як реалізується принцип системності в системі «людина - навколишнє середовище»?
5. Надайте приклади емерджентних властивостей системи «людина - навколишнє середовище».
6. Ким є людина в системі «людина – навколишнє середовище»?
7. Охарактеризуйте піраміду потреб людини.
8. Надайте характеристику людини як біологічної й соціальної істоти.
9. Охарактеризуйте здоров'я людини як комплексний показник стану організму.
10. Розкрийте анатомо-фізіологічні механізми захисту організму людини.
11. опишіть психологічні якості забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
12. Вкажіть захисні властивості людського організму.
13. Надайте загальну характеристику техногенного середовища.

14. Що собою являє виробниче середовище? Розкрийте його небезпеки.
15. Які існують різновиди виробничого середовища?
16. Що собою являє побутове середовище і його елементи.
17. Які існують небезпеки побутового середовища?
18. Що таке природне навколишнє середовище і його складові.
19. Охарактеризуйте газовий склад атмосферного повітря.
20. Розкрийте вплив температури і вологості атмосферного повітря.
21. Надайте загальну характеристику літосфери і гідросфери.
22. Що таке соціальне середовище? Надайте його коротку характеристику.
23. В чому полягає актуальність захисту людини від соціальних небезпек?
24. Що необхідно забезпечити, щоб система «людина – навколишнє середовище» функціонувала ефективно і не загрожувала безпеці людини?

## РОЗДІЛ 3. ФАКТОРИ НЕБЕЗПЕК У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

### 3.1 Класифікація факторів небезпек у навколишньому середовищі

Людина в системі «Л–НС» зазнає постійного впливу численних факторів навколишнього середовища. Фактор<sup>5</sup> навколишнього середовища – це будь-яка умова або вплив середовища мешкання людини, на що реагує живий організм. Вони можуть бути необхідними або, навпаки, шкідливими для живих істот, сприяти або перешкоджати виживанню і розмноженню. Такі фактори мають різну природу і специфіку дії.

Уся сукупність факторів, які впливають на життєдіяльність людини, поділяється на природні й антропогенні. Природні виникають унаслідок протікання природних процесів у біосфері Землі, наприклад, поштовхи землетрусу, грозові розряди, високий рівень води, високі та низькі температури, сильний вітер і т. п. У процесі еволюції людський організм пристосувався до екстремальних природних умов – низьких температур півночі, високих температур екваторіальної зони, до життя в сухій пустелі й у сирих болотах, рівні енергетичного впливу яких залишаються практично незмінними. Водночас енергетичний вплив на людину, що потрапила у шторм чи смерч, в зону землетрусу, діючого вулкана або грозу, може перевищити допустимий для людського організму рівень і нести небезпеку його травмування чи загибелі.

Природні фактори бувають абіотичними і біотичними. Абіотичні фактори – температура, світло, радіоактивне випромінювання, тиск, вологість повітря, сольовий склад води, вітер, течії, рельєф місцевості – це все властивості неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на живі організми. Абіотичні фактори поділяють на фізичні, або кліматичні (світло, температура повітря та води, вологість повітря і ґрунту, вітер), едафічні, або ґрунтові (механічний склад ґрунтів, їх хімічні та фізичні властивості), топографічні (особливості рельєфу місцевості), хімічні (солоність води, газовий склад води і повітря, хімічний склад ґрунту і води та ін.).

Біотичні фактори – це форми впливу живих істот одна на одну. Кожен організм постійно відчуває на собі прямий або опосередкований вплив інших істот, перебуває у зв'язку із представниками свого виду та інших видів, залежить від них і сам справляє на них вплив. Навколишній органічний світ – складова частина середовища кожної живої істоти. При

---

<sup>5</sup> Фактор (лат. *factor* – діючий, той, що робить) – причина, рушійна сила будь-якого процесу, яка визначає його характер або окремі риси. Фактор (чинник) – момент, істотна обставина (умова) процесу або явища.

цьому одні організми можуть служити їжею для інших (наприклад, рослини – для тварин, жертва – для хижака), бути середовищем існування (наприклад, тварина – для паразита), сприяти розмноженню і розселенню (наприклад, птахи та комахи-запилювачі – для квіткових рослин), здійснювати механічні, хімічні та інші дії.

Деякі властивості й фактори середовища залишаються відносно постійними протягом тривалих періодів часу в еволюції видів. Такими є сила тяжіння, сонячне випромінювання, сольовий склад океану, властивості атмосфери. Більшість факторів – температура, вологість, вітер, опади, тиск, шум, електромагнітні та радіаційні випромінювання і таке ін. – дуже мінливі у просторі та часі. Ступінь мінливості кожного з цих факторів залежить від особливостей навколишнього середовища. Наприклад, температура дуже мінлива на поверхні суші, але майже постійна на дні океану або у глибині печер. Із плином часу на певній території змінюються представники флори й фауни.

Антропогенні фактори сформувалися в результаті діяльності людини. Вони поєднують комплекс негативних впливів на здоров'я людини, в основному, виробничого і побутового середовищ. Ускладнення техногенного середовища також підвищило небезпеку різноманітних негативних впливів на людину і середовище існування. Енергетичний рівень техногенних негативних впливів росте, зростає і неконтрольований вихід енергії в техногенному середовищі, що є причиною збільшення числа каліцтв, професійних захворювань і загибелі людей. Значення антропогенного впливу на живий світ планети продовжує стрімко зростати.

За характером впливу на людину всі негативні фактори – як природного, антропогенного, так і природно-антропогенного походження можуть бути вражаючими. Під вражаючими факторами розуміють такі чинники життєвого середовища, які за певних умов завдають шкоди як людям, так і системам життєзабезпечення людей, призводять до матеріальних збитків. Залежно від наслідків впливу конкретних вражаючих факторів на організм людини вони поділяються на шкідливі та небезпечні.

Шкідливими факторами прийнято називати такі чинники життєвого середовища, які призводять до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як наслідку захворювання. До шкідливих факторів відносяться: підвищена запиленість і загазованість повітря, підвищений рівень шуму, вібрацій, підвищений рівень електромагнітних полів, іонізуючих випромінювань, підвищені й знижені параметри повітря побутового і виробничого середовища (температура, відносна вологість, рухливість повітря, барометричний тиск), недостатнє або надмірне чи неправильно організоване освітлення, монотонність праці, токсичні речовини тощо.

Небезпечними факторами називають такі чинники життєвого середовища, які призводять до травм, опіків, обморожень та інших пошко-

джені організму або окремих його органів і до раптової смерті. Небезпечними факторами є підвищене значення електричного струму, вплив природних явищ та процесів, дія машин, механізмів обладнання, що рухаються, пересуваються, обертаються, вплив біологічних істот та речовин, висока температура, полум'я, дим, загазованість, вогонь та ін.

Вражаючі фактори класифікуються:

1. За часом прояву негативних наслідків:

– імпульсивні – фактори, наслідки впливу яких проявляються у процесі впливу або відразу після впливу;

– кумулятивні – фактори, у яких проявляється ефект нагромадження після кількаразового впливу;

2. За характером впливу:

– активні – фактори, вплив яких на людину не залежить від людини (наприклад, підвищена температура, випромінювання);

– пасивні – фактори, вплив яких на людину залежить від дій людини (наприклад, гострі кінці предметів);

3. За наслідками впливу (для людини):

– фактори, що викликають стомлення або почуття дискомфорту;

– фактори, що викликають незначні ушкодження;

– фактори, що викликають травми середньої тяжкості;

– фактори, що викликають серйозні травми;

– фактори, що викликають непрацездатність;

– фактори, що викликають смертельні наслідки;

4. За завданими збитками:

– фактори, які завдають соціальної шкоди;

– фактори, які призводять до економічних (фінансових) збитків;

– фактори, які завдають технічної шкоди;

– фактори, що завдають моральної шкоди;

– за сферою прояву:

– фактори, що проявляються в побутовій сфері;

– фактори, що проявляються у виробничій сфері;

– фактори, що проявляються у спорті;

– фактори, що проявляються в дорожньо-транспортних пригодах;

– військові фактори.

5. Зміни факторів середовища в часі можуть бути:

– регулярно-періодичними, тобто вони змінюють силу впливу залежно від часу доби чи сезону року або ритму припливів в океані;

– нерегулярними, без чіткої періодичності, наприклад зміни погодних умов у різні роки, явища катастрофічного характеру – бурі, зливи, обвали і т. ін.;

– в залежності від певних умов, наприклад, у разі похолодання або потепління клімату, під час пожежі, аварії тощо.



Техногенний вплив людини на навколишнє середовище викликає збільшення інтенсивності деяких негативних факторів природного походження чи підвищення частоти їхнього прояву. Як приклади слід навести підвищення рівня ультрафіолетової (сонячної) радіації внаслідок часткового руйнування і зменшення товщини озонового шару, поступове підвищення середньорічної температури в масштабах Землі, підвищення інтенсивності та частоти повеней, місцевих пожеж через глобальні кліматичні зміни.

Виокремлюють також пасивно-активні фактори, дія яких проявляється із залученням енергії людини (гострі нерухомі предмети, нерівні або дуже гладкі поверхні тощо), та пасивні, що впливають на людину опосередковано через зміну стану і властивостей матеріалів (виявляються у руйнуваннях, вибухах тощо).

Відповідно до характеру реалізації небезпеки фактори ураження можуть бути первинними і вторинними.

Первинні фактори ураження виникають внаслідок реалізації самої небезпеки, і вони є факторами прямої дії; наприклад, поштовхи або коливання землі під час землетрусу, дія вітру в умовах буревію тощо.

Вторинні фактори ураження утворюються в результаті зміни стану об'єкта внаслідок впливу первинних факторів, і є факторами опосередкованої дії. У вищенаведеному прикладі дії землетрусу первинними факторами ураження є підземні поштовхи або коливання. Унаслідок їх дії об'єкти навколишнього середовища (будівлі, споруди) руйнуються. Руйнації (уламки, елементи конструкцій) є вторинними факторами ураження землетрусу. Саме від дії вторинних факторів гинуть люди під час землетрусів.

За кількістю факторів, що впливають, їх дія може здійснюватись окремо й багатофакторно (комплексно). Дія факторів впливу може бути миттєвою та тривалою і здійснюватись безпосередньо чи опосередковано. Наслідками впливу вражаючих факторів на людину можуть бути травми, кровотечі, струс головного мозку, вивихи та переломи кісток, опіки, обмороження, гострі та хронічні хвороби тощо.

За походженням небезпечні і шкідливі фактори поділяються на наступні 4 групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізичні.

## **3.2 Характеристика фізичних факторів небезпек**

### **3.2.1 Загальна характеристика фізичних факторів**

Фізичні фактори виникають у результаті протікання фізичних явищ і процесів навколишнього середовища. Фізичні явища і процеси – це зміни, що відбуваються у фізичних об'єктах за деякі проміжки часу та у відповідних ділянках простору. Вони проявляються за допомогою фізичних дій, як, наприклад, шум, рух і переміщення твердих тіл. Фізичні

фактори навколишнього середовища відносяться до найбільш небезпечних факторів впливу середовища на людину.

До фізичних факторів відносяться: впливи космічного походження (галактичні, місяць, міжпланетне магнітне поле тощо), температура, вологість, швидкість руху і тиск повітря, шум, вібрація, іонізуючі випромінювання, освітленість, електромагнітні хвилі та ін. Вплив факторів залежить від їхньої фізичної суті, сили і тривалості дії. За характером впливу на організм фактори навколишнього середовища поділяються на дві групи: адаптивні та неадаптивні.

До адаптивних належать фактори, до яких організм людини може в певних межах пристосуватися шляхом мобілізації енергії для подолання їхнього негативного впливу. Зі збільшенням сили впливу фактора підвищується реакція тієї функціональної системи, яка підтримує рівень регуляції найбільш важливих для організму функцій. Погіршення самопочуття і знижена працездатність відновлюються завдяки запровадженню перерв на відпочинок та реалізації фізкультурно-гігієнічних заходів.

До неадаптивних належать фактори середовища, які здійснюють незворотний вплив на організм людини (шум, вібрації, пил, електромагнітні та іонізуючі випромінювання та ін.).

Завдяки компенсаторним механізмам організму можливе підтримання працездатності на попередньому рівні, незважаючи на дію фактора. Однак компенсаторні можливості організму мають певні межі та зменшуються по мірі збільшення сили і тривалості дії фактора. Саме цими межами визначається допустимий час дії того чи іншого фактора.

Фізичні фактори навколишнього середовища справляють як прямий, так і опосередкований вплив на стан і здоров'я людини. Наприклад, прямий вплив тиску відбивається на зміні деяких показників фізичного стану організму, опосередкований – через погіршення чи покращання погодних умов. Якщо дія фактора триватиме понад допустимий час, то у стані здоров'я людини наступить погіршення. Звідси випливає необхідність нормування факторів навколишнього середовища і підтримання їх на належному рівні, тобто створення сприятливих умов життєдіяльності людини. Дуже часто фізичні фактори навколишнього середовища впливають на організм людини комплексно. Комплексний вплив фізичних властивостей повітряного середовища найбільше відчувається в техногенному середовищі, коли людина відчуває на собі вплив електромагнітних випромінювань, шуму, вібрацій та ін.

Фізичні фактори небезпек життєвого середовища людини можна поділити на наступні групи: механічні, термічні, енергетичні та променисті, гідрологічні.

### 3.2.2 Характеристика впливу механічних факторів

Механічні фактори є найбільш численними факторами впливу на людину. Механічні фактори здійснюють свій вплив унаслідок наявності кінетичної та потенційної енергій у навколишньому середовищі та механічної дії зовнішніх предметів на людину. До них належать: кінетична енергія об'єктів, що обертаються, рухаються чи падають, потенційна енергія фізичних тіл та об'єктів; шум; вібрація; прискорення; гравітаційне тяжіння; невагомість; статичне напруження; тиск та ін.

Вплив механічних факторів призводить до виникнення різних пошкоджень у людини. Найбільш частою причиною пошкоджень є безпосередня дія механічної сили (удар, стискання, розтягування, скручування, струс та ін.) зовнішніх предметів на окремі ділянки людського тіла. Внаслідок такої дії у людини виникають травми<sup>6</sup>. Механічні травми – рани, забої, переломи, розтрощення, поранення, синці, розтягнення зв'язок суглобів, вивихи, пошкодження внутрішніх органів. За характером пошкодження тканин залежно від виду травмуючого об'єкта й механізму поранення розрізняють рани колені, різані, рубані, забиті, розтрощені, рвані, укушені, вогнестрільні та змішані.

Часто механічні травми виникають під час контакту з предметами, що рухаються відносно тіла людини або ж під час руху самого потерпілого. У таких випадках травма є наслідком дії кінетичної енергії – енергії руху і її причиною є динамічні навантаження. Також травми можуть бути викликані статичними навантаженнями при контакті з гострими ріжучими кінцями предметів, устаткування.

Ступінь пошкодження організму залежить від напрямку і кута сили дії, швидкості руху, величини і ваги травмуючого предмета, а також від анатомічної будови та функціонального стану травмованих тканин і органів. Так, напруження м'язів і деякі положення суглобів посилюють пошкодження і сприяють виникненню переломів, вивихів та розривів. Переповнені шлунок, кишечник і сечовий міхур у разі кульового поранення розриваються внаслідок виникаючих гідродинамічних сил, що зумовлюють бокові удари. Наслідки травм, викликаних впливом факторів однакової сили і тривалості, залежать від функціонального стану, анатомічних і фізіологічних особливостей організму, наявності у ньому попередніх патологічних змін тощо.

Особливості травмуючого предмета відбиваються на характері й особливостях пошкоджень. Принципово виділяють три основні групи

---

<sup>6</sup> Травма (від грец. *trauma* – рана) – порушення структури, анатомічної цілісності тканин та фізіологічних функцій унаслідок дії різних зовнішніх факторів на організм людини.

травмуючих об'єктів: тупі предмети, гострі предмети і вогнепальна зброя. Дії тупими предметами зустрічаються найчастіше.

У виникненні пошкоджень при дії тупих предметів велике значення має спосіб дії тупої сили. Травма при дії тупої сили може бути пов'язана з прискоренням тіла людини (наприклад, під час падіння) або без прискорення (при ударі тупим предметом або у випадку здавлювання між тупими предметами); а інколи пошкодження виникають як результат поєднання вказаних вище способів (у випадку автомобільної травми – удар із подальшим прискоренням).

Гострими називаються предмети, які мають загострений кінець (у вигляді шпички) або гострий край у вигляді леза, чи їхню комбінацію. Залежно від особливостей і способу заподіяння ушкоджень усі гострі предмети розділяються на ріжучі, колоті, колото-ріжучі і рублячі. Слід враховувати, що один і той самий предмет у різних ситуаціях може служити ріжучим і колото-ріжучим (наприклад, ножі типу фінського). Типовими ушкодженнями, які утворюються від дії гострих предметів, є подряпини і рани. Залежно від виду травмуючого предмета і механізму його дії на тіло заподіюються різані, рубані, колені та колото-різані рани.

Вогнепальні рани виникають у результаті поранення кулями, мисливським дробом чи осколками. Вони бувають наскрізні (коли куля проходить крізь тканини і не затримується), сліпі (коли куля чи осколок залишаються у тканині) та дотичні (коли куля, пролітаючи по дотичній, пошкоджує шкіру, не проникаючи всередину глибоких тканин). Найнебезпечніші з вогнепальних ран – сліпі, оскільки сторонній предмет, що залишається в тілі, спричиняє нагноєння.

Вплив механічних факторів на об'єкти середовища мешкання людини, як правило, призводить до їх руйнування, внаслідок чого виникають додаткові вторинні фактори механічного впливу на людину.

Вплив та наслідки дії на людину тиску, шуму і вібрацій мають свої специфічні особливості.

### **3.2.2.1 Характеристика і наслідки впливу тиску**

Тиск здійснює механічну дію і є найважливішим показником стану впливу на людину багатьох небезпек природного і техногенного походження. Як відомо, тиск – це фізична величина, яка чисельно дорівнює силі, що діє за напрямком зовнішньої нормалі на одиницю площі поверхні тіла. Тиск за особливостями його впливу може бути класифікований за характером дії, динамікою дії, локалізацією дії.

За характером дії вплив тиску на людину може бути первинним та вторинним.

Первинний вплив тиску полягає в його прямій дії на організм людини з подальшими негативними наслідками. Вторинний вплив тиску полягає в його негативному впливі на навколишнє середовище з подальшим негативним впливом на людину. За динамікою дії вплив тиску на

організм людини може бути статичним та динамічним. Статична дія тиску на людину полягає у повільній зміні тиску, який діє на людину в умовах навколишнього середовища. Динамічна дія полягає в різкій зміні тиску в умовах навколишнього середовища від нормального до зниженого або підвищеного. За локалізацією дії вплив тиску може бути загальним і локальним. Загальний вплив тиску полягає в його дії на всю поверхню тіла людини (наприклад, дія атмосферного тиску). Локальний вплив тиску полягає в його дії на якусь обмежену поверхню тіла людини (наприклад, удар тупим предметом).

Яскравим прикладом статичного тиску, який впливає загально як первинно, так і вторинно, є атмосферний тиск. Атмосферний (барометричний) тиск визначається як сила, що діє на одиницю площі й яка викликана вагою стовпа повітря атмосфери над цією поверхнею. Його значення залежить від висоти місцевості над рівнем моря, географічної широти та метеорологічних умов. Нормальним атмосферним тиском називають тиск у 760 мм рт. ст. (101,325 кПа, 1,033 кгс/см<sup>2</sup>). Відзначено коливання атмосферного тиску (на рівні моря) у межах 684–809 мм рт. ст.

Атмосферний тиск істотно впливає на організм людини. Підвищення чи зниження атмосферного тиску від величини 760 мм рт. ст. відповідно викликає підвищення чи зниження парціального тиску в організмі, а це призводить до збільшення чи зменшення кількості кисню, що надходить в організм. За підвищеного атмосферного тиску здійснюється механічний (компресійний) і фізико-хімічний вплив кисню на органи та системи людського організму. В умовах поступового підвищення атмосферного тиску спочатку відбувається його наркотична дія, а суттєве підвищення може призвести до набряку і пошкодження легень та загального колапсу організму. Зниження атмосферного тиску зумовлює дефіцит кисню в організмі, внаслідок чого з'являються ознаки гіпоксії (кисневого голоду). Різка і значне падіння атмосферного тиску викликає декомпресійні ефекти в організмі людини (появу в крові пухирців кисню й індиферентних газів, або по-іншому «закипання крові»), які можуть призвести до значних ушкоджень організму або смерті за лічені хвилини. Різка коливання атмосферного тиску в бік підвищення чи зниження негативно впливає на стан здоров'я людей, особливо тих, які мають гіпертонічні захворювання.

Вторинний або опосередкований вплив атмосферного тиску на людину здійснюється через зміну погодних умов. Неперіодичні зміни атмосферного тиску або його коливання відповідають приходу циклонів й антициклонів. Зниження атмосферного тиску може викликати утворення відносно швидко рухомих величезних вихрів – циклонів. Циклон (від грец. *kyklōn* – той, що обертається) – великомасштабний атмосферний вихор із низьким тиском у центрі. У межах циклону повітря рухається: у Північній півкулі світу – навпроти, а в Південній – за годинниковою

стрілкою відносно центру. Горизонтальні розміри циклону можуть бути від кількох сотень до кількох тисяч кілометрів, вертикальні – 2–3 км, досягаючи інколи нижніх шарів атмосфери. Проходження циклону пов'язане з утворенням потужної хмарності й випадінням опадів. Прихід циклонів супроводжується різким погіршенням погодних умов, опадами й сильними вітрами, що відповідним чином впливає на життєдіяльність людини.

Підвищення атмосферного тиску пов'язане з виникненням, розвитком і руйнуванням повільно рухомих областей високого тиску – антициклонів. Антициклон утворюється і поширюється в області підвищеного атмосферного тиску. Його горизонтальні розміри досягають декількох тисяч кілометрів. Повітря в антициклоні рухається в Північній півкулі за годинниковою стрілкою, в Південній півкулі – проти годинникової стрілки, по спіралях, які розходяться від центру із заходу на схід зі швидкістю 25–30 км/год. У межах дії антициклону установлюється стійка малохмарна погода.

Проходження циклонів і антициклонів у ряді випадків супроводжується стихійними лихами (повенями, снігопадами і т. ін.), які можуть впливати як на живу, так і на неживу природу. Такі погодні явища по-різному впливають на самопочуття людини. У фізично здорової людини при зміні погоди відбувається своєчасне реагування регулюючих систем до змін умов зовнішнього середовища. Внаслідок цього посилюються захисні реакції, й така людина практично не відчуває негативного впливу змін погоди. У хворої людини адаптативні реакції ослаблені, тому організм втрачає здатність швидко реагувати на зміну факторів середовища, що призводить до різноманітних негативних реакцій організму – змін у роботі серця, артеріального кров'яного тиску та ін. Вплив погодних умов на самопочуття людини залежить також від віку та індивідуальних властивостей організму.

Динамічний вплив тиску на людину здійснюється внаслідок різкого перепаду тиску з нормального до високого і може бути локальним або загальним. Прикладом локального динамічного впливу тиску на організм людини є удар тупим предметом. При цьому на місці удару на невеликій площі практично миттєво виникає дуже високий тиск, який призводить до виникнення гематом (розриву судин), перелому окремих кісток, ураження внутрішніх органів та інших механічних травм.

Загальний динамічний вплив тиску на людину може бути в атмосфері та гідросфері. Загальний динамічний вплив тиску на людину в атмосфері (перепад тиску з нормального атмосферного до високого) виникає при вибухах. Як відомо, вибухи є наслідком застосування засобів масового та звичайних засобів ураження, а також вибухових пристроїв різного призначення. Також велика загроза впливу на людину наслідків неспровокованих вибухів під час аварій та катастроф. За певних умов деякі

енергоносії (нафта, бензин, природний газ) стають джерелами вибухів на промислових підприємствах, об'єктах вугле-, нафто-, газовидобувної й переробної сфери, у комунальному господарстві та ін.

Найсуттєвішою ознакою вибуху є різке підвищення тиску (сотні тисяч кгс/см<sup>2</sup>) в середовищі, що зумовлює виникнення ударної хвилі. Ударна хвиля являє собою область різко стиснутого повітря, що поширюється з надзвуковою швидкістю. Характеристикою ударної хвилі є надлишковий тиск  $\Delta P_f$  у її фронті –  $\Delta P_f$ , який вимірюється в кПа (кгс/см<sup>2</sup>). Ударна хвиля є фактором первинної дії тиску на організм людини. Характеристика впливу надлишкового тиску на людину наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика впливу на людину надлишкового тиску

Величина надлишкового тиску, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Ступінь тяжкості ураження	Наслідки впливу
20–40 (0,2–0,4)	Легкий	Тимчасове зниження слуху, забої, легкі контузії
40–60 (0,4–0,6)	Середній	Значне зниження слуху, помірна кровотеча з носа та вух, переломи рук, ніг
60–100 (0,6–1,0)	Тяжкий	Сильна кровотеча з носа та вух, тяжкі переломи рук та ніг
>100 (>1,0)	Дуже тяжкий	Дуже тяжкі травми з летальними наслідками

Унаслідок впливу ударної хвилі на будівлі та споруди відбувається їх руйнація. Дія елементів руйнацій на людину є фактором вторинної дії тиску.

Одним із найважливіших показників стану здоров'я людини є артеріальний тиск. Артеріальний тиск (АТ) – це тиск крові на стінки судин. Цей показник відображає силу скорочення серця, прилив крові в артеріальну систему, опір і еластичність периферичних судин. Розрізняють максимальний (систоличний) тиск, який виникає в момент систоли серця, коли пульсова хвиля досягає найвищого рівня, а також мінімальний (діастолічний) тиск, який виникає в кінці діастоли серця під час спадання пульсової хвилі, і пульсовий (різниця між величинами систолічного й діастолічного тиску).

<sup>7</sup> Надлишковий тиск – це різниця між максимальним тиском у фронті ударної хвилі й нормальним атмосферним тиском перед ним. Він вимірюється в ньютонках на квадратний метр (Н/м<sup>2</sup>). Ця одиниця тиску називається паскалем (Па) (1 Н/м<sup>2</sup> = 1 Па, 1 кПа = 0,01 кгс/см<sup>2</sup>).

Вимірювання АТ є важливим діагностичним методом. Одиниця вимірювання АТ – мм рт. ст. Відповідно до стандартів ВООЗ нормальними показниками АТ вважають: 120/80 мм рт. ст. – оптимальний, 139/89 мм рт. ст. – нормальний високий. Вказані величини є узагальненими, оскільки АТ може змінюватися залежно від статі, віку, фізичної активності, періоду доби, захворювань, фізіологічних особливостей організму тощо. Стійке підвищення артеріального тиску вище 140/90 мм рт. ст. (артеріальна гіпертензія) або стійке зниження артеріального тиску нижче 90/50 (артеріальна гіпотензія) можуть бути симптомами різних захворювань (гіпертонії й гіпотонії відповідно).

Організм людини і навколишнє середовище можна порівняти зі сполученими ємкостями, але з однією поправкою – залежність тут одностороння. У навколишньому середовищі ніщо не зміниться, якщо у людини підвищиться артеріальний тиск, а ось на перепади атмосферного тиску організм відреагує відразу: робота більшості систем та органів перебудується з орієнтацією на зовнішні умови. На думку медиків, така перебудова зумовлена порушеннями в роботі судин, точніше у функціонуванні так званих барорецепторів. Барорецептори – це чутливі нервові закінчення кровоносних судин, що вловлюють найменші зміни кров'яного тиску і рефлекторно регулюють його рівень. Тобто завдання барорецепторів – адаптувати тиск всередині організму до мінливих настроїв атмосферного тиску. Так, за підвищення атмосферного тиску до позначки 755 мм рт. ст. організм нарощує показники внутрішнього тиску, а при зниженні до 748 мм рт. ст. – скидає. У здорових людей і маленьких дітей ці процеси проходять природно і непомітно, а ось у людей більш зрілого віку, чий організм зношений, стомлений поганими звичками, нездоровим способом життя, прийомом ліків або обтяжений поганою спадковістю, барорецептори не справляються зі своїм завданням. І тоді у відповідь на коливання атмосферного тиску ми отримуємо різкий стрибок внутрішнього тиску, у наслідок чого починаються головні болі, запаморочення, шум у вухах, нудота, озноб, депресивні стани. Особливо сильно погіршується самопочуття метеочутливих людей у ті дні, коли атмосферний тиск підвищується або знижується дуже різко (на 20 мм рт. ст. за кілька годин).

### **3.2.2.2 Характеристика і наслідки впливу шуму**

Шум є сукупністю звуків різної частоти й інтенсивності. З фізіологічної точки зору шум – це будь-який несприятливий для людини звук. А звук є формою механічної енергії, що переноситься хвилями<sup>8</sup> (акустичними коливаннями). Згідно з висновками Всесвітньої організації охорони здоров'я шум є одним із основних факторів фізичного забруднення

---

<sup>8</sup> Пружні хвилі з частотами від 16 до 20 000 Гц у газах, рідинах і твердих тілах називаються звуковими хвилями.



навколишнього середовища, адаптація до якого організмів практично неможлива.

За походженням шум поділяють на постійний і непостійний (коливальний, імпульсивний, переривчастий). За тривалістю впливу звук може бути тривалим і короткочасним. Основними показниками впливу шуму на людей є інтенсивність або сила звуку  $I$  (Вт/м<sup>2</sup>), звуковий тиск  $P$  (Па), частота  $f$  (Гц) і звукова потужність  $\omega$  (Вт). Для оцінки звуку прийнято вимірювати його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними величинами, а логарифмами відношень цих величин до умовного нульового рівня, одиницею якого є бел (Б). На практиці використовується десята частина цієї фізичної одиниці - децибел (дБ). Шуми, які є довкола нас, мають різний рівень звуку: розмова - 40–50 дБ, автомобільна сирена - 110 дБ, постріл гвинтівки - 150 дБ, постріл гармати - 170 дБ.

Мінімальна інтенсивність звукової хвилі, що викликає відчуття звуку, називається порогом чутливості. Поріг чутливості в різних людей є різним і залежить від частоти звуку. Інтенсивність звуку, за якої вухо починає відчувати тиск і біль, називається порогом болючого відчуття. На практиці як поріг болючого відчуття взято інтенсивність звуку 100 Вт/м<sup>2</sup>, що відповідає 140 дБ.

У наш час однією з головних екологічних проблем навколишнього середовища стало його шумове забруднення. Шумове (акустичне) забруднення (анг. noise pollution) – подразнювальний шум антропогенного походження. Головним джерелом шумового забруднення міст є транспортні засоби. Крім транспорту іншими джерелами шумового забруднення в містах є промислові підприємства, будівельні й ремонтні роботи, автомобільна сигналізація, масові та культурні заходи тощо.

Шум порушує життєдіяльність живих організмів і людини. У всіх живих істот шумовий дискомфорт викликає хворобливі реакції. Шум від реактивного літака, наприклад, впливає на бджолу – вона втрачає здатність орієнтуватися. Цей же шум може розбити яйця птахів у гніздах. У разі впливу інтенсивних шумів корови дають менше молока, кури рідше несуться, затримується проростання насіння і навіть трапляється руйнування рослинних клітин.

Вивченням впливу шуму на організм людини займається галузь науки, яка називається аудіологія. Ступінь впливу шуму на людину залежить від його інтенсивності і тривалості впливу, фізіологічного стану людини, а також від індивідуальної чутливості організму до впливу акустичного подразника. Особливо чутливі до впливу шуму дитячий і жіночий організми. Шум погіршує слух, створює значне навантаження на нервову систему людини, має психологічний вплив. Група російських учених обстежувала молодих людей, які часто слухали гучну музику. У 20 % юнаків і дівчат, які слухають гучну музику через навушники, слух виявився таким, як у 80-річного дідуся.

Шум із рівнем звукового тиску 30–40 дБ є звичним для сприйняття і не бентежить людину. Підвищення рівня шуму до 70 дБ в умовах природного і техногенного середовищ створює значне навантаження на центральну нервову систему, погіршує самопочуття і у разі тривалого впливу викликає роздратування й неврози, сприяє погіршенню слуху, порушенню обміну речовин та виникненню серцево-судинних захворювань.

Вплив шуму рівнем 70–120 дБ має негативну фізіологічну дію. Люди, які зазнають впливу такого шуму, часто скаржаться на дратівливість, головні болі, погіршення пам'яті, порушення сну, запаморочення. У подальшому це часто призводить до виникнення стресів, виразки шлунку, колітів, гастритів, гіпертонічної хвороби, суттєвого погіршення слуху та інших захворювань. Вплив шуму високих рівнів (120 дБ) може призвести до акустичної травми (150 дБ) – до втрати слуху, а за більш високих (170 дБ) – до контузій та навіть смерті. Для порівняльної оцінки можна вказати, що середній рівень гучної розмови складає 60 дБ, а мотор літака на відстані 25 м створює шум у 120 дБ.

### **3.2.2.3 Характеристика і наслідки впливу вібрацій**

Вібрації – це малі механічні коливання, що виникають у пружних тілах під впливом зовнішніх сил. Вібрації викликають коливання будинків і споруд. Часто вібрації спричиняють порушення функціонування техніки і викликають серйозні аварії. Вібрації відносяться до факторів, які мають високу біологічну активність впливу на людину за рахунок їх трансформації в енергію біоелектричних і біохімічних процесів.

Наслідки впливу вібрацій на людину залежать від частоти й амплітуди їх коливань, тривалості та місця впливу і деяких особливостей людського організму. Особливо небезпечними є вібрації, які викликають резонансні явища в людському організмі. Резонанс людського тіла, окремих його органів настає під час збігу частоти коливань внутрішніх органів із частотами коливань зовнішніх сил. Область резонансу для голови людини розташовується у зоні 20–30 Гц, для очей – 60–90 Гц, внутрішніх органів – 3–3,5 Гц, всього тіла – 4–6 Гц.

За способом передачі коливань на людину вібрації можуть бути загальними (спрямованими на все тіло) і локальними (спрямованими на окремі органи). За тривалістю впливу на організм людини вібрації бувають постійними і непостійними. Вібрація викликає у тканинах організму змінні механічні напруги. Загальні вібрації впливають на обмінні процеси. Вони можуть змінювати вуглеводний обмін, а з частотою до 16 Гц – біохімічний склад крові. Це викликає порушення загальних біохімічних процесів в організмі людини. У разі тривалого впливу загальних вібрацій їх дія призводить до ураження опорно-рухового апарату, внутрішніх органів, нервової системи, а також аналізаторів зору, вестибулярного апарату. Особливо небезпечною є поштовхова вібрація, яка викликає мікротравматизацію тканин із наступними їх змінами, що призводять до ви-

никнення вібраційної хвороби. Симптомами вібраційної хвороби є порушення опорно-рухового апарату, судин, болі тіла і температурні зміни.

Локальної вібрації зазнають в основному особи, які працюють з ручним механізованим чи електрифікованим інструментом. Така вібрація може викликати спазми судин, пальців рук. У випадку тривалого впливу локальних вібрацій спазми поступово поширюються по руці і можуть охопити судини серця. Наслідком цього є порушення системи кровообігу рук. Одночасно локальні вібрації діють на нервові закінчення, м'язові й кісткові тканини. В результаті такого сумарного ефекту відбувається зниження температурної та болючої чутливості шкіри, відкладення солей у суглобах пальців і рук. Ще одним небезпечним наслідком впливу локальних вібрацій є захворювання судин кисті, передпліч, порушення кровообігу в кінцівках, деформація та зменшення рухливості суглобів.

Віброзахист людини являє собою складну проблему біомеханіки. У процесі розробки методів віброзахисту необхідно враховувати емоційний стан людини, напруженість роботи і ступінь її стомлення. Основним заходом захисту від вібрації є віброізоляція джерела коливань. Прикладом можуть бути автомобільні й вагонні ресори. Віброактивні агрегати встановлюються на віброізоляторах (пружинах, пружних прокладках, пневматичних чи гідравлічних пристроях), що захищають фундамент від впливу механічних коливань.

Санітарні норми і правила регламентують гранично допустимі рівні вібрації, заходи для її зниження, профілактику та лікувальні заходи. Санітарними правилами передбачається обмеження тривалості контакту людини з вібронезбезпечним устаткуванням.

### **3.2.3 Характеристика впливу термічних факторів**

Термічні фактори характеризуються показниками температури, вологості й рухливості повітря. Термічний вплив навколишнього середовища на людину забезпечує життєво важливі процеси в її організмі, але за певних (дискомфортних) умов може істотно знижувати працездатність людини й зумовлювати небезпечні для життя і здоров'я наслідки (теплові удари, опіки, обмороження та ін.).

Температура є найбільш суттєвим термічним чинником впливу на людину. Організм людини здатний підтримувати стійку температуру тіла у разі достатньо широких коливань параметрів навколишнього середовища завдяки явищу терморегуляції. Наприклад, тіло людини зберігає температуру близько 36,6 °С у випадку коливання навколишньої температури від -40 °С до +40 °С. Терморегуляція є одним з найважливіших фізіологічних механізмів, за допомогою яких підтримується відносна динамічна сталість функцій організму в умовах різних метеорологічних умов та різної складності роботи, що виконується. Комфортні умови для здоров'я людини забезпечуються значеннями температури в межах 18–

22 0С. Слід мати на увазі, що загальний вплив температурних чинників на людину визначається і такою закономірністю: особи, які проживають у регіонах з високою температурою, більш чутливі до дії низьких температур і навпаки.

Висока і низька температури обумовлюють зміну швидкості обмінних процесів у людському організмі. Під дією високої температури, внаслідок підсиленого потовиділення, порушується водно-сольовий обмін, тобто створюється від'ємний водний баланс. Це спричиняє зміну діяльності серцево-судинної системи: збільшується частота пульсу, хвилинний об'єм серця, зростає частота і хвилинний об'єм дихання.

Перебої в роботі людського організму виникають, якщо температура повітря починає перевищувати 30 °С. Дослідженнями встановлено, що за температурі повітря вище 30 °С працездатність людини суттєво знижується. При дії сонячної енергії, високої температури і вологості можливий перегрів організму – сонячний удар та тепловий удар, або гіпертермія.

Сонячний удар – це стан, який виникає внаслідок значного перегріву голови, у результаті чого розширюються мозкові кровоносні судини, відбувається приплив крові до голови. Першими ознаками сонячного удару є почервоніння обличчя та сильний головний біль. Далі можуть приєднатися нудота, запаморочення, шум у вухах, потемніння в очах, блювота, втрата свідомості.

Тепловий удар – стан загального перегріву організму. Головною причиною перегрівання є порушення терморегуляції організму (у разі фізичного перенапруження, зневоднення організму, порушення функцій потових залоз). Першими ознаками теплового удару є млявість, головний біль, почервоніння обличчя, підвищення температури тіла до 40 °С, запаморочення. Якщо причини не були усунені, далі тепловий удар супроводжується виділенням поту, блідістю, посинінням шкірних покривів, судомою, порушенням серцевої діяльності, зупинкою дихання.

У випадку впливу на людину високих температур можливі опіки. Опік – це ураження тканин, викликане впливом термічних факторів будь-якого походження (вогонь, розігріті предмети, гаряче повітря і рідина), хімічних речовин, електричного струму, сонячними променями або іонізуючим випромінюванням. Залежно від причини розрізняють опіки термічні, хімічні і променеві. Термічні опіки поділяють на 4 ступені:

I – набрякання і почервоніння верхнього шару шкіри, больові відчуття;

II – утворення пухирців на шкірі, відмирання рогового шару епідермісу;

III – некроз (відмирання) епідермісу, змертвіння шкіри, ураження її глибоких шарів, м'язів, тканин, кровотеча;

IV – некроз шкіри і м'яких тканин, м'язів, сухожилля і кісток.

За ступенем тяжкості пошкодження опіки можуть бути легкими, середньої тяжкості, важкими і вкрай важкими. Ступінь тяжкості опіків визначається не тільки глибиною ураження шкіри, але і площею поверхні опіку тіла та наявністю опіків дихальних шляхів. Опіки великої площі викликають специфічні зміни у всьому організмі й розглядаються як опікова хвороба. При важких опіках більше 8–10 % тіла або при поверхневих опіках поверхні більше 10–15 % розвивається опіковий шок.

Короткочасне потрапляння в організм розігрітого повітря (з температурою вище 100 °С) разом із продуктами згоряння чи вибуху призводить до ураження дихальних шляхів, задухи, втрати свідомості та смерті за лічені хвилини.

Низькі температури через охолоджувальну дію призводять до замерзання людини (переохолодження тіла) або гіпотермії. Охолодження організму спричиняє порушення у роботі серцево-судинної системи. Виникає послаблення кровообігу, підвищується в'язкість крові, зменшується частота пульсу, підвищується кров'яний тиск, зростає об'єм дихання. Значних змін набуває вуглеводний обмін. Приріст активності обмінних процесів за зниження температури на 1 °С становить близько 10 %, а у разі інтенсивного охолодження він може зрости у три рази порівняно з рівнем обмінних процесів за нормальної температури повітря.

Охолодження зумовлює порушення рефлекторної діяльності, послаблення, навіть повну втрату рефлексів, зниження тактильної та інших видів чутливості. Поява м'язового холодного тремтіння є однією з реакцій організму людини на переохолодження. При цьому зовнішня робота не виконується, а має місце перетворення всієї м'язової енергії в теплоту. У такому стані людина може протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Результатом тривалої дії низьких температур є холодові травми. Гіпотермія настає, коли організм людини не може компенсувати витрат тепла.

Замерзання людини може проявлятися в легкій, середній і тяжкій формах. У випадку легкої форми замерзання людина стає млявою, дихання уповільнюється, пульс падає до 48–54 ударів, температура – до 32–34 °С. При замерзанні середнього ступеня постраждалі не в змозі пересуватися самостійно. При цьому пульс падає до 40–48 ударів, а температура тіла до 30–32 °С. У випадку важкого ступеня замерзання свідомість втрачається, пульс ледве відчутний, температура тіла стає 27–29 °С, виникає серцева аритмія. Під впливом холоду не тільки гальмуються життєві процеси, а й функції нервової системи взагалі. Смерть настає задовго до того, як задубіють тканини та рідини людського організму.

Крім того, вплив низьких температур чи контакт тіла з холодним металом може призвести до обморожень різних видів і ступенів. Розрізняють три види обмороження:

- за температури навколишнього середовища нижче 0 °С – найчастіше вражаються кінцівки, ніс, вуха, щоки. За певних умов можливе відмороження кінцівок;

- за температури навколишнього середовища вище 0 °С – унаслідок довготривалого охолодження в умовах високої вологості, особливо в мокрому взутті. Найбільш вразливі частини тіла – ступні;

- контактне відмороження при безпосередньому торканні шкірою або слизовою оболонкою до сильно охолодженого, зазвичай металевого предмета.

За глибиною ураження розрізняють обмороження чотирьох ступенів:

I – шкіра блідне, знижується її чутливість, після розігрівання стає синьо-червоною, з'являється пухлина, потім шкіра свербить і поступово облущується;

II – на шкірі утворюються набряки і пухирці, наповнені рідиною, супроводжується болем, підвищеною температурою, лихоманкою;

III – виникає некроз шкіри, тромбоз судин і пошкодження тканин на різну глибину, утворюються пухирці темно-бурого кольору, з'являється сильний біль, потовиділення, настає лихоманка і втрата свідомості;

IV – змертвіння всіх шарів тканин, у тому числі й кісток, утворюються пухирі з темною рідиною, обморожена зона чорніє, муміфікується, змінюється склад крові, настають складні зміни у функціонуванні організму.

Вологість є важливим показником повітряного середовища мешкання людини. Найбільш сприятливим для організму людини є значення відносної вологості 40–60 %. Більш висока вологість повітряного середовища сприяє перегріванню організму людини за високих температур та здійсненні охолоджувальної дії повітря на нього при низьких температурах, викликаючи при цьому негативні наслідки. Низька вологість повітря може призвести до зневоднення людського організму.

За високої температури більш вологе (насичене водою) повітря уповільнює відведення тепла (у вигляді водяної пари та поту) від людського організму. В таких умовах волога з тіла людини не випаровується, а стікає краплями по поверхні шкірного покриву. Виникає так званий «заливний» потік поту, який розморює організм і не забезпечує необхідної тепловіддачі, і це призводить до його перегріву.

Водночас вологе повітря має високу теплопровідність (теплопровідність води майже у 27 разів є вищою за теплопровідність повітря). Тому за високої відносної вологості повітря (понад 60 %) і низької температури тепло дуже швидко відводиться в навколишнє середовище і це призводить до переохолодження організму. Високою теплопровідністю води зумовлена також небезпека перебування людини у воді. Так, напри-

клад, тривалість безпечного перебування людини у воді з температурою 10 °С становить 20–40 хв. За температури 2–3 °С переохолодження настає за 10–15 хв. На зниження втрат тепла організмом людини істотно впливають наявність одягу, фізичний стан людини та інші фактори.

Вологість є однією з умов для існування мікроорганізмів. Мікроорганізми можуть розвиватися тільки в субстратах, які мають вільну воду – у разі дефіциту вологи їх життєдіяльність припиняється.

Рухливість повітря пов'язана з її впливом на теплообмін організму людини. В умовах високої та низької температури навколишнього повітря його рух підвищує тепловіддачу. У випадку низької температури рухоме повітря проникає у тканину одягу і далі - у простір під одягом, витісняючи з нього нагріте повітря. У разі зменшення температури повітря під одягом збільшуються витрати тепла через шкіру шляхом його безпосереднього виведення в навколишнє середовище. Підвищуються також втрати тепла з відкритих ділянок тіла. Зростання швидкості руху повітря підвищує тепловіддачу також і тому, що в цих умовах постійно змінюється навколишній шар більш нагрітого повітря. У випадку високої температури повітря зростає тепловіддача під час випаровування поту з поверхні шкіри: швидкість випаровування в певних межах є пропорційною швидкості руху повітря.

Оптимальне для людини значення рухливості повітря - не більше 0,1 м/с. За високої температури переміщення повітря створює більш сприятливі умови функціонування організму, а за низької – спричиняє додатковий охолоджувальний вплив. Охолоджувальна дія вітру для деяких значень температури і швидкості вітру наведена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Середні показники охолоджувальної дії вітру

Швидкість вітру, м/с	Початкова температура повітря в умовах затишку, °С					
	10	5	0	-5	-10	-20
4–5	Охолоджувальна дія вітру, °С					
	4	-2	-8	-14	-21	-34
6–7	2	-5	-12	-19	-25	-39
8–9	0	-7	-14	-22	-29	-43
10	-1	-8	-15	-23	-30	-44

Дія потоку повітря низької температури при цьому не обмежується фізичним «зняттям» тепла. Збуджуючи термо- і механорецептори шкіри, повітряний потік змінює терморегуляцію організму шляхом звуження судин.

### **3.2.4 Характеристика впливу променистих та енергетичних факторів**

#### **3.2.4.1 Характеристика впливу радіаційного фактора**

Радіаційний фактор (РФ) обумовлений наявністю в навколишньому середовищі іонізуючих випромінювань (ІВ). Саме слово «радіація» (анг. radiation – випромінювання) використовується для позначення енергії, яка поширюється у вигляді хвиль і часток. Випромінювання називається іонізуючим завдяки своїй здатності іонізувати (розщеплювати на позитивно і негативно заряджені частки або іони) атоми й молекули.

Існують природні і штучні (антропогенні) джерела іонізуючих випромінювань. Природними джерелами іонізуючих випромінювань є радіоактивні речовини (РР), які містяться в літосфері, гідросфері й атмосфері, а також різні види космічного випромінювання. Органічне життя на Землі виникло і вся багатовікова еволюція здійснювалась в умовах постійного впливу різних видів і рівнів іонізуючої радіації. Природний радіаційний фон на 85 % формується із РР, які знаходяться в земній корі (урану, торію та їх дочірніх продуктів). В Україні природний радіаційний фон знаходиться на рівні від 0,01 до 0,03 мрад/год (10–30 мкрад/год). Відомі регіони в Італії, Китаї, Нігерії, Франції та інших країнах, де показники природного РФ у десятки разів перевищують середні значення і використовуються з оздоровчою метою. Вплив природного РФ на організм людини оцінюється дозою зовнішнього опромінення, що у середньому складає 1,3–2 мЗв на рік.

Основними джерелами штучного РФ є об'єкти урановидобувної промисловості й атомної енергетики, ядерна зброя, рентгенівські апарати та ін. За рахунок розсіяння в біосфері радіоактивних речовин антропогенного походження здійснюється додаткове радіаційне навантаження на людину. За умов нормальної техногенно-екологічної обстановки показники цього навантаження не перевищують 1–3 % від природного РФ.

Основними видами ІВ є випромінювання, що виникають під час розпаду ядер радіоактивних елементів. Ці випромінювання називаються радіоактивними (РВ). Основними видами РВ є  $\alpha$  (альфа),  $\beta$  (бета),  $\gamma$  (гамма),  $n_0$  (нейтронні) та рентгенівські випромінювання. Найважливішими характеристиками різних видів іонізуючих випромінювань є їх проникна та іонізуюча здатності. Альфа-частинки мають малу проникну здатність (декілька сантиметрів у повітрі) і велику іонізуючу спроможність. Гамма-випромінювання мають велику проникну здатність і відносно невелику іонізуючу спроможність. Характеристика видів іонізуючих випромінювань наведена в табл. 3.3.

Міра дії іонізуючого випромінювання в будь-якому середовищі визначається активністю радіоактивних речовин. Вона також залежить від енергії випромінювання і оцінюється дозою ІВ. Основні показники, які



використовуються для вимірювання й оцінки радіаційного фактора, наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.3 – Характеристика іонізуючих випромінювань

Вид №п/п	Склад	Проникна здатність	Іонізуюча здатність	Захист
α 1	Потік ядер гелію	10 см у повітрі	30 000 пар іонів на 1 см шляху	Аркуш паперу
β 2	Потік електронів	20 м у повітрі	70 пар іонів на 1 см шляху	Літній одяг
γ 3	Електромагнітне випромінювання	Сотні метрів	Декілька пар іонів на 1 см шляху	Одягом не затримується
п0 4	Потік нейтронів	Декілька кілометрів	Декілька тис. пар іонів на 1 см шляху	Затримується матеріалами з вуглеводню

Таблиця 3.4 – Фізичні величини радіаційного фактора

Фізична величина	Одиниця виміру		Співвідношення між одиницями виміру
	система СІ	позасистемна	
Активність	Бекерель (Бк) 1 розпад на секунду	Кюрі (Кі)	1 Кі = 3,7 · 10 <sup>10</sup> Бк
Потужність дози випромінювання	Грей на секунду (Гр/с)	Рад/год	1 Гр/с = 1 · 10 <sup>2</sup> рад/с
Доза випромінювання: – експозиційна – поглинута – еквівалентна	Кулон на кілограм (Кл/кг) Грей (Гр) Зіверт (Зв)	Рентген (Р)  Рад Бер	Кл/кг = 3,88 · 10 <sup>3</sup> Р  1 Гр = 100 рад 1 Зв = 100 бер

Міру дії іонізуючого випромінювання визначає його доза<sup>9</sup>. Доза визначається для повітря, речовини і біологічної тканини. Відповідно розрізняють: експозиційну, поглинену та еквівалентну дози ІВ.

Експозиційна доза характеризує іонізуючу спроможність випромінювання в повітрі. За експозиційною дозою можна визначити потенційні можливості ІВ. Поглинута доза характеризує енергію іонізуючих випромінювань, що поглинається одиницею маси фізичної речовини, наприклад, тканиною організму. Еквівалентна доза є мірою біологічного впливу випромінювання на людину і враховує неоднакову радіаційну небезпеку різних видів ІВ. Здатність кожного виду опроміненень пошкоджувати

<sup>9</sup> Доза (від давньогрец. dosis) – порція, прийом.

тканини організму визначається за допомогою відповідного коефіцієнта (K): для гамма- та рентгенівського випромінювань  $K = 1$ , для бета –  $K = 10$ , для альфа –  $K = 20$ . Опромінення людини оцінюється як дозою зовнішнього, так і внутрішнього опромінення. Зовнішнє опромінення людини відбувається, коли джерела ІВ знаходяться поза її організмом, а внутрішнє – коли потрапляють в організм через органи дихання та кишково-шлунковий тракт.

Опромінення людини залежить від виду джерел опромінення, які можуть бути закритими і відкритими. Закритими називають будь-які джерела іонізуючого випромінювання, будова яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище за передбачених умов їхньої експлуатації та зносу. Під час роботи закритих джерел іонізуючого випромінювання людина може зазнавати тільки зовнішнього опромінення.

Відкритими називаються такі джерела іонізуючого випромінювання, при використанні яких можливе потрапляння радіоактивних речовин у навколишнє середовище. При цьому може відбуватися не тільки зовнішнє, але й додаткове внутрішнє опромінення людини.

Небезпека впливу ІВ на організм людини зумовлюється їх специфічними особливостями, основними з яких є:

- органи чуття людини не реагують на ІВ;
- ІВ мають високу активність фізико-хімічних та біологічних процесів при взаємодії з живим організмом;
- малі дози опромінення можуть накопичуватися і підсумовуватися в організмі (кумулятивний ефект);
- випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але й на його спадкоємців (генетичний ефект);
- різні органи організму мають неоднакову чутливість до випромінювання.

Під впливом іонізаційного випромінювання атоми й молекули живих клітин іонізуються, у результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, які впливають на характер подальшої життєдіяльності людини.

Чутливість клітин різних органів до ІВ значною мірою залежить від швидкості обмінних процесів, які в них відбуваються. Найсильнішого впливу зазнають клітини червоного клітинного мозку, щитоподібна залоза, легені, внутрішні органи, тобто органи, клітини яких мають високий рівень поділу. За однієї й тієї ж дози випромінювання у дітей уражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини перебувають на стадії поділу.

За ступенем чутливості організму до ІВ органи людини (критичні органи) прийнято поділяти на три групи (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Диференціювання органів людини за ступенем чутливості до іонізуючого випромінювання

Ступінь чутливості	Критичні органи
I	Червоний кістковий мозок, гонади (статеві залози), усе тіло
II	М'язова й жирова тканини, щитоподібна залоза, кришталик ока, внутрішні органи (шлунково-кишковий тракт, легені, нирки, печінка та ін.)
III	Хрящова й кісткова тканина, передпліччя, щиколотки, стопи, шкіра

Установлено, що наслідки впливу на організм людини, тяжкість уражень та втрата працездатності від дії будь-яких видів ІВ залежать від дози опромінювання і тривалості опромінення. Наслідки впливу ІВ систематизуються за видами ушкоджень і часом прояву. За видами ушкоджень їх поділяють на три групи: соматичні, сомато-стохастичні й генетичні. За часом прояву виділяють ранні, або гострі і пізні.

Ураження викликані великими дозами, як правило проявляються протягом декількох годин або днів. Такі ураження бувають тільки соматичні (тілесні). Це гострі променеві ураження, в тому числі гостра променева хвороба, яка є наслідком короточасного загального опромінення всього організму великими дозами. Клінічні форми і ступінь тяжкості променевої хвороби наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Основні характеристики променевої хвороби

Доза опромінення, Гр	Клінічна форма	Ступінь тяжкості й наслідок променевої хвороби
1-2	Кістково-мозкова	Легкий (I), сприятливий
2-4	Кістково-мозкова	Середній (II), відносно сприятливий
4-6	Кістково-мозкова	Важкий (III), сумнівний
6-10	Кістково-мозкова	Украй важкий (IV), несприятливий
10-20	Кишкова	Летальний на 8-16-ту добу
20-80	Судинна	Летальний на 4-7-ту добу
> 80	Церебральна	Летальний на 1-3-тю добу

У людей, які отримали великі дози опромінення, також можливі локальні променеві ураження шкіри (променеві опіки), випадіння волосся (епіляція), затьмарення кришталика (променева катаракта) тощо.

Ймовірна і хронічна форма променевої хвороби, яка розвивається внаслідок тривалого опромінення дозами, що перевищують ліміти дози 10.

Сомато-стохастичні (ймовірні) наслідки можуть виникнути в результаті опромінення малими дозами ІВ. Це захворювання крові, молочної й щитоподібної залози, злоякісні новоутворення, порушення розвитку плода, скорочення тривалості життя. За оцінками вчених від кожної дози довготривалого опромінювання в 1 Гр у середньому: двоє із тисячі помруть від лейкозів, п'ять жінок – від раку молочної залози, одна людина – від раку щитоподібної залози, п'ятеро людей – від раку легень, одна людина – від інших видів ракових захворювань. Такі захворювання можуть проявитись через десятки років після опромінювання.

Генетичними наслідками впливу ІВ є генні мутації та хромосомні зміни. За оцінками доза в 1 Гр, отримана за низького рівня радіації особами чоловічої статі, ініціює появу від 1000 до 2000 генних мутацій, які призводять до серйозних наслідків, і від 300 до 1000 хромосомних аберацій. Вроджені вади розвитку та інші спадкові хвороби, викликані пошкодженням генетичного апарату, проявляться тільки у наступному або майбутніх поколіннях – це діти, онуки та більш далекі нащадки людини, яка піддавалася опроміненню.

Заходи радіаційної безпеки залежать від конкретних умов роботи з джерелами іонізуючого випромінювання і, передусім, від типу джерела випромінювання.

При цьому використовуються такі основні принципи забезпечення радіаційної безпеки:

- зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів (захист кількістю);
- скорочення часу роботи із джерелом (захист часом);
- збільшення відстані від джерел до людей (захист відстанню);
- екранування джерел випромінювання матеріалами, що поглинають іонізуюче випромінювання (захист екраном).

Основні принципи захисту:

- запровадження заходів планувального характеру;
- запровадження санітарно-технічних засобів і устаткування, використання спеціальних захисних матеріалів;
- застосування засобів індивідуального захисту і санітарної обробки персоналу;
- дотримання правил особистої гігієни;
- герметизація виробничого устаткування;

---

<sup>10</sup> Ліміт дози (DL) – основний радіаційно-гігієнічний норматив, метою якого є обмеження опромінення осіб від усіх індустриальних джерел іонізуючого випромінювання в ситуаціях практичної діяльності.

- очищення від радіоактивних забруднень поверхонь будівельних конструкцій, апаратури і засобів індивідуального захисту;
- використання радіопротекторів (біологічний захист).

Дієвим захисним засобом є використання дистанційного керування, маніпуляторів, роботизованих комплексів.

### **3.2.4.2 Характеристика впливу електромагнітного фактора**

Електромагнітний фактор навколишнього середовища визначається електромагнітними полями (ЕМП) і електромагнітними випромінюваннями (ЕМВ) природного та антропогенного походження. Зараз електромагнітний вплив на людину є значним, і це останнім часом викликає стурбованість у вчених і медиків.

Особливе місце серед природних джерел, що формують електромагнітний фактор, займають явища, зумовлені геомагнітним полем Землі й сонячною активністю. Наявність гігантського енергетичного каркаса Землі, геологічних розламів у земній корі та інших геофізичних явищ, які відбуваються в надрах, формують геопатогенні та геомантійні зони, що по-різному впливають на живу природу та організм людини.

Геопатогенні зони являють собою геофізичні аномалії складного походження, у яких є локальні місця розміром 10x10 (10x20) см. Установлено, що ці зони здатні дуже негативно впливати на людину та інші живі організми.

Геомантійні зони є джерелом енергетичного підживлення багатьох живих організмів і людини. За розмірами вони можуть досягати десятків і навіть сотень квадратних метрів. Про них було відомо з давніх часів і не випадково наші пращури саме в геомантійних зонах будували культові та інші важливі споруди.

Сонце є могутнім джерелом електромагнітних випромінювань, які надходять до землі у вигляді світла, тепла та ультрафіолетових випромінювань. Електромагнітні випромінювання сонця взаємодіють з електромагнітним полем землі. Зміна інтенсивності сонячних випромінювань викликає магнітні збудження або буревії на землі, а це певним чином відбивається на життєвих процесах.

Сонячні промені сприятливо впливають на фізичне і психічне здоров'я людини: сонце лікує багато шкірних захворювань, поліпшує стан волосся, нігтів, зубів і кісток, піднімає настрій, надає заряд бадьорості. Водночас під дією ультрафіолетових променів виникають десятки таких захворювань, серед яких меланома, катаракта і фотокератит. Крім того, у випадку передозування сонячними ваннами виникають косметичні проблеми, наприклад пігментні плями, лущиться шкіра й з'являються ранні зморшки. Небезпечними наслідками надмірного перебування на сонці можуть бути сонячний і тепловий удар.

У сучасних умовах основну небезпеку впливу ЕМП і ЕМВ на людину несуть антропогенні джерела. Екологи навіть придумали спеціальний

термін для цієї невидимої звичайним оком загрози – «електромагнітне забруднення», або «електромагнітний смог». Усі без винятку електричні, радіотехнічні й радіоелектронні засоби, які використовує людина, справляють негативний електромагнітний вплив на людину.

Найбільш небезпечними антропогенними джерелами електромагнітного впливу є радіотехнічні об'єкти, такі як станції виявлення повітряних цілей, станції теле- й радіомовлення, системи радіонавігації, базові станції стільникового зв'язку, а також термічні процеси, ядерні вибухи, які за частотою випромінювань відносяться до високочастотних діапазонів.

Дуже небезпечним є вплив високовольтних ліній електропередач (ЛЕП). Ступінь цього впливу визначається потужністю лінії електропередачі та відстанню місцезнаходження людини до неї, а основними способами захисту є обмеження часу перебування у зонах впливу такої лінії та знаходження від неї на безпечній відстані. Поблизу низьковольтних ЛЕП напруженість електричного поля становить декілька вольт на метр (В/м), а поблизу високовольтних ЛЕП – до десяти кіловольт на метр (кВ/м). Електроприлади створюють електричне поле напруженістю від 2 В/м (настільна лампа) до 250 В/м (електроплитка). А ЕМП, яке генерується декількома побутовими електроприладами одночасно, за впливом може бути еквівалентним з ЕМП, що створюється ЛЕП.

Біологічна дія ЕМВ на людину залежить від частоти та інтенсивності випромінювання, тривалості та умов опромінення. Розрізняють термічну (теплову) дію, морфологічні та функціональні зміни. Термічна дія або нагрівання тканин і органів, внаслідок дії ЕМВ, характеризується загальним підвищенням температури тіла або локалізованим нагрівом тканин. Особливо небезпечний нагрів для органів зі слабкою терморегуляцією (мозок, очі, органи сечостатевого і кишкового тракту).

Морфологічні зміни тканин і органів тіла людини (опіки, відмирання, крововилив, зміни структури клітин та ін.) спостерігаються у тканинах периферичної та центральної нервової систем, серцево-судинної системи, зумовлюючи порушення регуляторних функцій в організмі або зміни структури самих клітин, зниження кров'яного тиску (гіпотонія), уповільнення ритму скорочення серця (брадикардія) тощо.

Функціональні зміни проявляються у вигляді головного болю, порушення сну, підвищеної стомлюваності, дратівливості, пітливості, випадіння волосся, болю в ділянці серця, зниження статевої потенції тощо.

Найбільше страждають від дії електромагнітних полів нервова, імунна, статеві та ендокринні системи людського організму. Ці системи вважаються критичними для оцінювання ризику впливу ЕМВ на людський організм. Найбільш небезпечними є ЕМВ для дітей, вагітних, людей із захворюваннями центральної нервової, серцево-судинної систем, гормональними порушеннями, алергіків, людей з ослабленим імунітетом.

Останнім часом учені багатьох країн все частіше висловлюють занепокоєння наслідками впливу на людину мобільних (стільникових) телефонів або, точніше, мобільних радіотелефонів. Мобільний радіотелефон (МРТ) є джерелом ЕМП, слабкого за інтенсивністю, але дуже широкого за спектром частот. Під час розмови по телефону голова поглинає від 10 до 98 % випромінюваної енергії. Внаслідок термічного ефекту нагріваються окремі ділянки мозку та інші клітини м'яких органів тіла. Під час тривалої розмови це відчувається у підвищенні температури вушних раковин і виникненні головного болю.

Прояв термічного ефекту є несприятливим для будь-яких органів, особливо для кристалика ока. Внаслідок такого нагріву кристалик погано наповнюється кров'ю, що призводить до погіршення виконання своїх важливих функцій – підтримання прозорості й акомодатії. Так, ЕМВ із довжиною хвилі 1–20 см викликає катаракту (помутніння кристалика), тобто практично втрату зору.

Водночас дія МРТ на мозок має і так званий нетермічний, або інформаційний ефект. Він зумовлений потраплянням у мозок із МРТ сигналів, що здатні впливати на власну біоелектричну активність головного мозку шляхом резонансу і тим самим порушувати його функцію. Такі зміни не зникають тривалий час після розмови по телефону і є помітними на електроенцефалограмі. Як підсумок вищенаведеного можна стверджувати, що функціональними наслідками несприятливої дії стільникового телефону на стан здоров'я людини є: підвищення артеріального тиску і пульсу, головний біль та порушення концентрації уваги, втома й депресії, біль і різь в очах. Крім того, тривале користування мобільним телефоном може викликати онкологічні хвороби, психічні розлади, погіршення зору, порушення пам'яті та ін. Для зменшення впливу стільникових телефонів на власний організм не слід:

- розташовувати телефон біля узголів'я ліжка і використовувати його як будильник, тому що телефон у стані очікування виклику постійно працює у пульсуючому режимі;
- притуляти телефонну трубку до вуха під час встановлення зв'язку з абонентом, бо в цей час апарат дає найбільш потужне випромінювання;
- давати телефон дітям до шести років, оскільки дитячий організм є найбільш вразливим до ЕМВ;
- носити мобільні телефони в кишенях або на поясі; більш доцільно використовувати для цього барсетки або сумки;
- користуватися мобільним телефоном вагітним, тому що його випромінювання негативно впливає на стан плоду;
- користуватися мобільним телефоном у метро, в залізобетонних будівлях і спорудах, в екранованих приміщеннях та інших місцях, де рівень випромінювання мобільного телефону є максимальним.

Для збереження здоров'я необхідно обмежувати час перебування в зоні впливу електромагнітних полів.

### **3.2.4.3 Характеристика впливу електричного струму**

Як відомо, електричний струм – це впорядкований рух електричних зарядів. При контакті з електричним струмом людина отримує ураження. Особливістю ураження електричним струмом є:

- відсутність зовнішніх ознак небезпеки, які людина могла б завчасно виявити: побачити, почути, відчувати і т. ін.;

- тяжкість наслідків електротравм. Тимчасова втрата працездатності при електротравмі у разі ураження в мережах напругою 220/380 становить в середньому 30 днів. Загалом на електротравми припадає 12–16 % усіх випадків виробничого травматизму зі смертельним наслідком;

- струми промислової частоти 10–25 мА здатні викликати інтенсивні судороги м'язів, у наслідок чого має місце ефект «приковування» людини до струмопровідних частин, при якому постраждалий самостійно не може звільнитися від дії електричного струму;

- вплив струму на людину викликає різку реакцію відсмикування в ряді випадків і втрату свідомості. За певних умов це може призвести до механічних травм.

Проходячи крізь тіло людини, електричний струм справляє на нього тепловий, електролітичний (хімічний), механічний та біологічний вплив.

Тепловий вплив струму проявляється в опіках окремих ділянок тіла, нагріванні тканин і біологічних середовищ, що викликає в них функціональні розлади. Хімічний вплив виражається в розкладанні органічної рідини, крові і проявляється у зміні їх фізико-хімічного складу. Механічний вплив призводить до розриву м'язових тканин, а біологічний полягає у здатності струму подразнювати і збуджувати живі тканини організму.

Будь-який з перерахованих впливів струму може призвести до травми. Травму, викликану впливом електричного струму або електричної дуги, називають електротравмою. На практиці електротравми умовно поділяють на місцеві та загальні. Місцеві електротравми викликають місцеве ушкодження організму – електричний опік, електричний знак (металізацію шкіри частками розплавленого металу), механічні пошкодження й електроофтальмію (запалення зовнішніх оболонок очей під дією електричної дуги).

Загальні електротравми, які частіше називаються електричним ударом, викликають порушення нормальної діяльності найбільш життєво важливих органів і систем організму або призводять до ураження всього організму.

Характер впливу електричного струму на організм людини, а отже і наслідки ураження, залежать від цілого ряду чинників, які умовно можна підрозділити на чинники електричного (сила струму, напруга, опір тіла



людини, вид та частота струму) та неелектричного характеру (тривалість дії струму, шлях проходження струму через тіло людини, індивідуальні особливості людини, умови навколишнього середовища тощо).

Сила струму, що проходить крізь тіло людини, є основним чинником, який зумовлює наслідки ураження. Різні за величиною струми справляють і різний вплив на організм людини. Розрізняють три основні порогові значення сили струму:

- пороговий відчутний струм – найменше значення електричного струму, що у разі проходження через організм людини викликає відчутні подразнення;

- пороговий невідпускаючий струм – найменше значення електричного струму, яке викликає судомні скорочення м'язів руки, в котрій затиснутий провідник, що унеможлиблює самостійне звільнення людини від дії струму;

- пороговий фібриляційний (смертельно небезпечний) струм – найменше значення електричного струму, що у разі проходження через тіло людини викликає фібриляцію серця.

У табл. 3.7 наведено порогові значення сили електричного струму у разі його проходження через тіло людини шляхом «рука–рука» або «рука–нога».

Таблиця 3.7 – Порогові значення сили електричного струму

Пороговий струм	Змінний струм частотою 50 Гц, мА	Постійний струм, мА
Відчутний струм	0,5–1,5	5,0–7,0
Невідпускаючий струм	6–10	50–80
Фібриляційний струм	80–100	

Електричний опір тіла людини залежить в основному від стану шкіри та центральної нервової системи. Загальний електричний опір тіла людини можна представити як суму опору шкіри та опору внутрішніх тканин тіла.

Найбільший опір проходженню струму чинить шкіра, особливо її зовнішній ороговілий шар (епідерміс), товщина якого становить близько 0,2 мм. Опір внутрішніх тканин тіла є незначним і становить 300–500 Ом. Загальний опір тіла людини змінюється в широких межах – від 1 до 100 кОм, а іноді й більше. Для розрахунків опір тіла людини умовно приймають рівним  $R_{л} = 1$  кОм. У разі зволоження, забруднення та пошкодження шкіри (потовиділення, порізи, подряпини тощо), за збільшення напруги, площі контакту, частоти струму та часу його дії опір тіла людини зменшується до певного мінімального значення (0,5–0,7 кОм). Опір тіла лю-

дини зменшується також при захворюваннях шкіри, центральної нервової та серцево-судинної систем, проявах алергічних реакцій тощо.

Вид та частота струму, що проходить крізь тіло людини, також впливають на наслідки ураження. Постійний струм приблизно в 4–5 разів є безпечнішим за змінний. Однак слід зауважити, що за значень напруги більше 500 В постійний струм стає не безпечнішим, ніж змінний. Найбільш небезпечним вважається змінний струм частотою 20–100 Гц. Струм частотою понад 500 кГц не може смертельно уразити людину, однак дуже часто викликає опіки.

Шлях проходження струму через тіло людини є важливим чинником впливу струму. Небезпека ураження особливо великою є тоді, коли на шляху струму знаходяться життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок. Існує багато можливих шляхів проходження струму через тіло людини (петель струму), найбільш поширені й найнебезпечніші серед них є «рука – рука», «рука – нога», «рука – голова».

Індивідуальні особливості людини значною мірою впливають на наслідки ураження електричним струмом. Струм, ледь відчутний для одних людей, може бути невідпускаючим для інших. Для жінок порогові значення струму приблизно в півтора рази є нижчими, ніж для чоловіків. Ступінь впливу струму істотно залежить від стану нервової системи та всього організму в цілому. Так, у стані нервового збудження, депресії, сп'яніння, захворювання (особливо при захворюваннях шкіри, серцево-судинної та центральної нервової систем) люди є більш чутливими до дії струму.

Умови навколишнього середовища можуть підвищувати небезпеку ураження людини електричним струмом. Так, у приміщеннях із високою температурою та відносною вологістю, з високою запиленістю повітря наслідки ураження можуть бути важчими.

#### **3.2.4.4 Характеристика впливу лазерного, ультрафіолетового, інфрачервоного випромінювань**

Сучасні технічні засоби дозволяють підсилювати оптичне випромінювання, рівень якого може значно перевищувати адаптаційні можливості людини. Особливо це стосується оптичного квантового генератора – лазера. Лазер – це пристрій, що генерує гостроспрямований пучок електромагнітного випромінювання оптичного діапазону. Лазери застосовуються в системах зв'язку, навігації, у технології обробки матеріалів, у медицині, контрольно-вимірвальній техніці, у військовій справі й багатьох інших галузях.

За принципом дії лазери поділяються на імпульсні й безупинної дії. Лазери можуть бути малої і середньої потужності, потужні і надпотужні. За рахунок фокусування досягається висока щільність енергії та можливість точної обробки матеріалів (різання, прошивання отворів, зварювання, термообробка).

Під дією лазерного випромінювання відбувається швидке нагрівання, плавлення і зварювання рідинних середовищ, що особливо небезпечним для біологічних тканин. Найбільш уразливими до дії лазера є очі та шкіра. Безупинне лазерне випромінювання здійснює, в основному, теплову дію, що призводить до згортання білка та випаровування тканинної рідини. В імпульсному режимі виникає ударна хвиля, імпульс тиску викликає ушкодження глибоко розташованих органів, що супроводжується крововиливами.

Лазерне випромінювання впливає на біохімічні процеси. Залежно від енергетичної щільності опромінення наслідками може бути тимчасове осліплення або термічний опік сітківки ока, в інфрачервоному діапазоні – помутніння кришталика.

Ультрафіолетове випромінювання – це випромінювання, яке здебільшого надходить від сонця. Жорсткі ультрафіолетові промені з довжиною хвилі менше 290 нм затримуються шаром озону в атмосфері. Такі промені не сприймаються органом зору. Ультрафіолетове випромінювання поглинається шкірою, викликаючи почервоніння (еритему) і активізує обмінні процеси та тканинний подих. Під дією ультрафіолетового випромінювання у шкірі утворюється меланін, що сприймається як замага і захищає організм від надлишкового проникнення ультрафіолетових променів. Надлишкове ультрафіолетове опромінення під час високої сонячної активності викликає запальну реакцію шкіри, що супроводжується сверблячкою, набряклістю, іноді утворенням пухирців і змін у шкірі й у більш глибоко розташованих органах. Тривала дія ультрафіолетових променів прискорює старіння шкіри, створює умови для злоякісного переродження клітин.

Ультрафіолетове випромінювання може призвести до згортання (коагуляції) білків, і на цьому основана його бактерицидна дія. Профілактичне опромінення приміщень і людей чітко дозованими променями знижує імовірність інфікування людини. Недостатність ультрафіолету несприятливо відбивається на здоров'ї, особливо в дитячому віці. В умовах дефіциту сонячного опромінення у дітей розвивається рахіт, у шахтарів з'являються скарги на загальну слабкість, швидку стомлюваність, поганий сон, відсутність апетиту. Це пов'язано з тим, що під впливом ультрафіолетових променів у шкірі утворюється вітамін D, який регулює фосфоро-кальцієвий обмін. Відсутність вітаміну D призводить до порушення обміну речовин. У таких випадках (наприклад, під час полярної ночі на Крайній Півночі) застосовується штучне опромінювання ультрафіолетом як із лікувальною метою, так і для загального загартування організму.

Ультрафіолетове випромінювання від потужних штучних джерел (плазма зварювальної дуги, дугової лампи, дугового розряду короткого замикання і т.ін.) викликає тяжкі ураження очей – електроофтальмію. Через кілька годин після впливу з'являється сльозотеча, спазми повік,

різь і біль в очах, почервоніння і запалення шкіри та слизової оболонки повік. Подібне явище спостерігається також у випадку перебування у сніжних горах через високий вміст ультрафіолету в сонячному світлі.

На виробництві установлюються санітарні норми інтенсивності ультрафіолетового опромінення; крім того, обов'язковим правилом є застосування захисних засобів (окуляри, маски, екрани) від його впливу.

Інфрачервоне випромінювання викликає тепловий вплив. Воно досить глибоко (до 4 см) проникає у тканини організму, підвищує температуру шкіри, що опромінюється, та викликає різке почервоніння шкірних покривів. Надмірний вплив інфрачервоних променів за підвищеної вологості може викликати порушення терморегуляції та призвести до теплового удару. Тепловий удар – клінічно важкий симптомокомплекс, який характеризується головним болем, запамороченням, підвищенням частоти пульсу, втратою свідомості, порушенням координації рухів, судомами. Перша допомога при тепловому ударі вимагає віддалення від джерела випромінювання, охолодження, створення умов для поліпшення кровопостачання головного мозку, лікарської допомоги.

#### 3.2.4.5 Характеристика впливу інфразвуку та ультразвуку

Пружні хвилі з частотою менше 16 Гц називають інфразвуком. Джерелами інфразвуку є реактивні двигуни та двигуни внутрішнього згоряння. Природними джерелами інфразвуку – дія вітру і морських хвиль на різноманітні споруди і природні об'єкти. У звичайних умовах виробничого і побутового середовища рівні інфразвуку є невеликими, але навіть слабкий інфразвук від транспортних засобів є складовою загального шумового забруднення довкілля і служить однією з причин нервової втоми мешканців великих міст.

Медичні дослідження показали, що інфразвукові коливання є одним із факторів негативного впливу навколишнього середовища. Невидимі й нечутні інфразвукові хвилі викликають у людини почуття глибокої пригніченості й панічного страху. Особливо небезпечним є інфразвук з частотою близько 8 Гц через його можливий резонансний збіг із ритмом біострумів. Слабкі інфразвукові коливання впливають на внутрішнє вухо і викликають симптоми морської хвороби. При коливаннях середньої інтенсивності 110–150 дБ спостерігаються внутрішні розлади органів травлення і може виникнути сліпота. Потужні інфразвукові коливання викликають вібрацію внутрішніх органів, і це призводить до їх ушкоджень і навіть до зупинки серця.

Рівень інфразвуку в умовах міського середовища і на робочих місцях повинен відповідати санітарним нормам.

Пружні коливання із частотою більше 16 000 Гц називаються ультразвуком. Під впливом ультразвукових коливань у тканинах організму відбуваються складні процеси: коливання частинок тканини з великою частотою, які за невеликих інтенсивностей ультразвуку можна розгля-

дати як мікромасаж: утворення внутрішнього тканинного тепла за рахунок тертя частинок між собою, розширення кровоносних судин і посилення кровообігу по них; прискорення біохімічних реакцій, подразнення нервових закінчень. Ці властивості ультразвуку використовуються в ультразвуковій терапії на частотах 800–1 000 кГц за невисокої інтенсивності 80–90 дБ, що поліпшує обмін речовин і постачання у тканини крові.

Підвищення інтенсивності ультразвуку і збільшення тривалості його впливу можуть призводити до надмірного нагрівання біологічних структур і їх ушкодження, що супроводжується функціональним порушенням нервової, серцево-судинної та ендокринної систем, зміною властивостей і складу крові. Ультразвук може розривати молекулярні зв'язки. Відомо, що молекула води при цьому розпадається на радикали, наприклад  $\text{OH}^-$  і  $\text{H}^+$ . У такий же спосіб розщеплюються ультразвуком високомолекулярні сполуки. Вражаюча дія ультразвуку має місце за інтенсивності вище 120 дБ.

Низькочастотні технологічні ультразвукові хвилі здійснюють на людей акустичний вплив через повітря. У разі поширення ультразвуку в біологічних середовищах відбувається його поглинання і перетворення акустичної енергії в теплову.

Під час безпосереднього контакту людини із середовищем, яким поширюється ультразвук, виникає його контактна дія на організм людини. При цьому уражається периферична нервова система і суглоби в місцях контакту, порушується капілярний кровообіг у кистях рук, знижується больова чутливість. Установлено, що ультразвукові коливання, проникаючи в організм, можуть викликати серйозні місцеві зміни у тканинах – запалення, крововиливи, некроз (загибель клітин і тканин). Ступінь ураження залежить від інтенсивності та тривалості дії ультразвуку, а також від наявності інших негативних факторів.

#### 3.2.4.6 Характеристика впливу гідрологічного фактора

Гідрологічний фактор небезпек обумовлений впливом води на людину і середовище її проживання. Гідрологічний фактор проявляється під час виникнення гідрологічних явищ природного характеру та гідродинамічних аварій. Основними гідрологічними небезпеками є: повені, підтоплення та паводкові води; велетенські хвилі (цунамі) як наслідок землетрусу; штормові та циклонічні хвилі (цунамі); затоплення як наслідок гідродинамічних аварій на гідротехнічних спорудах; снігові лавини, селі тощо.

Виникнення гідрологічного фактора небезпек у більшості випадків пов'язане із загибеллю людей і значними матеріальними збитками. Так, на початку XXI сторіччя значно збільшилася кількість повеней у світі. Великомасштабні повені сталися у Німеччині, Франції, Бельгії, Угорщині та ін. В кожній з них були загиблі. А загальні збитки від повеней склали декілька мільярдів доларів. Безпрецедентним за своїми трагічними нас-

лідками стало цунамі, яке виникло наприкінці грудня 2004 р. на узбережжі декількох країн Південно-Східної Азії. Кількість загиблих унаслідок цього стихійного лиха сягала близько 300 тисяч людей, а збитки – близько 100 млрд доларів.

До катастрофічних гідрологічних природних явищ в Україні належать селі (грязекам'яні потоки), снігові лавини, затоплення території водою. Катастрофічні природні явища спостерігаються по всій території країни, але характер їх досить різний. Катастрофічні паводки прокотилися на межі XX і XXI століть (1998, 2001, 2007, 2017 рр.) по Закарпаттю. За своїми масштабами і наслідками вони стали найбільшою після Чорнобиля надзвичайною ситуацією в Україні.

Основними наслідками впливу гідрологічного фактора небезпек є:

- загибель та травмування людей;
- ушкодження та руйнування будівель і споруд та інших елементів інфраструктури;
- загибель домашніх тварин та знищення врожаю сільськогосподарських культур;
- вимивання родючого шару ґрунту, псування та нищення сировини, палива продуктів харчування;
- погіршення якості питної води та загроза виникнення інфекційних захворювань.

Окрім катастрофічних природних явищ, значно більша кількість загиблих людей, внаслідок впливу гідрологічного фактора, припадає на втоплення. За даними Міжнародної любительської федерації плавання щорічно у світі тоне приблизно 300 тис. людей. В Україні щороку гине на воді близько 4 тис. осіб. Аналіз загибелі людей на воді показав, що найбільше трагічних випадків трапляється на необладнаних для купання місцях (близько 90 %). Значний відсоток серед утоплених складають діти. Основною причиною загибелі людей на воді є страх. У більшості випадків тонуть люди, які вміють плавати і з самовпевненістю заходять у воду.

### **3.3 Характеристика впливу хімічних факторів**

#### **3.3.1 Забруднення навколишнього середовища як джерело впливу хімічного фактора на людину**

Протягом свого життя людина постійно відчуває вплив різноманітних хімічних речовин, які можуть викликати різні види захворювань, розлади здоров'я, а також отруєння й опіки як у момент контакту, так і через певний проміжок часу.

Хімічні фактори небезпек у навколишньому середовищі зумовлені забрудненням атмосфери, води, ґрунту, газовим складом атмосферного повітря, а також споживанням із продуктами харчування і водою небезпечних та шкідливих для організму людини речовин.

Великої шкоди здоров'ю людини завдає забруднення атмосфери. Забруднення атмосфери – це внесення до її складу нових, нехарактерних для неї фізичних, хімічних і біологічних речовин. Забруднення атмосфери поділяється на матеріальне (пил, аерозоль, пари, гази) та енергетичне (теплове, електромагнітне, шумове та вібраційне). Джерела забруднення можуть бути природними (лісові пожежі, піщані бурі, виверження вулканів тощо) та штучними (антропогенними), що створені господарською діяльністю людини. Останні включають шкідливі викиди промислових, енергетичних і транспортних джерел.

Характерними забруднювачами атмосферного повітря є пил, сажа, дим, окиси вуглецю, сірки, азоту, вуглеводні та смолисті речовини, важкі метали та ін. У більшості промислових міст України перевищені гранично допустимі концентрації по діоксиду азоту й сірки, оксиду вуглецю. Найбільш негативного впливу зазнають міста Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ, Кривий Ріг, Маріуполь, Донецьк, Макіївка, Запоріжжя, Луганськ. Унаслідок погіршення якості повітря частина населення України опинилась у незадовільному екологічному стані. Зростає смертність від злоякісних пухлин, захворювань ендокринної системи і кровотворення, хвороб органів дихання тощо.

Автомобільні відпрацьовані гази – це майже 200 хімічних елементів, проте саме формальдегід – головний канцерогенний компонент забруднення довкілля автомобільним транспортом у великих містах України. Концентрація формальдегіду у відпрацьованих газах під час застосування як пального природного газу в 59 разів перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК). Установлено, що працівники, які мають справу із хімічними формальдегідами, схильні до високого ризику смерті від раку крові або лімфатичних судин. Також дуже небезпечною є наявність у відпрацьованих газах бенз(а)пірену, який має дві небезпечні властивості – канцерогенну і впливу на спадковість. Середньодобова концентрація бенз(а)пірену в повітрі мегаполісу може сягати 3 мг/л за норми 0,1 мг/л.

Однією із найбільших загроз для всього людства вважається виснаження та погіршення якості водних ресурсів. У сучасних умовах інтенсивне використання водних ресурсів призвело до їх значного забруднення. Забруднення вод – це зміна їхніх фізичних, хімічних або біологічних властивостей, які можуть стати причиною шкідливої дії на людину і природу. Забруднення вод поділяють на хімічне, фізичне, біологічне або бактеріальне та теплове.

Хімічне забруднення є найпоширенішим видом забруднення води. Хімічне забруднення відбувається внаслідок надходження у водоймища різних шкідливих домішок неорганічної (метали, кислоти, солі, луги, синтетичні мийні засоби та ін.) та органічної (нафта і нафтопродукти, органічні поверхневі та поверхнево-активні речовини тощо) природи. Більшість із забруднювачів є токсичними для мешканців водоймищ та лю-

дини, а саме сполуки миш'яку, свинцю, ртуті, кадмію, хрому та ін. Згубну дію на стан водоймищ мають органічні речовини, оскільки знижують вміст кисню у воді. Особливо небезпечним у цьому відношенні є нафта й нафтопродукти, які утворюють плівку на поверхні води, що перешкоджає газообміну.

Велика небезпека виникає від наявності у воді сполук свинцю. Свинець проникає у водоносні шари, змиваючись із ґрунту дощовою або талою водою. Свинець називають «політропною» отрутою через широкий спектр впливу, що ушкоджує всі органи. Найбільших змін зазнають нервова та серцево-судинна системи, органи травлення, печінка, нирки, особливо у дітей. Свинець порушує репродуктивну функцію, здатний викликати передчасні пологи у жінок, знижувати вагу дітей при народженні, гальмувати розумовий і фізичний розвиток.

Знезараження води хлором призводить до утворення токсичних хлорорганічних сполук (ХОС). Найбільша частка ХОС утворюється при взаємодії органічних речовин із хлором на початкових стадіях обробки води. ХОС, потрапляючи з водою в організм людини, викликають токсичні ефекти (мутагенні й канцерогенні), ослаблення імунної системи, підвищення захворюваності ендокринної та нервової систем. Залишки хлору, з'єднуючись із розчиненою у воді органікою, при кип'ятінні утворюють сполуки типу діоксинів. Діоксини існують довго: період «напіврозпаду» в організмі триває 10 років. Безпечної концентрації діоксинів не існує. Ця речовина діє в мінімальних дозах, що призводить до важких розладів здоров'я: онкологічні захворювання, ослаблення системи імунного захисту (звідси його назва «хімічний СНІД»), відзначені затримки росту, психомоторні розлади.

Вода є супутником людини на все життя, основою життєдіяльності нашого організму. Водночас сьогодні четверо із п'яти українців споживають брудну воду. На сьогодні в Україні практично жодної поверхневої водойми за ступенем забруднення води, санітарно-екологічним станом, основними санітарно-хімічними показниками не можна віднести до водойм першої категорії, з яких можна добувати чисту питну воду. Загострюється проблема стану підземних вод через їх бактеріальне і хімічне забруднення. На початку ХХІ сторіччя у 50 % сільських колодязів вода не відповідає санітарним нормам.

За даними ВООЗ вживання забрудненої питної води чи потрапляння в неї отруйних речовин спричиняє до 80 % усіх захворювань людини. Шкідливим для здоров'я людини може бути не тільки використання забрудненої води, але і вплив її через такі трофічні ланцюги, як вода – ґрунт – рослина – тварина – людина або вода – планктон – риба – людина.

Глибоке занепокоєння викликає забруднення ґрунту в Україні. Забруднення ґрунту – це процес потрапляння до нього різних хімічних речовин, токсикантів, відходів господарської діяльності людини в розмірах,



які перевищують їх звичайну кількість, необхідну для їх участі в біологічному круговороті. Основні джерела забруднення ґрунту - промислові й комунальні стоки та викиди, автотранспорт і сільське господарство.

Нагальною для України є проблема токсичних відходів. Станом на початок 2000-х років загальний обсяг накопичених токсичних відходів склав 2,8 млрд тонн. Серйозною проблемою залишається наявність забронених і непридатних для використання у сільському господарстві пестицидів, вироблених у 69-ті – 70-ті роки минулого століття. Хімічні речовини, які є основними забруднювачами ґрунтів, поділяються на три класи небезпечності:

I – високонебезпечні – миш'як, кадмій, ртуть, свинець, селен, цинк, фтор, бенз(а)пірен;

II – помірно небезпечні – бор, кобальт, нікель, молібден, мідь, сурма, хром;

III – мало небезпечні – барій, ванадій, вольфрам, марганець, стронцій, ацетофенон.

На початку 90-х років забруднення ґрунтів в Україні було в 6,5 рази вищим, ніж у США, і в 3,2 рази вищим, ніж у країнах Євросоюзу. За даними Мінприроди, в Україні накопичено 25 млрд тонн шкідливих відходів промисловості.

Хімічні речовини, що знаходяться у ґрунті, надходять в організм людини головним чином через воду, повітря і рослини, за біологічним ланцюгом: ґрунт – рослина – тварина – людина.

Повітря у приземних шарах атмосфери містить: азот (78,08 %), кисень (20,95 %), аргон (0,93 %), інші гази (вуглекислий газ, неон, метан, радон 0,04 %). Особливе значення для життєдіяльності людини та інших живих організмів має кисень і вуглекислий газ.

Кисень споживається у процесі дихання, окислювання й горіння. У стані спокою людина робить 16–20 подихів за одну хвилину, споживаючи протягом однієї години близько 25 літрів кисню. Зменшення вмісту кисню до 19 % майже не впливає на працездатність, до 17 % – призводить до посилення дихання, зниження гостроти зору, порушення координації рухів, а у разі подальшого зниження – втрачається функція самоконтролю (як при алкогольному сп'янінні), виникає слабкість, запаморочення, психічні порушення та втрата свідомості.

Зменшення вмісту кисню ще до 15 % не може забезпечити життя навіть за максимальної діяльності системи дихання.

Збільшення (аж до 100 %) вмісту кисню у разі знаходження людини в умовах нормального атмосферного тиску також є екстремальним фактором і протягом 2–3 діб призводить до ушкодження тканин легенів та до гіпоксії.

Вуглекислий газ і водяна пара видихаються людиною в навколишнє середовище. Збільшення вмісту вуглекислого газу в повітрі до 1–2 %

має невеликий вплив на самопочуття. Збільшення до 5 % призводить до різкого погіршення самопочуття; при цьому дихання стає важким та частим, різко знижується працездатність, можлива втрата свідомості, існує загроза життю. Збільшення до 10 % зумовлює розвиток важкого отруєння, і навіть короткочасне дихання повітрям із таким складом є дуже небезпечним для життя.

Допустима норма вуглекислого газу у приміщенні – 0,1–0,2 %, на робочих місцях – до 0,5 %. За умов підвищеного тиску навіть нормальний вміст газу в повітрі стає небезпечним.

Показники споживання людиною кисню й виділення вуглекислого газу і води людиною при фізичних навантаженнях наведені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Середні показники споживання кисню й виділення вуглекислого газу і води людиною

Інтенсивність фізичного навантаження	Споживання кисню, л/год	Виділення	
		вуглекислого газу, л/год	води, г/год
Стан спокою	20–25	15–20	40–50
Легке навантаження	25–30	20–25	60–70
Середнє навантаження	до 35	до 30	до 75
Важке навантаження	60–120	50–100	до 130

У природних умовах газовий склад атмосферного повітря та інші показники атмосфери відновлюються і підтримуються завдяки рослинності й світовому океану, а в житлових об'єктах – через провітрювання, вентилявання й використання різних засобів і способів регенерації повітря.

Тривалість безпечного перебування людей, які знаходяться в ізолюваному приміщенні, визначається за формулою:

$$T_{O_2} = \frac{10 \cdot W(21 - C_{O_2})}{a \cdot N}; \quad (3.1)$$

де  $T_{O_2}$  – тривалість безпечного перебування в ізолюваному приміщенні за умов обмеженого вмісту кисню, год;

$W$  – об'єм приміщення, м<sup>3</sup>;

$C_{O_2}$  – гранично допустима концентрація кисню, %;

$a$  – кількість кисню, яка споживається людиною за 1 годину, л/год;

$N$  – кількість людей, що знаходяться в ізолюваному приміщенні, осіб.

$$T_{CO_2} = \frac{10 \cdot W \cdot C_{CO_2}}{m \cdot N} \quad (3.2)$$

де  $T_{CO_2}$  – тривалість безпечного перебування в ізолюваному приміщенні за умов перевищення концентрації вуглекислого газу, год;

$C_{CO_2}$  – гранично допустима концентрація вуглекислого газу, %.

$m$  – кількість вуглекислого газу, що виділяється людиною за 1 годину, л/год.

Так, при внутрішньому об'ємі населеного ізолюваного об'єкта  $W = 10$  м<sup>3</sup>,  $N = 5$  осіб тривалість їх безпечного перебування (у стані спокою) становить не більше двох годин.

### **3.3.2 Отруйні речовини та шляхи їх потрапляння в організм людини**

Серед великого розмаїття хімічних речовин, які тим чи іншим способом потрапляють в організм людини, особливу небезпеку складають отруйні речовини.

Під терміном «отруйні речовини» прийнято розуміти будь-яку речовину небіологічного (біологічного) походження, здатну в разі потрапляння в живий організм порушувати рівновагу між індивідумом і навколишнім середовищем, викликаючи при цьому різні за формою і ступенем тяжкості синдроми (больові, судорожні тощо). Вивчення механізмів і наслідків впливу отруйних речовин на організм людини є найважливішим завданням токсикології – науки, що розвивається високими темпами.

Хімічні речовини залежно від їх практичного використання можна поділити на:

- промислові отрути, які використовуються у виробництві (лаки, фарби, кислоти, луги, розчинники, барвники), є джерелом виникнення 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 (наприклад, унаслідок використання гербіцидів забруднюються продукти харчування хлор-, фосфор-, ртутьорганічними сполуками, бромідами, що є серйозною загрозою виникнення ракових захворювань і мутацій);
- лікарські препарати (особлива небезпека в разі потрапляння до рук дітей, часто використовуються для суїцидів);
- хімічні речовини побуту, які використовуються як харчові добавки, пральні порошки та засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби;

- отрути рослин і тварин;
- отрути, які входять до складу хімічної зброї.

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

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

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

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

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

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

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

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

Сенсibilізатори – це речовини, що діють як алергени. Їх існує дуже багато – рослинні, тваринні, харчові, хімічні, медикаментозні, побутові та ін. Лише кімнатного пилу відомо 12 видів. В останні десятиріччя синтезовано тисячі нових хімічних речовин, які провокують алергічні реакції. За статистичними даними хворіють на всі види алергічних захворювань від 6 до 10 % населення.

Найважливішою характеристикою отруйних речовин (ОР) є їх токсичність. Токсичність ОР – це їх можливість уражати організм людини. Токсичність проявляється при контакті ОР з організмом і виникненні ефекту ураження. Токсичність визначається кількістю речовини, яка призводить до ураження, і характером токсичної дії на організм.

За ступенем токсичності отруйні речовини поділяються на 5 груп. Це:

- надзвичайно токсичні;
- високотоксичні (сполуки миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю та ін.);
- значно токсичні (кислоти, луги, аміак, натрій тощо);
- помірно токсичні;
- малотоксичні.

Надзвичайно токсичні, високотоксичні та значно токсичні хімічні сполуки (речовини) відносяться до групи небезпечних хімічних речовин (НХР). НХР – це токсичні речовини, які у великих кількостях використовуються людиною й у разі потрапляння в навколишнє середовище можуть викликати масове отруєння живих організмів. Показники токсичності НХР наведені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Показники токсичності НХР

Група токсичності	ГДК, мг/л	Токсодоза LD50, мг/кг
Надзвичайно токсичні	< 1	< 1
Високотоксичні	1-5	1-50
Значно токсичні	6-20	51-500
Помірно токсичні	21-80	501-5000
Мало токсичні	81-160	5001-15000

Найбільш поширеними НХР є: хлор, аміак, ціанистий водень (синильна кислота), фосген, окис вуглецю, етилен, сірковуглець, сірчаний цинк, окиси азоту і багато інших хімічних сполук небіологічного походження.

За вибірковістю дії ОР поділяються на:

- серцеві – кардіотоксичної дії: ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кобальту тощо;
- нервові – викликають порушення фізичної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкогольні вироби, наркотичні речовини, снотворні ліки тощо);
- печінкові – хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;
- ниркові – сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;
- кров'яні – похідні аніліну, анілін, нітроти;
- легеневі – оксиди азоту, окис вуглецю, фосген тощо.

Виділяють такі шляхи потрапляння токсичної речовини до організму.

Пероральний шлях, коли хімічні сполуки починають усмоктуватись уже в ротовій порожнині, потім у шлунку, кишечнику (особливо жиророзчинні сполуки).

Парентеральний шлях (внутрішньовенно, внутрішньом'язово, підшкірно) – найшвидший спосіб потрапляння токсичної дози лікарських препаратів у кров.

Інгаляційний шлях – отруєння газоподібними, пароподібними речовинами у суміші, що вдихається, а також рідкими речовинами у вигляді аерозолей.

Перкутанний шлях – коли отруйні речовини типу шкірно-наривної дії порівняно добре проникають через шкіру, всмоктуються та мають загальнорезорбтивну дію.

Через плаценту – проникнення токсичних речовин здійснюється від матері до плоду. Відомі випадки отруєння плоду етиловим спиртом, пестицидами, нікотином, солями важких металів.

Можливе потрапляння отруйної речовини в організм через пряму кишку.

Перш ніж почати впливати на організм у цілому чи вибірково на системи та органи, отрута повинна потрапити у кров. Найшвидше й ефективніше діє речовина, яка безпосередньо введена у кров (внутрішньовенно). На другому місці – внутрішньом'язове введення та через слизові оболонки дихальних шляхів (для парової та газоподібних речовин) і травного тракту. Введенням отрути через пряму кишку досягається швидке проникнення її у кров, обминаючи печінку, де відбувається нейтралізація і відфільтровування шкідливих речовин. Звісно, що результат дії однакової дози отрути буде сильнішим і швидшим у разі введення через пряму кишку, ніж через шлунок.

### 3.3.3 Характеристика токсичної дії отруйних речовин

Фізіологічну активність отруйних речовин вивчає наука токсикологія, яка є однією з галузей медицини. Токсикологія (від грец. *toxikon* – отрута і *logos* – наука) – наука, що вивчає отруйні (токсичні) речовини, потенційну небезпеку їхнього впливу на організми й екосистеми, механізми токсичної дії, а також методи діагностики, профілактики й лікування захворювань, що розвиваються внаслідок такого впливу. Токсикологія знає багато різних класифікацій отруєнь.

Токсикологія називає отруйними або шкідливими такі речовини, які в умовах різної діяльності людини можуть викликати погіршення здоров'я або смерть. Вплив отруйних речовин на організм людини залежить від кількості речовини, що потрапила в нього, її токсичності, тривалості надходження й механізму взаємодії. Крім того, він залежить від статі, віку, індивідуальних особливостей організму, метеорологічних умов навколишнього середовища, хімічної структури і фізичних властивостей речовини.

Для людського організму отрутою може бути будь-яка речовина, яка у разі потрапляння в організм людини викликає важкі порушення його життєдіяльності. Отруєння – це порушення роботи різних органів людського тіла в наслідок потрапляння в організм різних отруйних речовин, просто отрути. Теоретично отруєння можливе будь-якою фізіологічно активною речовиною, але на практиці частіше спостерігається отруєння найбільш поширеними в побуті речовинами, а їх кількість сягає п'ятисот найменувань. У природі не існує таких хімічних речовин чи токсинів, які б, потрапивши до організму, за будь-яких умов діяли як отрута. Тому і сам термін «отрута» можна вважати умовним. Наприклад, слабка хлористоводнева (соляна) кислота виробляється у шлунку спеціальними залозами і сприяє перетравлюванню та засвоюванню страв, а 5–10 г тієї

самої, але концентрованої кислоти, уведеної у шлунок, достатньо для того, щоб викликати отруєння зі смертельним наслідком. Практично всі лікарські препарати, вжиті у великих дозах, або коли їх концентрація зростає до певного рівня, можуть стати отруйними.

Після потрапляння в організм ОР з потоком циркулюючої крові й лімфи переносяться у міжклітинну рідину. Через складний механізм міжклітинного обміну вони потрапляють у клітину і взаємодіють з відповідними реакційно здатними структурами, які називаються рецепторами. Це певні нервові закінчення, що сприймають подразнення, або спеціалізовані нервові клітини. Залежно від виду подразнень проявляються ті чи інші механізми токсичних дій отрути.

Основні принципи токсичної дії ОР зводяться до порушення рівноваги між організмом і середовищем існування в обміні речовинами. Загальні механізми токсичних дій отрути на організм прийнято поділяти на:

- структурно-функціональні (за рахунок нереагуючих ОР);
- біохімічні (за рахунок реагуючих ОР).

Структурно-функціональні механізми впливу ОР зводяться до порушення нормальної діяльності організму внаслідок зміни складу, структури і функціональних властивостей органів та систем людини. Наприклад, коли бджола вжалить людину, набряк тих чи інших органів внаслідок дії отрути призводить до зміни їх функціональних властивостей. Найбільш серйозні наслідки токсичної дії ОР настають у разі порушення систем забезпечення організму киснем, що викликає гіпоксію (кисневе голодування) життєво важливих органів.

Біохімічні механізми є сукупністю двох взаємопов'язаних і взаємообумовлених процесів. З одного боку, це механізми взаємодії отрути з ферментними системами організму, які призводять до зміни його біохімічних властивостей на молекулярному і клітинному рівнях. З іншого – це процеси, що пов'язані з утворенням метаболітів<sup>11</sup>, які перешкоджають нормальній роботі органів і систем організму, а в деяких випадках справляють значно більший токсичний вплив, ніж отруйна речовина, яка первісно потрапила в організм людини; наприклад, ураження органів кровотворення бензолом зумовлене дією фенолу, який є продуктом перетворення бензолу.

Прояви отруєнь можуть бути неспецифічними і специфічними. Спектр неспецифічних проявів отруєння досить широкий і різноманітний та може проявлятися функціональними порушеннями печінки, нирок, шлунково-кишкової та імунної систем тощо, а також ушкодженням

---

<sup>11</sup> Процес перетворення речовин, що надійшли в організм, називається метаболізмом, а речовини, які утворюються в результаті цих перетворень – метаболітами.

інших органів і систем організму (легень, серцево-судинної, центральної нервової та ін.).

Серед специфічних проявів отруєнь найбільш поширеними є такі:

- порушення свідомості (спирти, опіати, хлоровані вуглеводні);
- порушення дихання (снотворні, фосфорорганічні сполуки);
- порушення кровообігу (адренергійні, гіпотензійні та ін.);
- судоми (ціанід, оксид вуглецю, етиленгліколь та ін.);
- ураження печінки та нирок (дихлоретан, оцтова кислота, гідразін тощо).

Токсична речовина може здійснювати свій негативний вплив тільки тоді, коли вона потрапила до організму в певній кількості (дозі). Якщо кількість речовини є досить малою, вона не спарвляє на організм помітного впливу – така доза називається індиферентною. Мінімальна доза, яка викликає отруєння організму, буде токсичною, а така, що викликає смерть, – летальною. У лікарських речовин між індиферентною і токсичною дозами розміщуються лікувальні дози (разова, добова, курсова – окремо для дорослих та дітей). Коли мова йде про дозу, не йдеться про якусь сталу величину, скажімо, 0,5 г. Бо така доза кухонної солі для організму буде індиферентною, але вона буде лікувальною для аспірину, анальгіну тощо, токсичною для кокаїну і смертельною – для морфіну.

Дія отруйних речовин проявляється у вигляді гострих та хронічних отруєнь.

Гострі отруєння характеризуються короткочасною дією відносно великої кількості шкідливих речовин і яскравим проявом безпосередньо в момент дії через невеликий проміжок часу (наприклад, дуже велика порція алкоголю, випита за один прийом). Серед гострих виділяють окремо так звану блискавичну форму отруєння, перебіг якої обмежується кількома хвилинами. Це спостерігається при дії бойових отруйних речовин та ін. небезпечних отрут (ціанів, синильної кислоти, фенолу та деяких інших). Гострі отруєння відносяться до захворювань, перебіг яких залежить від своєчасно розпочатої інтенсивної терапевтичної допомоги на догоспітальному етапі лікування.

Хронічні отруєння розвиваються поступово під дією однієї й тієї ж хімічної речовини, яка потрапляє до організму маленькими порціями упродовж тривалого часу. Прояву гострого отруєння при хронічному потраплянні отрути до організму сприяють такі явища, як кумуляція, сенсibilізація, звикання та залежність.

Кумуляція – накопичення в організмі хімічної або фармакологічно активної речовини. Накопичуватись може речовина, що повільно виводиться або знешкоджується в організмі.

Сенсibilізація – явище, при якому в організмі виробляється підвищена чутливість до повторного вживання хімічної речовини. Часто повторне введення одних і тих же ліків у сенсibilізований організм проявляється алергійними реакціями.



Звикання (лат. *tolerantia* – толерантність, терпимість) – зниження чутливості до дії хімічної речовини, що проявляється у зменшенні інтенсивності її впливу після повторного введення.

Залежність – це непереборна потреба в чому-небудь.

За походженням розрізняють виробничі та побутові отруєння.

Виробничі отруєння трапляються у випадках порушення техніки безпеки праці або, частіше, у випадках аварій на хімічних підприємствах чи в лабораторіях.

Побутові отруєння, у свою чергу, поділяються на випадкові та навмисні.

Умовно можна виділити наступні групи отруйних речовин, які найчастіше викликають отруєння:

- харчові продукти;
- отруйні речовини, які виробляють деякі види рослин, тварин та отруйні гриби;
- речовини побутової хімії – мийні засоби для вікон, посуду, підлоги та пральні порошки;
- промислова отруйна речовина, яка використовується на промисловому виробництві, але може використовуватись і в побуті, наприклад для ремонтних робіт – розчинники, лаки, фарби, клей;
- отрутохімікати та добрива, які використовуються в саду та на городі;
- лікарські препарати;
- тютюн, алкоголь та наркотичні речовини.

Отруєння речовинами вищезазначених груп можливе у наступних випадках:

- вживання їх у їжу або інше їх потрапляння до шлунку;
- вдихання випарів цих речовин;
- передозування ліками або безконтрольне їх застосування у випадку самолікування;
- випадкового або постійного вживання тютюну, алкоголю та наркотичних засобів;
- потрапляння токсичних речовин на шкіру або слизові оболонки внаслідок необачного поводження з ними або невиконання правил техніки безпеки;
- укусу змій, деяких комах та тварин.

Особливо небезпечні дитячі отруєння у віці до 5 років, наприклад, коли діти, приваблені зовнішнім виглядом ліків або їх упаковки, ковтають яскраво забарвлені таблетки, нерідко вкриті цукром.

У побуті помітне місце займають отруєння алкоголем та його сурогатами. Трапляються отруєння як спроби покінчити життя самогубством, які протікають дуже важко, оскільки в таких випадках зазвичай свідомо приймається велика доза отрути.

### 3.3.4 Характеристика та ознаки харчових отруєнь

Як свідчить практика, найбільш поширеними видами отруєнь є харчові отруєння. Харчові отруєння – це захворювання, які можуть бути викликані хвороботворними мікробами у продуктах харчування чи воді або продуктами, отруйними за своєю природою.

Харчові отруєння мікробного походження поділяються на дві групи: токсикоінфекції та бактеріальні токсикози. Токсикоінфекції – це отруєння, викликані мікробами, які розмножилися у продукті харчування. Бактеріальні токсикози – це отруєння, викликані отрутою, яку мікроби виділили у продукті.

До харчових токсикоінфекцій належать отруєння, викликані бактеріями із групи сальмонел, кишкової палички та палички протей. Отруєння сальмонелами найчастіше виникає під час вживання зараженого м'яса, яєць та продуктів їх переробки. Джерелом поширення сальмонел може бути велика рогата худоба, свині, коні, домашні птахи та різні гризуни. Небезпечними для людей є тварини-бактеріоносії.

Кишкова паличка є постійним мешканцем кишкового мікрофлори. Найкраще розвивається за температури 37 °С, а при нагріванні до 60 °С – гине. В організмі людини вона синтезує необхідні вітаміни та інші речовини. Проте ця паличка у разі послаблення захисних функцій організму може проникати в інші органи, викликаючи при цьому запальні процеси. Потрапляючи на харчові продукти, ці мікроби (розмножуючись) можуть викликати отруєння. І паличка протей, і кишкова паличка належать до мікробів, які вражають багаті на білок продукти. В такому середовищі вони здатні швидко розмножуватися, не змінюючи при цьому зовнішнього вигляду та смаку продуктів. Найкращим середовищем для розвитку цих мікроорганізмів є м'ясні та рибні продукти (особливо фарші), гарніри, салати.

Дуже небезпечними отруєннями є ботулізм і отруєння, викликані стафілококами. Ботулізм – важке отруєння, яке виникає внаслідок споживання їжі, отруєної паличкою ботулінуса. Ці мікроби у природі поширені у ґрунті, намулі водойм, кишечниках риб (особливо осетрових), тварин; трапляються на фруктах і овочах. Бацили ботулізму можуть успішно розвиватися і у вареній ковбасі, великих шматках копченого м'яса, буженині, рибі.

У випадку отруєння ботулізмом токсин паралізує серцево-судинну та нервову системи, викликає пониження температури тіла, параліч мовлення. Лікування цього захворювання здійснюється за допомогою спеціальних сироваток, інакше може настати смерть.

Отруєння стафілококом відбувається під час споживання їжі, отруєної токсинами цього мікроба. Стафілококові харчові отруєння можуть відбуватися у разі використання різних продуктів. Джерелом мікробів є худоба, птахи та люди-бацилоноси.

Немікробні харчові отруєння включають отруєння продуктами, які стали отруйними за певних умов, і отруєння домішками хімічних речовин. Схематично їх можна поділити на інтоксикації продуктами, отруйними за своєю природою і які тимчасово набувають токсичних властивостей, а також отруйними домішками.

Захворювання, які викликаються отруйними грибами, займають важливе місце серед немікробних харчових отруєнь. З усіх отруйних грибів найбільш небезпечними, безсумнівно, є бліда поганка. Найбільш часто отруєння блідою поганкою спостерігаються серед дітей, чому сприяє та обставина, що вона є смертельно небезпечним двійником таких їстівних грибів, як печериці та сирійжки.

До гострих немікробних інтоксикацій відносяться також отруєння гіркими ядрами деяких кісточкових плодів (мигдаль, абрикоси), у складі яких міститься глюкозид амігдалин, що відщеплює при гідролізі синильну кислоту. До цієї групи можна віднести отруєння, викликані токсальбуміном фазіном, який міститься в сирій білій квасолі і легко руйнується при варінні. Виниклі отруєння звичайно зводяться до розвитку диспепсичних явищ і переважно бувають пов'язані з використанням квасолевого борошна і харчових концентратів.

Значно важчими можуть бути інтоксикації, викликані дикорослими отруйними рослинами, які ростуть на території нашої країни (віх отруйний (цикута), боліголов плямистий, собача петрушка, білена, беладона, рицина т.ін.). Ці небезпечні, нерідко смертельні, отруєння спостерігаються частіше серед дітей і рідше серед дорослих, що використовують їх помилково замість петрушки, щавлю, їстівних ягід, горіхів і т. ін.

Харчові інтоксикації можуть бути зумовлені і продуктами, що тимчасово здобувають отруйні властивості. До таких продуктів необхідно насамперед віднести пророслу картоплю і картоплю, що позеленіла, у якій різко збільшується вміст соланіну. Перші симптоми отруєння звичайно з'являються через 10–15 хв. і супроводжуються нудотою, блювотою і дисфункцією кишечника. Тимчасово отруйними можуть бути також ікра, молоки і печінка деяких порід риб, переважно в період нересту (окунь, минь, щука та ін.). При цьому їх м'язова тканина є цілком нешкідливою.

Дуже небезпечною є група гострих немікробних отруєнь, викликаних отруйними домішками до харчових продуктів. До таких отруєнь відносяться отруєння овочами і фруктами, у складі яких виявлені антропогенні токсиканти. Так, на початку 2000-х років у Луганській, Одеській, Дніпропетровській областях були зареєстровані випадки масового отруєння населення продуктами рослинного походження, симптоми яких нагадували саме такі, як за умов отруєння важкими металами, а також гербіцидами і дефоліантами. Згубний вплив пестицидів на здоров'я людини через забруднення води, ґрунту, продуктів харчування проявляється у

формі розвитку хронічних захворювань і хронічних отруєнь, злякисних захворювань, вроджених аномалій, дитячої смертності.

Загрозу для здоров'я людини несе вживання продуктів з харчовими домішками. На консервантах, стабілізаторах, антиокислювачах, барвниках, емульгаторах та інших інгредієнтах базується робота сучасної харчової промисловості. Найбільший вміст харчових домішок у продуктах із тривалим терміном зберігання, до яких, у першу чергу, відносяться чіпси, кольорові напої, ковбаси, шоколад, бульйони із кубиків і навіть продукти, що входять до складу дитячого харчування (йогурти, цукерки, шоколадні батончики тощо).

Усі харчові домішки, які в тій чи іншій мірі є небезпечними для організму, мають індекс Е (від слова «edible» – їстівний). Лікарі вважають, що регулярне вживання продуктів харчування, у складі яких є будь-які речовини з індексом Е, що здатні накопичуватись в організмі, людина ризикує отримати цілу низку захворювань. Серед них можна виділити: алергію, астму, порушення в роботі органів травлення, захворювання печінки, руйнування капілярів. Встановлено, що якщо кожного дня з'їдати на обід бульйон із кубика, це врешті-решт призведе до висипання на шкірі або гастриту, а років через 20–30 – до онкологічного захворювання. Особливо небезпечними харчові домішки є для дітей і вагітних жінок.

Згубно діє на людський організм пластиковий посуд. Найбільш небезпечним є посуд із полістиролу (має маркування «PS»). У разі використання такого посуду з гарячою стравою людина отримує і серйозну дозу токсинів. Особливо небезпечним є при використанні пластикових стаканів для спиртних напоїв, які перетворюють напій у хімічний розчин, шкідливий для організму. Повторне використання пластикового посуду (у тому числі і пластикових пляшок) насичує організм сполуками кадмію, свинцю та формальдегіду та солями важких металів.

Усі харчові отруєння характеризуються раптовістю виникнення. Прихований період є досить коротким. Найчастіше уражаються кілька осіб, що вживали ці продукти. Особливістю гострих харчових отруєнь є досить швидкий прояв ознак хвороби, яка може проявитись через 2–24 години після вживання продуктів із хімічними отрутами. Ознаками отруєння є:

- різке зниження температури тіла (до 32–34 °С) або навпаки, різке її підвищення до 38–40 °С;
- поява специфічного неприємного запаху з рота, нудоти і блювоти;
- зміна кольору шкірних покривів та/або кольору сечі;
- печіння і сильні болі в різних місцях, залежно від шляху потрапляння отрути в організм;
- сильний набряк, висип, виразка шкіри та/або слизових оболонок у місці потрапляння отрути;
- судоми, задишка, головний біль аж до втрати свідомості;

- порушення дихання та порушення ковтання;
- повна або часткова втрата слуху, дзвін у вухах;
- повна або часткова втрата зору, виникнення «мушок» перед очима, втрата здатності розрізняти кольори;
- порушення ходи і координації рухів;
- сонливість або, навпаки, надзвичайне збудження, розширення зіниць;
- відсутність пульсу на кінцівках, зупинка дихання.

### **3.3.5 Загальні принципи надання першої допомоги при отруєннях**

Перша допомога постраждалому залежить від того, яка речовина викликала отруєння. Однак існують загальні принципи надання першої допомоги:

- затримання всмоктування отрути у кров;
- знешкодження токсичної речовини, що всмокталася;
- прискорене виведення токсину з організму (детоксикація);
- симптоматична терапія.

Затримання всмоктування отрути у кров здійснюється залежно від шляху потрапляння токсичної речовини до організму. При пероральному отруєнні обов'язковими та екстреними є такі заходи:

- механічне видалення отрути;
- промивання шлунка через зонд незалежно від стану хворого та часу від моменту прийому отрути;
- застосування блювотних засобів;
- застосування проносних засобів (сольових);
- випорожнення кишечника за допомогою клізми.

При інгаляційних отруєннях слід:

- видалити постраждалого з ураженої зони;
- – розпочати гіпервентиляцію легень киснем або чистим повітрям.

У разі потрапляння токсичної речовини на шкіру необхідно:

- вимити шкірні покриви, знешкодити отруту хімічним шляхом, нейтралізувати кислоти та луги;
- при ураженні ОР шкірно-наривної дії шкіру додатково обробити розчином хлораміну.

Знешкодження токсичної речовини, що всмокталася, та її нейтралізацію проводять:

- за допомогою кислоти у разі отруєння лугами чи за допомогою лугів у разі отруєння кислотами;
- фізико-хімічне зв'язування отрути (адсорбція) здійснюється активованим вугіллям (карболеном) та білою глиною.

Прискорене виведення токсичних речовин здійснюється методом діурезу (сечовиснаження) за рахунок водного навантаження. Прискоренню виведення отрути сприяє посилення моторної діяльності кишечника за допомогою проносних (сольових) засобів та клізм.

Гемодіаліз, перитонеальний діаліз, обмінне переливання крові (операція заміщення крові) проводиться у спеціалізованих нефрологічних та токсикологічних відділеннях.

Симптоматичне лікування спрямоване на відновлення порушених функцій органів і систем. Симптоматична терапія спрямована на підтримку кровообігу (введення серцевих глікозидів, камфори) та дихання (аналептичні засоби – стимулятори дихання, штучне дихання, киснева терапія).

Таким чином, отруєння можуть мати дуже небезпечні наслідки – від ускладнень із боку нирок, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи та інших систем організму. Інколи люди лікуються від наслідків тяжких отруєнь роками.

Якщо доза отруйної речовини була занадто високою, лікарі не змогли вчасно встановити, яка саме речовина викликала отруєння, чи допомога була надана із запізненням, людина може залишитись на все життя інвалідом – із грубими рубцями у шлунку, видаленими внутрішніми органами, тяжкими ушкодженнями шкіри, які спотворюють зовнішній вигляд і потребують пересадки і т. ін. Найтяжчим наслідком отруєння є смерть.

Тому так важливо знати речовину, яка викликала отруєння, перші правила надання допомоги при отруєннях та вміти надати першу допомогу постраждалому від отрути.

### **3.4 Характеристика впливу біологічних факторів**

Біологічні фактори небезпек життєвого середовища людини визначаються впливом таких біологічних істот:

- патогенних мікроорганізмів та продуктів їх життєдіяльності;
- макроорганізмів.

Основними видами мікроорганізмів є бактерії, віруси, грибки та рикетсії. Серед мікроорганізмів дуже небезпечними є віруси, бо вони дуже просто побудовані й тому дуже стійкі. Віруси (від лат. *virus* – отрута) – неклітинна форма життя. Це спіраль ДНК, укладена в білкову оболонку. Віруси спричиняють різноманітні, часто масові (епідемічні) та дуже небезпечні захворювання людини, тварин і рослин, чим завдають їм значної шкоди. У людини, наприклад, віруси вражають органи дихання (грип, аденоінфекції тощо), травну (гастроентерити, гепатити) чи нервову (поліомієліт, енцефаліт) системи, шкіру та слизові оболонки (кір, герпес, папіломи, вітряна віспа), пригнічують імунні реакції організму (СНІД), призводять до ракових захворювань. У свійських тварин віруси спричиня-

ють ящур, чумку собак, чуму курей та багато інших захворювань. Віруси викликають і різноманітні захворювання культурних рослин: мозаїчність, плямистість, некрози, пухлини тощо.

Особливу небезпеку становлять вірусні захворювання, які вражають імунну систему людини, наприклад вірус СНІДу; віруси, які провокують хронічні, млявого перебігу, але завжди зі смертельними наслідками захворювання, наприклад розсіяний склероз; онкогенні віруси (під їхнім впливом виникає частина онкологічних захворювань). Деякі з вірусів живуть у нашому організмі та входять до складу нормальної мікрофлори. За звичайних умов вони не викликають захворювань. Але коли організм ослаблений, є порушення в імунній системі, післяопераційний або посттравматичний стан, цей мікроорганізм стає ворогом людини.

Бактерії (від давньогрец. *bacteria* – паличка) – одноклітинні організми рослинної природи. Вони зумовлюють процеси бродіння, гниття, мінералізації органічних речовин та інші перетворення, що складають основні ланки кругообігу речовин у природі. Бактерії, що ззавдають шкоду людині і тваринам, називають патогенними. На території України з важких інфекційних захворювань найбільш поширеними є кір, епідемічний паротит, дифтерія, кашлюк, гострі кишкові інфекційні хвороби. Крім того, дуже поширені активно діючі природні осередки багатьох небезпечних інфекцій – туляремії, лептоспірозу, сибірки, кліщового й каліфорнійського енцефаліту.

Проміжними за розмірами між вірусами та бактеріями є рикетсії. Це бактеріоподібні внутрішньоклітинні мікроорганізми, які паразитують на кліщах, вошах, блохах і тому при їх посередництві переносять на людину специфічні хвороби – сипний тиф, плямисті лихоманки, лихоманку Денге та інші під загальною назвою – рикетсіози.

Збудниками небезпечних хвороб людини можуть бути також гриби. Більшість грибів – аеробні організми, які активно дихають і потребують багато кисню. Але трапляються і такі, що здобувають енергію внаслідок бродіння (наприклад, деякі дріжджі). Розмножуються гриби надзвичайно інтенсивно, як правило, своєрідними спорами чи брунькуванням. Захворювання людини, що спричинені патологічними для неї грибами, називаються мікози (лат. *mus* – гриб, *os* – захворювання незапального характеру). Широкого територіального поширення набув ряд грибкових інфекцій, зокрема дерматофітій та вагінальний кандидоз (молочниця).

Бактерії, гриби, рикетсії та віруси є патогенними. Патогенність – це здатність мікроба певного виду за відповідних умов викликати характерне для нього інфекційне захворювання. Інфекція – це процес проникнення збудника хвороби в організм людини або тварини і виникнення при цьому складного комплексу взаємодії мікроба і людини, що супроводжується розмноженням і хвороботворною дією мікроорганізмів. Зара-

ження людей і тварин відбувається після контакту із хворими людьми, тваринами, рослинами, продуктами харчування і різними предметами.

Особливостями дії мікроорганізмів є:

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

Хвороботворні мікроорганізми та їх токсини можуть утворити осередки біологічного ураження внаслідок:

- аварії на біологічно небезпечному об'єкті;
- терористичного акту чи занесення небезпечних збудників хвороб дикими тваринами та птахами;
- застосування біологічної зброї.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти через:

- верхні дихальні шляхи (повітрям);
- шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним);
- проникнення у кров (переважно кровососними паразитами);
- через шкіру та слизові оболонки.

Найбільше мікроорганізмів у повітрі в закритих приміщеннях, особливо там, де скупчується багато людей. Потрапляють мікроорганізми у повітря не тільки з пилом, а й з крапельками слини та слизу, які виділяє людина при кашлі, чханні, під час сміху або розмови. Наприклад, при чханні та кашлянні викидається в повітря близько 60 тис. крапельок, у яких міститься велика кількість різних мікробів. Відомо, що людина у середньому вдихає за добу до 14 тис. літрів повітря, при цьому 99,8 % мікроорганізмів, які містяться в повітрі, затримуються в дихальних шляхах. Саме через повітря можуть передаватись збудники грипу, кору, дифтерії, стафілококових, стрептококових і менінгококових захворювань, ангіни, туберкульозу та ін. Поширенню багатьох інфекцій сприяє недотримання правил особистої гігієни.

Збудники багатьох інфекційних хвороб, наприклад, холери, сибірки, черевного тифу швидко розмножуються потрапляючи у воду. Зараження невеликих і непроточних водоймищ може призвести до важких захворювань людей і тварин і стати причиною виникнення осередку біологічного ураження.

Деякі мікроорганізми виділяють отруйні речовини – токсини (від грец. – отрута), що шкідливо діють на організм. Мікроби, здатні утворювати токсини, отримали назву токсигенних.



Мікроорганізми можуть бути потенційною біологічною зброєю масового ураження чи використовуватися як засіб скоєння терористичних актів. Вони викликають інфекції серед населення, військових, тварин (епізоотії), сільськогосподарських тварин, рослин. Але через відсутність надійних засобів захисту двосторонньої дії, цей підступний вид зброї широкого застосування не дістав. Так, під час війни у В'єтнамі після застосування біологічної зброї від інфекційних хвороб померло солдат та офіцерів американської армії у три рази більше, ніж було вбито та поранено.

До макроорганізмів відносяться отруйні рослини та тварини. Рослини як фактор небезпек для людини можуть бути отруйними й алергічними. Отруйні рослини – це рослини, що виробляють і накопичують отруту, яка викликає отруєння людей і тварин. У світі відомо більше 500 тисяч видів рослин, з яких близько 10 тис. є отруйними для людини, бо вони містять у великій концентрації біологічно активні речовини – алкалоїди, глікозиди, органічні кислоти, смоли, ефіри та ін.

Алкалоїди вражають нервову систему, негативно впливають на роботу серця, шлунку, нирок, печінки. Глікозиди викликають ураження серцево-судинної системи й одночасно діють на шлунково-кишковий тракт і центральну нервову систему. У разі потрапляння у шлунок рослин, що містять органічні кислоти, уражається шлунково-кишковий тракт і одночасно центральна нервова і серцево-судинна системи.

Багато із рослинних отрут використовують як ліки, на чому і базується фітотерапія – лікування речовинами рослинного походження. Деякі з лікарських рослин можуть стати отруйними, якщо їх неправильно вживати, збирати та зберігати. Небезпечними можуть бути у приміщенні навіть великі букети з магнолій, лілій, черемхи, маку. Вони можуть викликати головний біль, нездужання, запаморочення. Найчастіше отруєння виникає у випадку використання рослин, схожих на їстівні неотруйні види.

За ступенем токсичності рослини поділяють на:

- отруйні (черемха, борщівник, біла акація, бузина, плющ, вех отруйний тощо);
- дуже отруйні (молочай, конвалія звичайна, чистотіл, жовтець, наперстянка пурпурова, олеандр, вовче лико (вовчі ягоди), вороняче око тощо);
- смертельно отруйні (гриби – бліда поганка, мухомор, сатанинський гриб та ін., а також цикута, білена (блекота) чорна, беладона і дурман звичайні, синьо-зелені, динофонітові та золотисті водорості тощо).

Характеристику впливу деяких отруйних рослин на організм людини наведено в табл. 3.10.

Крім рослин, які є отруйними постійно, є продукти рослинного походження, що отруйні тимчасово і в такі періоди можуть викликати розлад здоров'я. До таких належать: старі їстівні гриби, зелені кавуни, картопля із зеленою поверхнею (отруйна речовина – соланіну) та ін.

Таблиця 3.10 – Характеристика впливу отруйних речовин на організм людини

Отруйна рослина	Час початку дії	Характеристика впливу на організм людини
Білена (блекота) чорна	Через 30–40 хв	Почервоніння обличчя й шиї, збуджений стан, судоми рук та ніг, галюцинації, слинотеча, сухість у роті тощо
Цикута	Через 5 хв	Часте блювання, сильна слинотеча, запаморочення, блідість шкіри, з'являються сильні судоми
Гриби	Від 15 хв до 2–3 діб	Нестерпний біль у грудях, постійне блювання, згущення крові, судоми, призводить до летальних наслідків

Рослини також викликають різноманітні алергічні хвороби. Найбільш поширеними алергічними хворобами є дерматити, запалення та набряк верхніх дихальних шляхів, бронхіальна астма та багато інших, інколи навіть смертельних хвороб. Статистичні дані свідчать, що кожному третьому жителю планети лікарі ставлять діагноз «алергія». Особливу небезпеку для населення становлять ті рослини, що зростають безпосередньо у населених пунктах, поруч із домівками, у скверах та парках. У весняний період у багатьох людей загострюються алергічні реакції, пов'язані з початком періоду цвітіння рослин. Алергію на пилок називають полінозом або сінною лихоманкою. При цьому людина може чхати десятки разів підряд, у неї закладає ніс, виникають набряки дихальних шляхів, бувають напади задухи. Розрізняють три сезонні алергії на пилок:

- цвітіння дерев (берези, вільхи, дуба, ліщини, сосни) – квітень – травень;
- цвітіння злакових трав (тимофіївки, пирію, вівсянки) – червень – липень;
- цвітіння бур'яну (амброзії, полину, лободи) – липень – вересень.

Одним із найпоширеніших алергенів є пилок амброзії полинолистної. Хоча у природі існує понад 20 тисяч алергенів, проте найнебезпечнішим є пилок амброзії. Пилкові зерна амброзії в органах дихання викликають хворобу, що має назву «осіння пропасниця або амброзійний поліноз». У хворих виникає сльозоточивість, дерматити, набряки слизової оболонки дихальних шляхів, підвищується температура, настає задуха та навіть смерть. Небезпечним є і те, що пилок амброзії – перехресно реагуючий алерген. Це означає, що у людей з алергічними реакціями підвищена ймовірність повтору подібних проявів при дії інших алергенів. І навпаки – у хворих, які страждають на інші алергічні хвороби, можливі їх загострення в період цвітіння амброзії. Лікування алергії, спричиненої пилом амброзії, є тривалим і важким.

Останнім часом все частіше проявляється алергія на продукти харчування. Зазвичай харчова алергія є характерною для дітей. До харчових продуктів-алергенів відносяться: цитрусові, а також соки із цитрусових – один із найсильніших алергенів; курячі яйця, особливо білок; горіхи, особливо арахіс, а також продукти з горіхами – батончики, мюслі, кукурудзяні пластівці; молоко, перш за все коров'яче, часто алергію викликає і козяче молоко; шоколад – оскільки в ньому міститься какао, білки, а іноді й горіхи.

Багато видів тварин є потенційно небезпечними для людини як можливі носії отрути, переносники й носії інфекцій, алергенів та як хижаки.

На земній кулі нараховується бязько 5 тис. видів отруйних тварин. Отруєння людини отрутами тваринного походження трапляється частіше, ніж рослинного. Тому проблема отруень тваринами залишається достатньо актуальною. Важливо знати, що розвиток симптомів і перебіг отруєння залежать не тільки від отрути, а ще й від місця ураження, часу надходження отрути до організму та попередньої сенсибілізації. Характеристика впливу найбільш поширених отруйних тваринних організмів на людину наведена в табл. 3.11.

Таблиця 3.11– Характеристика дії отруйних істот на організм людини

<b>Тваринний організм</b>	<b>Вплив на організм людини</b>
Змії (гадюка звичайна і степова)	Виникнення пухлин, сильний біль, нудота, сонливість, непритомність, зупинка дихання
Павуки (тарантул і каракурт)	Надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки
Кліщі	Укуси, почервоніння, стан загального отруєння
Комахи (оси, жуки, бджоли, мурахи)	Алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, можливі летальні випадки
Риби (скати, морські дракони, скорпени)	Слабкість, інколи втрата свідомості, діарея, судоми, порушення дихання, зниження тиску, можливі летальні наслідки.

Багато тварин є переносниками і носіями різних хвороб. Особливо небезпечними для людей є тварини, які передають людині антропозоонозні захворювання та інші гострі й дуже небезпечні інфекційні хвороби. Антропозоонозні захворювання – інфекційні та інвазійні хвороби спільні для людей і тварин. До них належать: бактеріальні – чума, сибірка, туляремія, сап, мелідіоз; вірусні – пситакоз, енцефаломієліти, ящур, пташиний і свинячий грип; рикетсійні – Ку-лихоманка (пропасниця), плямиста пропасниця скелястих гір.

Переносниками збудників хвороб можуть бути комахи, кліщі, кажани, домашні тварини і птиця, дикі птахи, гризуни, котрі можуть заражатися в навколишньому середовищі, а потім механічно розносити (передавати) інфекцію. Комахи (комарі – носії малярії, жовтої пропасниці, слонової хвороби), а також мухи (рознощики туберкульозу, сибірки, тифу, холери, дизентерії та ін.), таргани, воші, блохи, кліщі (носії туберкульозу, тифу, енцефаліту), гризуни (миші, пацюки – носії чуми, енцефаліту та ще близько 40 інших хвороб).

Найнебезпечнішими і найінтенсивнішими поширювачами вірусних інфекцій, у тому числі і пташиного грипу (дуже небезпечного для людей і свійських тварин), є перелітні птахи. Домашні тварини - не лише частина домашнього затишку, а часто джерело прихованої небезпеки. Навіть наші улюблені екзотичні папуги є переносниками хламідіозу. Зараження також може виникнути після укусу хворої тварини. Собаки та коти, особливо безпритульні, створюють загрозу зараження людей небезпечними інфекційними хворобами (сказ, лептоспіроз, туберкульоз, стригучий лишай тощо).

Є також специфічний шлях передачі інфекційних хвороб, коли в організмі переносника (комахи, кліща, гризуна) проходять окремі стадії розвитку збудника. Після укусу такою істотою людини або тварини відбувається зараження сказом, туляремією, висипним тифом та ін. Природним джерелом та резервуаром інфекції сказу є лисиці, вовки, собаки, коти, кажани. Небезпечними також вважають домашніх тварин, які, знаходячись ближче до людей, можуть завдати більшої шкоди. Наприклад, тільки у Харківській області після укусів собак щорічно за медичною допомогою звертаються близько 5000 осіб, з яких 400–500 вакцинується виключно на підставі підозри зараження сказом. Хвора на сказ тварина найчастіше вирізняється неадекватною поведінкою: у неї може спостерігатися нервовий тік, оскільки інфекція вражає мозок. Хоча може бути і навпаки – тварина видається дуже спокійною, хоче лизнути руки. Разом з тим у хворої на сказ тварини з'являється панічний страх води. Ще одна ознака захворювання – тварина починає ловити мух, яких не існує. Найбільш яскравими ознаками хвороби можуть бути такі прояви, як агресія, відтік слини (на фоні паралічу жувальних м'язів).

Зараження збудниками ящуру, сибірки, туберкульозу можливе від великої рогатої худоби, свиней, овець, кіз, коней, кролів, птиці та інших тварин. Можна заразитись туберкульозом і трихінельозом при вживанні продуктів харчування, зокрема сирого молока або погано провареного м'яса від хворих тварин.

Крім інфекційних захворювань, нерідко виникають так звані інвазійні захворювання, що передаються від домашніх тварин. В організмах котів, собак, свиней та ін. тварин, які проживають поруч із людиною, можуть проживати багато видів паразитів (гельмінтів або глистів). Гельмі-

нтози – це захворювання, спричинені паразитичними червами. Яйця гельмінтів потрапляють у навколишнє середовище від тварин, затримуються на їх шерсті й лапах. Людина може заразитись не тільки коли гладить, обнімає чи цілує тварину, але й навіть через повітря. Наявність кишкових гельмінтів в організмі людини викликає зниження імунітету, що призводить до ураження організму інфекційними захворюваннями.

Алергія на тварин – всесвітня проблема. Собаки, кішки, морські свинки, хом'яки, щури, кролики, коні, вівці і птахи – всі вони можуть бути причиною алергічного захворювання. Джерелом алергенів є як домашні, так і свійські тварини. Укус бджоли, якщо у людини на нього алергія, може бути смертельно небезпечним. В інших випадках він може викликати нудоту, роздратування шкіри, зниження тиску, а також ускладнювати дихання.

Алергенну активність мають волосся, пір'я, лупа, слина і екскременти тварин. Найбільш поширеними алергенами є кішки і собаки, і близько 15 % населення планети страждають від алергії на них. Також кішки та собаки із жорсткою та короткою шерстю є більш небезпечними, тому що від них з'являються окремі волоски скрізь, де вони бувають. Як правило, алергія на тварин розвивається протягом двох років. Вона може проявлятися: ринітом – виникають нежить і закладеність носа; кон'юнктивітом – набряклість, почервоніння очей, сльозотеча; бронхіальною астмою, для якої є характерним сухий кашель, свистячі хрипи у грудній клітці, утруднення дихання, задишка або задуха; атипічний дерматит – висипання на шкірі, свербіж. Якщо у людини є алергічна схильність до побутової алергії, то кращий варіант лікування – це відмова від утримання домашніх тварин.

Не слід також забувати про загрозу бути травмованим чи покусаним твариною. Дикі й домашні тварини становлять значну небезпеку, оскільки деякі з них можуть бути агресивними. Це вовки, дикі кабани, акули, дикі і домашні коти, собаки та ін. Нерідко люди зазнають поранення свійськими тваринами. Найчастіше людей травмують коні, бики, корови. Трапляються випадки травмування дітей півнями та індіками. Так, у 2012 р. в одному із сіл на Рівненщині індик завдав смертельних травм дитині.

Дуже небезпечними є собаки, особливо безпритульні. Напад собак на людей зустрічається досить часто, і укуси собак – найбільш поширена травма (80 % від усіх випадків травматизму тваринами). Так, в Україні щорічно реєструється понад 100 тисяч осіб, котрі звертаються у медичні заклади з приводу укусів собаками. Жертвами укусів частіше стають діти у віці від 5 до 16 років. Агресивна поведінка тварини знаходиться в тісному зв'язку з її породою. До великих і особливо небезпечних порід собак відносяться бультер'єри, доberman-пінчери, доги, мастифи, ротвейлери, фокстер'єри та ін.

У разі укусу твариною медики рекомендують не намагатися відразу ж зупинити кровотечу (якщо, звичайно, вона не дуже сильна). Треба дати слині тварини разом із кров'ю вийти з рани. Потім місце укусу слід промити господарським милом (воно допоможе боротися з вірусом сказу), а потім обробити 3 %-м розчином перекису водню. Йод, зеленку або спирт для припікання самого ушкодження краще не використовувати, щоб не обпалити відкриті тканини тіла. А ось шкіру навколо рани йодом змазати потрібно, після цього накласти стерильну пов'язку і обов'язково відразу ж звернутися до лікарні. Лікар надає допомогу, проводячи обробку рани. Потім ретельно визначаються подробиці укусу, виходячи з цього призначаються (чи ні) щеплення. Щеплення може бути двох видів – лікувальне (робиться для порятунку життя) і профілактичне (особам, які мають високу небезпеку зараження сказом).

### **3.5 Характеристика впливу психогічних факторів небезпек**

Психологічні фактори небезпек зумовлені особливостями фізіології та психології людини. Виділяють комплекс факторів, що збільшують індивідуальну схильність людини до небезпек. Це особливості темпераменту, функціональні зміни в організмі, дефекти органів відчуття, незадовільний фізичний стан тощо. Також в умовах впливу тих чи інших вражаючих факторів чи загрози такого впливу людина може знаходитись у різних психофізіологічних станах, які здатні значно погіршити її становище. Тому психологічні фактори небезпек можна поділити на фактори потенційної небезпеки і фактори, які виникають під час реалізації небезпеки.

Психологічними факторами потенційної небезпеки є:

- недоліки органів відчуття (дефекти зору, слуху тощо);
- вади здоров'я і незадовільний фізичний стан організму;
- перебування людини у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння;
- порушення зв'язків між сенсорними та моторними центрами, внаслідок чого людина не здатна реагувати адекватно на ті чи інші зміни, що сприймаються органами відчуття;
- дефекти координації рухів (особливо складних рухів та операцій, прийомів тощо);
- необізнаність і недостатність досвіду (поява імовірної помилки, незнання як діяти в тій чи іншій ситуації тощо);
- безпечність і необережність (з електрострумом, використанням транспортних засобів, у поводженні з пожежовибухонебезпечними речовинами тощо, що може призвести до дуже важких наслідків);
- втома (фізіологічна та психологічна);
- незадовільний емоційний стан (підвищена емоційність, депресії, стреси);

- наслідки конфліктних ситуацій, що пов'язані з побутом, роботою, відпочинком, станом здоров'я та ін.

Психологічні фактори, які пов'язані з реалізацією небезпеки, зумовлені тим, що у людини в небезпечній ситуації можуть з'являтися реакції, викликані травмою або екстремальним емоційним впливом. Такі реакції є проявом стресу людського організму. До них можна віднести: страх, апатію, ступор, рухове збудження, агресію, нервову тремтіння, плач, істерику, паніку.

Страх – емоція, що виникає в ситуаціях загрози біологічному існуванню індивіда і спрямована на джерело дійсної чи уявної небезпеки. Поведінка людини в екстремальній ситуації багато в чому визначається емоцією страху щодо визначених меж, може вважатися фізіологічно нормальною, оскільки вона сприяє екстреній мобілізації фізичного і психічного стану, необхідного для самозбереження. У разі втрати критичного ставлення до власного страху людина втрачає можливість контролювати свої дії і приймати логічно обґрунтовані рішення, а також виникає стан паніки. Залежно від характеру загрози інтенсивність і специфіка переживання страху варіює в досить широкому діапазоні відтінків: побоювання, острах, переляк, жах. Якщо джерело небезпеки не визначене чи не усвідомлене, виникає стан тривоги. До основних ознак страху відносяться: напруження м'язів (особливо обличчя); сильне серцебиття; прискорене поверхневе дихання; знижений контроль над власною поведінкою; зменшення слиновиділення (пересихання в роті).

Панічний страх, жах може спонукати до втечі чи викликати заціпеніння, агресивне поведіння. Поряд із психічними розладами нерідко відзначаються нудота, запаморочення, прискорене сечовипускання, непритомність. Сприйняття простору змінюється, спотворюється відстань між предметами, їхні розміри і форма. Часом навколишнє представляється «нереальним», причому це відчуття зберігається протягом декількох годин після впливу. Тривалими можуть бути і рухові ілюзії (відчуття хитання землі, польоту, плавання і т. ін.).

При реакціях страху свідомість звужена, людина погано контролює себе, хоча в більшості випадків зберігаються доступність зовнішнім впливам, вибірковість поведінки, можливість самостійно знаходити вихід зі скрутного становища. Спеціалісти вважають, що відважних психічно нормальних людей не існує. Мова йде лише про ступінь контролю над реакціями страху. У підготовленої до екстремальної ситуації людини це відбувається швидше, ніж у людей необізнаних і не підготовлених. В останніх довше зберігається розгубленість, бездіяльність, метушливість.

Апатія – стан, що характеризується емоційною пасивністю, нечутливістю, байдужістю, бездушністю, послабленням потреб та інтересів. Протікає на фоні зниженої фізичної та психічної активності. Може виникнути після тривалої напруженої, але безуспішної роботи; чи в ситуації,

коли людина зазнає серйозної невдачі, перестає бачити сенс своїх зусиль; чи коли не вдалося когось врятувати або у лихо потрапила близька людина. З'являється відчуття втоми – такої, що не хочеться ні рухатися, ні говорити. Щоб зробити рух чи сказати слово потрібні надзусилля. У душі – порожнеча, байдужість, неспроможність навіть до прояву почуттів. Якщо людину залишити без підтримки і допомоги в такому стані, то апатія може перейти в депресію (важкі й болісні емоції, пасивність поведінки, почуття провини, відчуття безпорадності перед життєвими труднощами, безперспективність тощо).

У стані апатії людина може перебувати від декількох годин до декількох тижнів. Основними ознаками апатії є: байдуже ставлення до оточуючих, млявість, загальмованість, повільна, з довгими паузами мова.

Ступор – це стан нечутливості, отупіння, нерухомості в людини, який виникає при психічних, травматичних ушкодженнях (напад, жорстоке насильство, втрата рідних та близьких людей), коли людина витратила на виживання стільки енергії, що сил на контакт із навколишнім світом у неї вже немає. Ступор може тривати від декількох хвилин до декількох годин. Тому якщо не допомогти і людина пробуде в такому стані досить довго, це може призвести до її фізичного виснаження. Основними ознаками ступору є: різке зниження чи відсутність довільних рухів і мови; відсутність реакцій на зовнішні подразники (шум, світло, дотики, поціпування); «застигання» у певній позі, стан повної нерухомості; можливе напруження окремих груп м'язів.

Рухове збудження. Іноді потрясіння від критичної ситуації (вибухи, стихійні лиха) є настільки сильним, що людина просто перестає розуміти, що відбувається довкола неї. Вона не в змозі визначити, де вороги, а де помічники, де небезпека, а де порятунок. Людина втрачає здатність логічно мислити і приймати рішення, стає схожою на тварину, зачинену в клітці.

Основними ознаками рухового порушення є: різкі рухи, часто безцільні і безглузді дії; ненормально голосна мова чи підвищена мовна активність (людина говорить без зупинки, іноді абсолютно безглузді речі); часто відсутня реакція на людей, що з нею спілкуються (зауваження, прохання, накази).

Агресія – поведінка, при якій дії направлені на нанесення фізичних або психічних пошкоджень. Агресивне поведіння – один з мимовільних способів, яким організм людини «намагається» знизити високе внутрішнє напруження. Прояв злості чи агресії може зберігатися досить тривалий час і заважати самій людині та оточуючим.

Основними ознаками агресії є: роздратування, невдоволення, гнів (з будь-якого, навіть незначного приводу); нанесення оточуючим ударів руками чи будь-якими предметами; словесна образа, лайка; м'язове напруження; підвищення кров'яного тиску; почервоніння шкіри; напруже-



ність м'язів обличчя; пильно-зухвалий погляд людини. Якщо не надати допомогу розлютованій людині, це призведе до небезпечних наслідків: через зниження контролю за своїми діями людина буде робити необдумані вчинки, може завдати каліцтва як собі (аутоагресія), так і іншим.

Після екстремальної ситуації досить часто у деяких людей з'являється неконтрольоване нервово тремтіння (людина не може за власним бажанням припинити цю реакцію). Так організм «скидає» напругу. Якщо цю реакцію зупинити, то напруга залишиться «всередині», у тілі, що і викликатиме лише м'язовий біль, а надалі може призвести до розвитку таких серйозних захворювань, як: гіпертонія, виразка, захворювання серцево-судинної системи. Основні ознаки: раптове тремтіння відразу після інциденту або через якийсь час; сильне тремтіння всього тіла чи окремих його частин – тремор (людина не може тримати в руках дрібні предмети, запалити сигарету); реакція продовжується досить довго (до декількох годин); людина відчуває сильну втому і має потребу у відпочинку.

Плач. Коли людина плаче, її організм виділяє речовини, що мають заспокійливу дію. Добре, якщо поруч є хтось, з ким можна розділити горе. Якщо людина стримує сльози, то емоційної розрядки не відбувається.

Істерика. Небезпечні ситуації у деяких особистостей можуть викликати істеричні напади, що тривають від декількох хвилин чи декількох годин. Істерика характеризується підвищеною емоційною збудженістю й супроводжується риданнями, сміхом, криками, корчами, а також розладом чутливості, рухової сфери. Основні ознаки істеричних нападів: надмірне збудження, безліч рухів, театральні пози; мова емоційно насичена, швидка; крики, ридання.

Паніка пов'язана з виникненням страху і невпевненості в собі. Паніка паралізує волю людини і її здатність реально сприймати дійсність. Під час паніки людина втрачає контроль над собою, і це спонукає її до непередбачених вчинків, втечі або агресивного поведіння. Такий стан ускладнює пошук виходу з екстремальної ситуації, викликає безнадію і, отже, відмову від боротьби. Особливо небезпечною паніка є в умовах наголову чи при великому скупченні людей. Відомі випадки загибелі і травмування десятків та сотень людей внаслідок виникнення паніки. Досвід ліквідації наслідків стихійних лих, аварій і катастроф показує, що паніка – це результат необізнаності, низької підготовки людей до дій у небезпечних ситуаціях, відсутність психологічного загартування.

Для надання психологічної допомоги потерпілим до штат аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС введені посади психологів. Водночас у багатьох випадках психологічну допомогу потерпілим необхідно надавати терміново, і це може зробити будь-яка освічена людина, яка знайома з основними прийомами психологічної допомоги. Адже навчений – це вже озброєний. Скількох небажаних наслідків можна уникнути, якщо поруч

виявиться обізнана, грамотна людина, і вона зможе надати вчасну, кваліфіковану допомогу.

Процедура надання психологічної допомоги потерпілим має свою специфіку. Усе залежить від того, як людина взагалі реагує на несприятливі обставини і в якому стані вона знаходиться. В одному випадку треба потерпілого підтримати і допомогти йому, в іншому – варто припинити паніку чи істерику, у третьому - налаштувати людину на активні дії.

### **Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань**

1. Надайте класифікацію факторів навколишнього середовища.
2. Надайте загальну характеристику фізичних факторів.
3. Охарактеризуйте характеристика впливу на людину механічних факторів.
4. Надайте загальну характеристику впливу тиску на людину.
5. Як впливає на людину атмосферний тиск?
6. Як здійснюється динамічний вплив тиску на людину?
7. Що таке артеріальний тиск і від чого він залежить?
8. Надайте характеристику впливу на людину високих і низьких температур.
9. Як впливає вологість на організм людини?
10. Надайте характеристику впливу на стан людини рухливості повітря.
11. Що таке радіаційний фактор і чим він визначається?
12. Якими специфічними особливостями ІВ зумовлена небезпека їх впливу на людину?
13. Охарактеризуйте наслідки впливу ІВ на людину.
14. Вкажіть основні заходи з радіаційної безпеки.
15. Надайте характеристику впливу електромагнітного фактора на людину.
16. Розкрийте вплив на людину мобільних телефонів і основні заходи безпеки при їх використанні.
17. Надайте характеристику впливу на людину електричного струму.
18. Надайте характеристику впливу на людину лазерного, ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювань.
19. Надайте характеристику впливу на людину ультразвуку та інфразвуку.
20. Надайте характеристику впливу на людину гідрологічного фактора.
21. Як впливає на людину забруднення навколишнього середовища?
22. Як впливає на людину зміна складу атмосферного повітря?
23. Що таке отруйні речовини і як вони класифікуються?

24. Що собою являють небезпечні хімічні речовини та їх види.
25. Розкрийте шляхи потрапляння токсичної речовини в організм людини.
26. Надайте характеристику токсичної дії отруйних речовин.
27. Розкрийте види отруень.
28. Визначте групи отруйних речовин, які найчастіше викликають отруєння.
29. Надайте характеристику харчових отруень.
30. Вкажіть загальні принципи надання першої допомоги при отруєннях.
31. Надайте характеристику впливу на людину мікроорганізмів.
32. Надайте характеристику впливу на людину макроорганізмів.
33. Що виступає психологічними факторами потенційної небезпеки?
34. Чим зумовлені психологічні фактори, пов'язані з реалізацією небезпеки?

## **РОЗДІЛ 4. НЕБЕЗПЕКИ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ ТА ФАКТОРИ ЇХ ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

### **4.1 Ознаки та види небезпек**

Людина живе у середовищі, яке характеризується наявністю небезпек. Небезпека – це негативна властивість матерії, яка проявляється у здатності її завдавати шкоди певним елементам Всесвіту, потенційне джерело шкоди. Крім того, у спеціальній літературі можна зустріти такі визначення небезпеки:

– небезпека – негативна властивість живої та неживої матерії, що здатна спричиняти шкоду самій матерії: людям, природному середовищу, матеріальним цінностям;

– небезпека – це умова чи ситуація, яка існує в навколишньому середовищі і здатна призвести до небажаного вивільнення енергії, що може спричинити фізичну шкоду, поранення та/чи пошкодження.

Джерелом небезпеки може бути все живе та неживе. Небезпеки не мають вибіркової властивості, під час свого виникнення вони негативно діють на всі елементи живого й неживого світу. Впливу небезпек підвладна людина, довкілля, матеріальні цінності. Носіями небезпек є природні процеси та явища, техногенне середовище та дії людей. Небезпеки реалізуються у вигляді потоків речовини, енергії та інформації, вони існують у просторі та в часі.

Ознаками небезпеки є:

- загроза для життя людини;
- можливості нанесення шкоди здоров'ю, порушення умов нормального функціонування органів та систем людини;
- порушення умов життєдіяльності людини;
- спричинення матеріальної або іншої шкоди.

Основні властивості небезпек:

- небезпека існує об'єктивно (тобто незалежно від свідомості людини) у просторі і в часі;
- небезпеки є завжди та всюди, вони різні за впливом та зоною дії;
- реалізація небезпек призводить до негативних наслідків, до шкоди;
- небезпека має ймовірний характер, наявність небезпеки ще не визначає, що обов'язково буде шкода (для реалізації небезпеки необхідне виникнення або створення певних умов її прояву);
- небезпеки впливають однаково на усіх людей, на всі матеріальні об'єкти довкілля;
- небезпека не є фатальною, не є неминучою – небезпеці можна запобігти або уникнути її, але для цього потрібні особливі знання та зусилля або заходи та засоби (тобто небезпека діє сама по собі, а безпека вимагає особливих зусиль та коштів).

Практично небезпеку зберігають усі об'єкти навколишнього середовища, що мають енергію, хімічно та біологічно активні компоненти, а також складові середовища, що не відповідають умовам життєдіяльності людини.

Здебільшого небезпека має прихований характер і може перетворюватися в реальну небезпеку за наявності таких умов:

- небезпека реально існує;
- людина перебуває в зоні дії небезпеки;
- людина не має ефективних засобів захисту, не використовує їх або ці засоби не ефективні.

Для пізнання і вивчення природи небезпек, а також із метою аналізу, узагальнення та розробки заходів щодо запобігання їх негативним наслідкам проводять і класифікацію небезпек.

Класифікація – це об'єднання об'єктів, що вивчаються, у класи (підкласи) за деякими аспектами (ознаками), які має кожний об'єкт класу (підкласу). Таке угруповання об'єктів, що вивчаються, дозволяє розробляти для кожного класу (підкласу) загальну методику вивчення, застосування, а у випадку небезпек і методику запобігання їх реалізації.

Класифікація небезпек може здійснюватися за різними аспектами:

- за джерелом походження;
- за можливістю впливу на людину й середовище її мешкання;
- за серйозністю при реалізації (катастрофічні, критичні, граничні, незначні);
- за рівнями ймовірності реалізації (часті, можливі, випадкові, віддалені, неймовірні);
- за часом прояву негативних наслідків (імпульсивні, кумулятивні).

Розглянемо більш докладно кожний аспект класифікації.

За джерелом походження небезпеки можуть бути:

- природні;
- техногенні;
- соціальні;
- комбіновані.

Природні небезпеки зумовлюють стихійні явища, кліматичні умови, рельєф місцевості, природні пожежі тощо. Природні небезпеки за сферою прояву поділяються на наступні підкласи:

- тектонічні стихійні лиха (землетрус, виверження вулканів);
- топологічні стихійні лиха (пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні Землі: повені, снігові лавини, зсуви, селі);
- метеорологічні лиха (спека, урагани, смерчі, лісові пожежі, посуха).

Техногенні небезпеки є наслідком діяльності людини. Людина, вирішуючи завдання щодо свого матеріального забезпечення, безперервно впливає на середовище проживання своєю діяльністю та продуктами цієї

діяльності (технічними засобами, викидами різних виробництв і т.ін.). Види техногенних небезпек дуже різноманітні.

Соціально-політичні небезпеки. До соціальних небезпек належать небезпеки, які називають хворобами суспільства. Це бродяжництво, проституція, алкоголізм, злочинність тощо.

Джерелами політичних небезпек є війни, збройні конфлікти, тероризм, заворушення, конфлікти на економічній, національній, етнічній, релігійній основах заворушення тощо.

До комбінованих небезпек можна віднести:

- природно-техногенні небезпеки – зменшення товщини озонового шару, збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері, кислотні дощі, смог тощо;

- природно-соціальні небезпеки визначаються як інфекційні та інші небезпечні захворювання людини (СНІД, туберкульоз, гепатит, венеричні хвороби, наркоманія та ін.);

- соціально-техногенні небезпеки – це професійні хвороби, психічні захворювання від впливу на свідомість і підсвідомість людини, токсикоманія тощо.

За можливістю впливу на людину й середовище її мешкання небезпеки можуть бути:

- потенційні;
- реальні;
- реалізовані.

Потенційна небезпека становить загальну загрозу, яка не має чітких просторово-часових показників впливу на людину. Наприклад, у виразах «забруднення навколишнього середовища є шкідливим для людини», «підприємство пожежонебезпечне», «буревій може завдати шкоди» йдеться тільки про потенційну небезпеку для людини.

Аксіома потенційної небезпеки: в жодному виді діяльності не можна досягти абсолютної безпечності, тобто будь-яка діяльність людини є потенційно небезпечною.

Згідно з цією аксіомою всі дії людей і всі компоненти життєвого середовища мають здатність створювати небезпеки. При цьому будь-яка нова позитивна дія неминуче супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки чи групи небезпек. Навіть за найвищого рівня розвитку техніки абсолютне усунення джерел небезпеки є неможливим. Завдання полягає в тому, щоб звести цю небезпеку до мінімуму.

Реальна небезпека завжди пов'язана з конкретною загрозою впливу на людину, і вона визначена упросторі й часі. Наприклад, коли наближається буревій – це є реальною небезпекою для людини, яка знаходиться в межах його дії. Як тільки це стихійне лихо вийшло із зони перебування людини, воно перетворилось на джерело потенційної небезпеки.

Реалізована небезпека визначає факт впливу реальної небезпеки на людину й середовище її мешкання. У випадку, якщо буревій призвів до травмування чи загибелі людей або спричинив матеріальні збитки, то це небезпека, яка реалізована.

Реалізація небезпеки викликає ситуацію. Залежно від характеру дії та наслідків викликана ситуація може бути:

- небезпечною чи аварійною;
- катастрофічною;
- екстремальною.

Ситуацію, під час якої виявляється велика можливість виникнення нещасного випадку, прийнято називати небезпечною чи аварійною.

Ситуацію, під час якої загинули люди, називають катастрофічною.

Ситуацію, яка виникла в процесі діяльності, коли в людині психофізіологічне навантаження досягає такого рівня, при якому вона може втратити здатність до раціональних учинків і адекватних дій відповідно до обставин, які виникли, називають екстремальною.

За категорією серйозності прояву небезпеки поділяються на:

– катастрофічна небезпека (I) – це така небезпека, реалізація якої призведе до смерті людей, до повного руйнування об'єкта. Приклад: відмова двигунів літака у польоті, вибух реактора на АЕС, виїзд авто на великій швидкості на зустрічну смугу руху близько перед зустрічним автомобілем;

– критична небезпека (II) – це така небезпека, реалізація якої призведе до важких травм або захворювань, суттєве пошкодження об'єкта, але його можна відновити, а загибелі людей не станеться;

– гранична небезпека (III) – реалізація якої призведе до незначних травм та пошкоджень;

– незначна небезпека (IV) – реалізація якої призведе до менш значних наслідків, ніж гранична, тобто до незначних пошкоджень, що легко відновити.

– За рівнями ймовірності реалізації (виникнення) небезпек вони поділяються на:

– часта (A) – ймовірність реалізації небезпеки (тобто що подія відбудеться) є дуже великою;

– можлива (B) – небезпека може реалізуватися декілька (4–6) разів за життєвий цикл об'єкта (системи);

– випадкова (C) – небезпека може іноді (2–3 рази) реалізуватися за життєвий цикл об'єкта (системи);

– віддалена (D) – малоімовірна, але реалізація небезпеки можлива (1 раз) за життєвий цикл;

– неймовірна (E) – можна припустити, що реалізація небезпеки ніколи не відбудеться.

За часом прояву негативних наслідків небезпеки можуть бути:

— імпульсні – це небезпеки, які реалізуються дуже швидко у формі імпульсного процесу впливу: вибух, зіткнення авто, потягів, обвалення будівлі, шквальний вітер;

— кумулятивні – це небезпеки, для реалізації яких потрібне поступове накопичення енергії негативного впливу: накопичення побутового газу в підвалі житлової будівлі внаслідок його витoku із системи, тривала радіація невеликих доз опромінення, алкоголь, тютюнопаління, комп'ютерні ігри-«стрілялки».

За масштабами і характером прояву небезпеки можуть набути ознаки надзвичайних ситуацій. Надзвичайна ситуація (НС) - порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єктах або територіях, спричинене аварією, катастрофою, епідемією, стихійним лихом, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження, що призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, а також велике зараження людей і тварин.

За сферою виникнення надзвичайні ситуації розподіляються на техногенні, природні, соціально-політичні і воєнні. Техногенні надзвичайні ситуації класифікуються за типами аварій (катастроф).

## **4.2 Природні небезпеки**

Природні небезпеки поділяються на тектонічні, топологічні та метеорологічні.

### **4.2.1 Тектонічні небезпеки**

До тектонічних небезпек, які мають місце в Україні, відноситься землетрус.

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

Ознаки близького землетрусу:

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

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та гірський Крим (Ялтинський землетрус 1927 р., 6–8 балів).

Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах землетрусу:

– зберігати спокій, треба пам'ятати, що найбільш небезпечними є предмети, які падають;

– перебуваючи у приміщенні, слід негайно зайняти безпечне місце: отвори капітальних внутрішніх стін, місця під балками каркасу, під несучими колонами, біля внутрішньої капітальної стіни, під ліжком чи столом;



- не слід вибігати з будинку, оскільки уламки, які падають уздовж стін, є серйозною небезпекою, безпечніше перечекати поштовх там, де він вас застав;
- не поспішайте до ліфтів та сходів багатопверхового будинку, сходові прольоти та ліфти часто обвалюються під час землетрусу;
- після припинення поштовхів потрібно негайно вийти на вулицю, відійти від будівель на відкрите місце;
- перебуваючи в автомобілі, що рухається, слід повільно загальмувати подалі від високих будинків, мостів чи естакад та залишатися в машині до припинення поштовхів;
- опинившись у завалі, слід спокійно оцінити становище, надати першу допомогу собі та тим, хто її потребує, подбати про встановлення зв'язку з тими, хто перебуває зовні завалу (голосом, стуком). Пам'ятайте, що людина може зберігати життєздатність (без води й їжі) понад два тижні.

#### 4.2.2 Топологічні небезпеки

Термін «топология» походить від грецьких слів *topos* – місцевість і *logos* – поняття, наука. Топологія – це наука, яка вивчає процеси, що відбуваються на поверхні Землі. До топологічних небезпек, які можуть мати місце на Україні, відносяться: повені, зсуви, селі, снігові лавини тощо.

**Повені** – це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо.

Повені періодично спостерігаються на більшості великих річок України. Повені, викликані нагоном води, виникають переважно при сильних вітрах на пологих ділянках узбережжя Азовського та Чорного морів.

Наслідки повеней:

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

Масштабна повінь на Закарпатті весною 2019 року показана на рис. 4.1.



**Рисунок 4.1 – Затоплені будинки та поля: повінь на Закарпатті у травні 2019 р.**

Основний напрям боротьби з повенями полягає в зменшенні максимальних витрат води в річці завдяки перерозподілу стоку в часі (насадження лісозахисних смуг, оранка ґрунту поперек схилу тощо). Для середніх та великих річок досить дієвим засобом є регулювання паводкового стоку за допомогою водосховищ, влаштування дамб, руйнування криги вибухами за 10–15 днів до початку льодоходу.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені:

- отримавши попередження про затоплення, необхідно терміново вийти в безпечне місце – на височину (попередньо відключивши газ, воду, електрику);

- якщо повінь розвивається повільно, необхідно перенести майно в безпечне місце, а самому зайняти верхні поверхи (горища), дахи будівель, застатися продуктами харчування, питною водою, теплими речами;

- для залишення місця затоплення можна використовувати будь-які плавальні засоби (колоди, бочки, автомобільні камери тощо);

- опинившись у воді, необхідно скинути важкий одяг, взуття та, користуючись плаваючими поблизу засобами, чекати на допомогу, кликати на допомогу.

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

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

- повільні (швидкість становить декілька сантиметрів на рік);
- середні (швидкість становить декілька метрів за годину або добу);

- швидкі (швидкість становить десятки кілометрів за годину).

Зсуви руйнують будівлі, знищують сільськогосподарські угіддя, викликають пошкодження комунікацій, водогосподарських споруд тощо. Наслідки зсуву в Чорноморську, на Одещині, показано на рис. 4.2.

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

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

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



**Рисунок 4.2 – Наслідки зсуву у Чорноморську (Одещина), травень 2017 р.**

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

Селі виникають внаслідок злив, інтенсивного танення снігів, проривів завальних озер, обвалів, зсувів, землетрусів. За складом твердого матеріалу, який переносить селевий потік, селі можна поділити на:

- грязьові (суміш води з ґрунтом за незначної концентрації каміння, об'ємна вага становить 1,5–2 т/м<sup>3</sup>);
- грязекам'яні (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага становить 2,1–2,5 т/м<sup>3</sup>);
- водокам'яні (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага становить 1,1–1,5 т/м<sup>3</sup>).

В Україні селеві потоки трапляються в Карпатах та Криму. В Карпатах найчастіше трапляються водокам'яні селеві потоки невеликої потужності (швидкість потоку звичайно становить 2,5–4,5 м/с, але під час



прориву заторів вона може досягати 8–10 м/с і більше). Наслідки негоди на Закарпатті зі сходженням селевих потоків показано на рис. 4.3.



**Рисунок 4.3 – Наслідки негоди на Закарпатті зі сходженням селевих потоків**

Засоби боротьби із селевими потоками: будівництво гребель, каскаду загат для руйнування селевого потоку, стінок для закріплення відкосів тощо.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при зсувах та селях:

– у випадку попередження про селевий потік або зсув слід негайно залишити приміщення і вийти в безпечне місце;

– у разі надання допомоги людям, які потрапили в селевий потік, використовувати дошки, палки, мотузки та інші засоби, при цьому слід виводити людей з потоку в напрямку його руху, поступово наближаючись до краю;

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

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

**Снігова лавина** – це швидкий раптовий рух снігу та (або) льоду вниз стрімкими схилами гір.

Великі лавини виникають на схилах 25–60° через перевантаження схилу після значного випадіння снігу внаслідок формування в нижніх частинах снігової товщі горизонту розрихлення.

Причини сходження лавин:

– перенапруження снігового покриву;

– різкий порив вітру;

- звукова хвиля;
- різка зміна метеорологічних умов.

На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат та Криму. Характер поширення наслідків сходження снігової лавини в Карпатах у 2019 р. наведено на рис. 4.4.



**Рисунок 4.4 – 26.01.2019 р. на Рахівщині Закарпатської області снігова лавина накрила трьох туристів**

Деякі рекомендації щодо правил поведінки у разі сходження снігових лавин:

- почувши шум снігової лавини, що наближається, негайно заховайтесь за скелю, дерево, ляжте на землю, захистіть голову, притисніть коліна до живота і дихайте через одяг;
- у випадку захоплення сніговою лавиною необхідно зробити все, щоб опинитись на її поверхні; якщо це не вдається, то потрібно намагатися закрити обличчя курткою, щоб створити повітряну подушку;
- вирушаючи в лавинонебезпечні місця, необхідно мати при собі лавинні мотузки яскравого кольору, які, у випадку необхідності, намагатися викинути на поверхню з метою позначення свого місця.

#### **4.2.3 Метеорологічні небезпеки**

До метеорологічних небезпек, які можуть мати місце в Україні, відносяться урагани та ландшафтні пожежі.

Ураган. Вітер – це один із найважливіших компонентів життя людини. Він забезпечує обмін забрудненим повітрям міст та чистим, наси-

ченим киснем полів і лісів, теплим екваторіальним та холодним повітрям полярних областей, розганяє хмари і приносить дощові хмари на поля.

Вітер, швидкість якого досягає 32 м/с, називається ураганом. Ураганми також називають тропічні циклони, які виникають у Тихому океані, а на Далекому Сході мають назву тайфунів.

Руйнівна дія урагану зумовлена енергією швидкісного натиску повітря, який, у свою чергу, визначається швидкістю вітру. Наслідки урагану в Києві 11.03.2019 р. показано на рис. 4.5.



**Рисунок 4.5 – Наслідки урагану. Київ, березень 2019 р.**

Різновидом урагану є смерч, який в Америці називають торнадо. Смерч утворюється тоді, коли стикаються дві великі повітряні маси різної температури і вологості, до того ж у нижніх шарах повітря є теплим, а у верхніх – холодним. Тепле повітря піднімається вгору й охолоджується, а водяна пара, яка міститься в ньому, випадає дощем. Але коли збоку починає дути вітер, котрий відхиляє вбік потік теплого повітря, виникає вихор, швидкість якого досягає 450 км/год. Вихрові рухи повітряних потоків смерчу здатні піднімати машини, потяги, мости тощо. Зовнішній вигляд смерчу наведено на рис.4.6.





**Рисунок 4.6 Ураган (смерч), що промчав Україною 24.05.2019 р.**

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при ураганах:

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

Основними видами пожеж як стихійних лих є ландшафтні пожежі, які поділяються на лісові, степові та підземні (торф'яні). У свою чергу лісові пожежі поділяються на низові та верхові. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні та сильні.

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

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. При швидкій верховій пожежі полум'я поширюється з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 8–25 км/год. При стійкій верховій пожежі вогнем охоплені не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я поширюється зі швидкістю 5–8 км/год, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев (рис. 4.7).



**Рисунок 4.7 – Поліський заповідник. Лісова пожежа**

Степові (польові) пожежі виникають на відкритій місцевості, де пожухла трава. Вони мають сезонний характер і частіше бувають влітку, рідше навесні та практично відсутні взимку. Швидкість їх поширення може досягати 20–30 км/год.

Основними засобами боротьби з лісовими низовими пожежами є:

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

Гасити верхову лісову пожежу складніше. Її гасять шляхом створення протипожежних смуг, застосовують воду і пускають зустрічний вогонь.

Степові (польові) пожежі гасять тими ж засобами, що й лісові.

Підземні пожежі поширюються шаром торфу, який знаходиться на глибині 50 см. Горіння йде повільно, майже без доступу повітря, зі швидкістю 0,1–0,5 м/хв, виділяється велика кількість диму і утворюються прогари (пустоти, які вигоріли). Горіння може тривати довго, навіть узимку під шаром ґрунту (рис. 4.8).

Гасіння підземних пожеж здійснюється в більшості випадків двома методами:

- при першому навколо торф'яної пожежі на відстані 8–10 м від її краю копають траншею глибиною до мінералізованого шару ґрунту або до рівня ґрунтових вод і заповнюють її водою;
- при другому методі влаштовують навколо пожежі смугу, насичену розчинами хімікатів.

Спроби zalивати підземну пожежу водою успіху не мали.





**Рисунок 4.8 – На Львівщині масові торф'яні пожежі**

Деякі рекомендації щодо правил поведінки у разі виникнення пожеж:

- у разі виявлення пожежі за першої можливості треба негайно повідомити пожежні підрозділи або органи місцевої влади (лісові та степові пожежі) і по змозі залишити район пожежі;
- при пожежах треба остерігатися високої температури задимленості й падіння дерев, провалів у прогорілий ґрунт;
- якщо на людині загорівся одяг, треба покласти її на землю та збити полум'я; бігти не можна, оскільки це ще більше роздмухує полум'я;
- якщо побачите людину в палаючому одязі, накиньте на неї пальто, плащ, будь-яке простирadlo і щільно притисніть;
- під час гасіння пожежі використовуйте усі підручні засоби (воду, вогнегасники, пісок землю та ін.);
- виходити із зони пожежі треба проти вітру;
- під час гасіння лісових пожеж використовуйте гілля листяних дерев, лопати тощо; гілками слід захльостувати край пожежі, за допомогою лопат засипати його ґрунтом.

### **4.3 Техногенні небезпеки**

#### **4.3.1 Джерела та види техногенних небезпек**

Техногенні небезпеки або небезпеки техногенного характеру, є безпосереднім результатом діяльності людини і можуть виникати на об'єктах техногенної сфери внаслідок аварій і катастроф, які відбуваються через недостатню надійність техніки, несподівані наслідки діяльності людей, а також внаслідок їх помилок, викликаних некомпетентністю або злим наміром.

НС техногенного характеру притаманні кожному промислового об'єкту, місту, населеному пункту, району, області або регіону держави. Найбільш небезпечними із них є аварії (катастрофи) на потенційно небезпечних

зпечних об'єктах з викидом радіоактивних, хімічних або біологічних небезпечних речовин, вибухи і пожежі, прорив водосховищ, на транспорті, у промисловості та в інших галузях економіки.

Потенційно небезпечний об'єкт – це такий об'єкт, на якому використовуються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, пожежовибухові речовини та біологічні препарати, гідротехнічні й транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру.

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

Катастрофа – великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких трагічних наслідків.

Аварії та катастрофи можуть бути класифіковані за наступними аспектами.

За наслідками для людини та життєвого середовища:

- із забрудненням життєвого середовища людини (з викидом небезпечних радіоактивних або хімічних речовин) або без забруднення;
- із суттєвим погіршенням екологічної обстановки або без її погіршення;
- з руйнуванням гідровузлів та затопленням території або без них (гідродинамічні аварії);
- з виникненням пожеж та вибухів.

За місцем виникнення:

- на промислових об'єктах;
- на транспорті (автомобільний, залізничний, повітряний, річковоморський, трубопровідний);
- на системах життєзабезпечення місць проживання людей (системи водопостачання, тепlopостачання, каналізації та водоочищення, електропостачання, газопостачання);
- на системах енергозабезпечення;
- на спорудах (раптове завалювання споруд).

#### **4.3.2 Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище**

Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище з подальшим забрудненням місцевості можуть виникати на радіаційно небезпечних об'єктах. Радіаційно небезпечними об'єктами (РНО) є об'єкти, які пов'язані з видобутком, переробкою, збереженням і використанням джерел іонізуючого випромінювання. Найбільшу небезпеку аварій на РНО складають аварії на АЕС. З метою типізації радіаційних аварій

в МАГАТЕ на основі досвіду деяких держав розроблено міжнародну шкалу оцінки подій на АЕС (табл. 4.1), яка вводить диференційне поняття подій і аварій на АЕС.

Таблиця 4.1– Міжнародна шкала оцінки подій на АЕС

Рівень події	Важкість події	Характеристика події
1	Незначна подія	Функціональне відхилення, яке не завдає ризику, але вказує на недоліки щодо забезпечення безпеки (відмова обладнання, помилки персоналу, недоліки керівництва).
2	Подія середньої важкості	Відмова обладнання або відхилення від нормальної експлуатації, які хоч і не впливають на безпеку АЕС, але можуть призвести до значної переоцінки заходів безпеки.
3	Серйозна подія	Викид у навколишнє середовище радіоактивних речовин зі значним переопроміненням персоналу (до 50 мЗв = 5 бер).
4	Аварія в межах АЕС	Викид радіоактивних речовин у навколишнє середовище в кількості, яка не перевищує межі для населення при проектних аваріях.
5	Аварія з ризиком для навколишнього середовища	Викид у навколишнє середовище такої кількості радіоактивних речовин, яка дає значне перевищення межі дози для проектних аварій. Механічне руйнування більшої частини активної зони.
6	Важка аварія	Викид у навколишнє середовище більшої кількості радіоактивних речовин. Для обмеження серйозних наслідків необхідне введення планів заходів щодо захисту персоналу і населення у випадку аварії в обмеженій зоні в районі АЕС.
7	Глобальна аварія	Викид у навколишнє середовище більшої кількості радіоактивних речовин активної зони реактора, можливе гостре променеве ураження. Подальший вплив на здоров'я населення, яке проживає на великій території (більше однієї держави). Тривала дія на довкілля АЕС.

Події рівня 1–3 відносяться до подій (інцидентів), останні рівні відносяться до аварій (умовною межею поділу шкали за небезпекою є максимальна проектна аварія – 4-й рівень).

Викид у навколишнє середовище великої кількості радіоактивних речовин під час аварії на АЕС, що зумовлює глобальну аварію, показано на рис. 4.9.



**Рисунок 4.9 – Викид у навколишнє середовище великої кількості радіоактивних речовин під час аварії на ЧАЕС**

Основними вражаючими факторами радіаційної аварії є радіаційний вплив від радіоактивної, парогазової хмари, яка поширюється від місця аварії, та радіоактивне забруднення місцевості.

#### **4.3.3 Аварії з викидом небезпечних хімічних речовин у навколишнє середовище**

Причинами виникнення надзвичайних ситуацій з витоком небезпечних хімічних речовин (НХР) у навколишнє середовище є аварії на хімічно небезпечних об'єктах. Під хімічно небезпечними об'єктами (ХНО) прийнято розуміти об'єкти, на яких виробляються, зберігаються (транспортуються) і використовуються небезпечні хімічні речовини, які під час аварійних ситуацій можуть негативно вплинути на навколишнє середовище і життєдіяльність людини.

Аварія з викидом (випливом) НХР може статися внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвели до пошкодження технологічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів. Під час аварії на хімічно-небезпечних, вибухо- і пожежонебезпечних об'єктах в атмосферу за короткий проміжок часу потрапляють отруйні гази і пари у вигляді хмари зараженого повітря. Рухаючись у напрямку приземного вітру, хмара НХР може формувати зону зараження до десятків кілометрів, викликаючи небезпеку ураження незахищених людей, тварин і рослин (рис. 4.10). При цьому під зоною хімічного зараження (ЗХЗ) розуміється територія, що включає місце хімічного забруднення, де фактично розлиті НХР, і ділянки місцевості, над якими утворилася хмара НХР. Осередок хі-

мічного ураження - це територія, в межах якої в результаті аварійного викидання в навколишнє середовище виникли масові ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин.

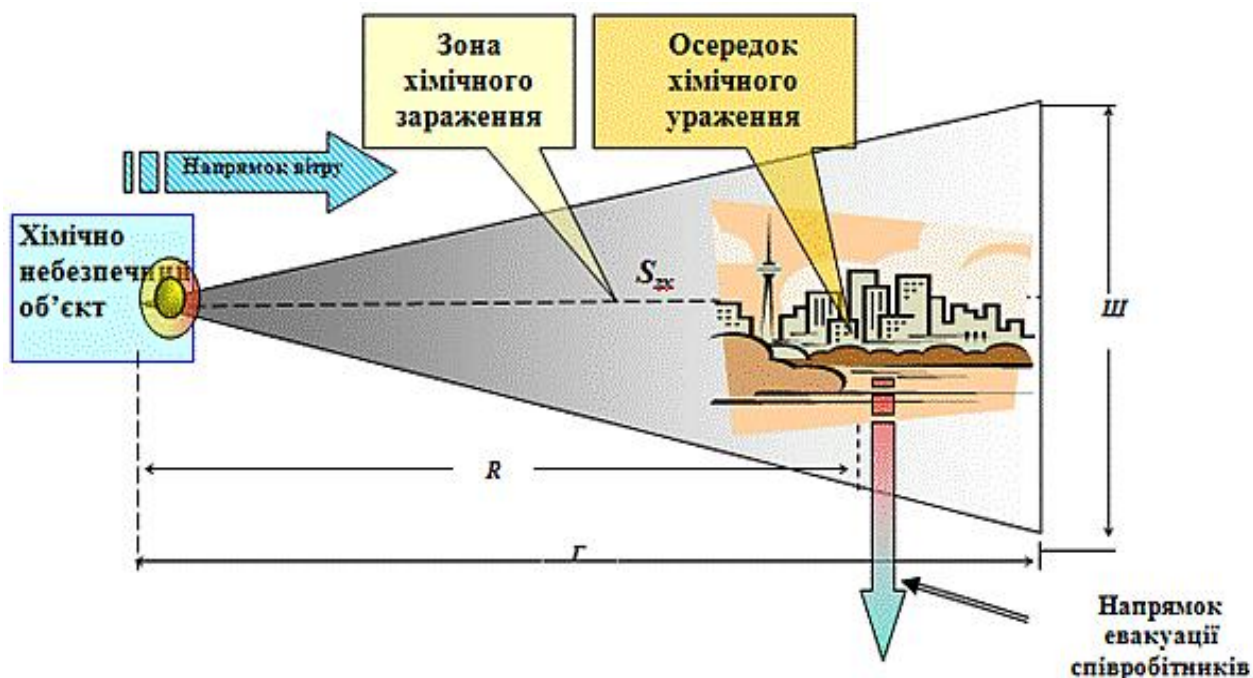


Рисунок 4.10 – Зона хімічного зараження

Спосіб зберігання небезпечної хімічної речовини визначає характер можливої аварії та її наслідки. На цей час небезпечні хімічні речовини можуть зберігатися:

- в ємностях під високим тиском;
- в ізотермічних ємностях (охолодження);
- в закритих ємностях за температура навколишнього середовища.

Характеристиками небезпечних хімічних речовин є:

- токсичність;
- агресивність;
- стійкість.

Токсичність – це здатність речовини вражаюче впливати на організм. У промисловій токсикології до небезпечних хімічних речовин віднесені речовини, які мають смертельну дозу для людини не більше 100 мг/кг. Для більш детальної характеристики небезпечних хімічних речовин використовуються поняття «токсична доза» ( $D$ ) та «гранично допустима концентрація» (ГДК).

Токсична доза ( $D$ ) – це кількість речовини, яка викликає визначений токсичний ефект.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – це концентрація речовини, яка при кожній денній дії на організм людини протягом тривалого

часу не викликає патологічних змін і захворювань або відхилення у стані здоров'я.

Агресивність – це здатність небезпечної хімічної речовини негативно впливати на елементи об'єктів економіки та навколишнє середовище.

Стійкість – це тривалість зберігання вражаючої здатності небезпечної хімічної речовини.

Джерела хімічного забруднення навколишнього середовища при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах можуть бути наступні:

– викиди та витoki небезпечних хімічних речовин у навколишнє середовище на хімічних підприємствах;

– загоряння різних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій, яке супроводжується виділенням у навколишнє середовище під час горіння небезпечних хімічних речовин;

– аварії під час транспортування небезпечних хімічних речовин з вибоком їх у навколишнє середовище.

#### **4.3.4 Пожежі та вибухи**

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза межами відведеного осередку, яке завдає матеріальних, екологічних збитків та загрожує здоров'ю і життю людини.

Пожежа може виникати на пожежонебезпечних об'єктах.

Пожежонебезпечний об'єкт – об'єкт, на якому виробляються, зберігаються чи транспортуються продукти, що набувають за певних умов (аварій, ініціювання і т.ін.) здатності до загоряння.

До пожежонебезпечних відносяться об'єкти вугільної, нафтової, газової, хімічної, металургійної, лісової, деревообробної, текстильної, хлібопереробної промисловості та ін.

Основна причина виникнення пожеж – необережне поводження з вогнем, порушення правил пожежної безпеки. Крім того, вони можуть виникнути внаслідок природних явищ (грозіві розряди, землетруси, виверження вулканів, самозаймання газів і торфу).

Офіційна статистика показує, що останніми роками в Україні щорічно виникає близько 50 тисяч пожеж. Щодня в нашій країні в середньому виникає 150 пожеж, внаслідок яких гине десять та отримує травми 5 осіб, вогнем знищується 55 будівель.

Вибух – це короткочасний процес перетворення речовини в газоподібний стан при тиску оточуючого середовища з виділенням великої кількості енергії.

Вибухи можуть виникати на пожежовибухонебезпечних об'єктах.

Пожежовибухонебезпечний об'єкт – об'єкт, на якому зберігаються, використовуються, виробляються, транспортуються речовини, що набувають за певних умов здатності до вибуху.



До цих об'єктів відносяться: підприємства вугільної, нафтовидобувної, нафтопереробної, нафтохімічної, хімічної, газової, харчової, текстильної та фармацевтичної промисловості, склади легкозаймистих і горючих рідин, зріджених газів.

Залежно від характеристики використовуваних чи одержуваних у виробництві речовин та їх кількості, виробничі будівлі і склади за вибуховою, вибухопожежною і пожежною небезпекою поділяються на категорії.

Категорія «А» (вибухонебезпечні виробництва) включає виробництва, які мають горючі гази з нижньою концентраційною межею загоряння в повітрі 10 % (об'ємних) і менше, рідини з температурою спалаху парів 28 °С і нижче (при цьому гази і рідини можуть утворювати вибухонебезпечні суміші об'єму, який перевищує 5 % об'єму повітря у приміщенні), а також речовини, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря чи одна з одною.

Це виробництва, де застосовуються металічні натрій і калій, ацетон, сірковуглець, ефір і спирти, а також фарбувальні цехи, об'єкти з наявністю зріджених газів.

Категорія «Б» – вибухопожежні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів, нижня межа загоряння (НМЗ) яких понад 10 % до обсягу повітря, рідин з температурою спалаху від 28 до 61 °С включно; рідин, нагрітих в умовах виробництва до температури спалаху і вище; горючого пилу чи волокон, НМЗ яких 65 г/м<sup>3</sup> і менше, за умови, що ці гази, рідини і пил можуть утворити вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5 % об'єму приміщення. До цієї категорії відносяться насосні станції для перекачування рідин із температурою спалаху від 28 до 61 °С, виробництва з наявністю аміаку тощо.

Категорія «В» – пожежонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням рідин з температурою спалаху парів вище 61 °С; горючого пилу чи волокон, НМЗ яких понад 65 г/м<sup>3</sup>; речовин, здатних тільки горіти при взаємодії з водою, киснем чи одна з одною; твердих горючих речовин і матеріалів. До вказаної категорії відносяться підприємства з видобутку і обробки деревини, торфу, вугілля, пластмас і гуми, склади горючих і мастильних матеріалів.

Категорія «Г» – виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у гарячому, розпеченому чи розплавленому стані, яка супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я, твердих, рідких і газоподібних речовин, що спалюються чи утилізуються як паливо. До них відносяться цехи термообробки металу, газогенераторні станції, котельні.

Категорія «Д» – виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у холодному стані. Це ділянки холодної обробки металів і т. ін.

Категорія «Е» – вибухонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів без рідкої фази і вибухонебезпечного пилу в такій кількості, що вони можуть утворити вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5 % об'єму приміщення, у якому за умовами технологічного процесу можливий тільки вибух (без наступного горіння); речовин, здатних вибухати (без наступного горіння) при взаємодії з водою, киснем повітря чи одна з одною. До них відносяться ділянки електролізу води, зарядки і розрядки лужних і кислотних акумуляторів тощо.

У подальшому будемо розглядати неспровоковані вибухи.

Неспровоковані вибухи – це вибухи, які сталися внаслідок порушення умов зберігання носіїв енергії, недбалості у процесі їх підготовки до використання та під час використання, у разі порушення існуючих правил і заходів безпеки та при мимовільному розвитку процесів, які призводять до вибуху.

Неспровоковані вибухи поділяються на:

- вибух хімічної вибухової речовини (промислової);
- вибух газо-, пило-, пароповітряної суміші;
- вибух посудини під тиском (несанкціонована розгерметизація).

Умови виникнення неспровокованих вибухів:

- зберігання в несанкціонованих місцях хімічних вибухових речовин;
- утворення в несанкціонованих місцях газоповітряних (пилоповітряних, пароповітряних) хімічно однорідних палих сумішей, у яких може реалізуватися детонаційне горіння;
- утворення в місцях зосередження хімічних вибухових речовин несанкціонованих джерел детонації;
- утворення в місцях зосередження газоповітряних (пилоповітряних, пароповітряних) хімічно однорідних палих сумішей несанкціонованих джерел запалювання або джерел детонації;
- порушення правил зберігання посудин під тиском.

Вражаючими факторами вибуху в загальному випадку є:

- повітряна ударна хвиля;
- хімічне забруднення навколишнього середовища небезпечними хімічними речовинами (продуктами згоряння, вибуху);
- світлове випромінювання.

Травми, які може отримати людина внаслідок дії ударної хвилі, поділяються на легкі, середні, важкі та надто важкі, наслідки таких травм було розглянуто вище.

Аналіз показує, що при розміщенні людини на відкритій місцевості надлишковий тиск у фронті ударної хвилі 20–40 кПа викликає тільки легкі травми, але у разі розміщення людини в будівлі (споруді) людина однозначно буде уражена уламками конструкцій.



Негативний вплив різних видів вибухів виявляється через можливість травмування людини та руйнування близько розташованих будівель і споруд, що, у свою чергу, може викликати інші негативні прояви.

В Україні діють понад 1,5 тис. пожежо- і вибухонебезпечних об'єктів, на яких сконцентровано близько 13 млн тонн твердих і рідких небезпечних речовин. Особливу небезпеку становлять військові арсенали з боєприпасами, вугільні шахти, об'єкти газо- та нафтової сфери, склади з пальним.

#### **4.3.5 Гідродинамічні аварії**

Гідродинамічні аварії в переважній більшості виникають унаслідок аварій на гідротехнічних спорудах, в основному при їх руйнуванні (прориві). Гідродинамічна аварія – це подія, пов'язана з виходом з ладу (руйнуванням) гідротехнічної споруди чи її частини і некерованим переміщенням великих мас води, які несуть руйнування і затоплення великих територій.

Руйнування (прорив) гідротехнічних споруд відбувається внаслідок дії сил природи (землетрусів, ураганів, розмивання гребель) або впливу людини (нанесення ударів ядерною чи звичайною зброєю по гідротехнічних спорудах, великих природних греблях), а також через конструктивні дефекти чи помилки проектування.

Найтяжчими наслідками супроводжуються гідродинамічні аварії, що викликають катастрофічне затоплення. Катастрофічне затоплення – це гідродинамічне лихо, яке є результатом руйнування штучної чи природної греблі і полягає у стрімкому затопленні хвилею прориву нижче розташованої місцевості й виникненні повені. Катастрофічне затоплення поширюється зі швидкістю хвилі прориву і призводить через якийсь час після прориву греблі до затоплення великих територій шаром води від 0,5 до 10 м і більше. Утворюються зони затоплення.

Основними вражаючими факторами катастрофічного затоплення є руйнівна хвиля прориву, водяний потік і спокійні води, які затопили територію суші й об'єкти. Дія хвилі прориву багато в чому є аналогічною дії повітряної ударної хвилі, що утворюється при вибуху. Істотними відмінностями цих вражаючих факторів є набагато менша швидкість і вища щільність речовини у хвилі прориву.

Особливо масштабними можуть бути наслідки таких аварій на водосховищах Дніпровського каскаду. Фахівцями встановлено, що у разі зруйнування греблі Київської ГЕС тільки в межах Києва зона затоплення може становити 42 кв. км з населенням 400 тис. осіб. Найбільшу небезпеку може становити аварія на Кременчуцькому гідровузлі, об'єм водосховища якого 13,5 кв. км, а гребля є частково земляною. За підрахунками, у разі зруйнування греблі Кременчуцької ГЕС через 19,5 год. хвиля прориву досягне меж Запорізької області, а через 20,5 год. - греблі Дніпровської

ГЕС. Протягом трьох годин буде відбуватися наповнення водосховища (об'єм його 3,33 кв. км), і в разі досягнення позначки рівня води 51,4 м, гребля може зруйнуватися. Внаслідок цього може бути затоплено 605 кв. км території області з населенням 400 тис. осіб (частина території чотирьох районів м. Запоріжжя і чотири сільських райони). Характерною для катастрофічного затоплення у разі руйнування гідроспоруд є значна швидкість поширення (3-25 км/год.), висота (10-20 м) та ударна сила (5-10 т/см<sup>2</sup>) хвилі прориву, а також швидкість затоплення всієї території. Загальна площа катастрофічних затоплень може досягати 8294 кв. км, до якої входять 536 населених пунктів та 470 промислових об'єктів.

Катастрофічні затоплення і проривні паводки можуть статися також у разі порушення цілісності гребель малих водосховищ, яких на території України понад 2 тисячі. Внаслідок великих гідродинамічних аварій переривається подача електроенергії в енергетичні системи, припиняється функціонування іригаційних та інших водогосподарських систем, а також об'єктів ставкового рибного господарства, руйнуються чи опиняються під водою населені пункти і промислові підприємства, виводяться з ладу комунікації та інші елементи інфраструктури, гинуть посіви і худоба, виводяться з господарського обороту сільськогосподарські угіддя, порушується життєдіяльність населення і виробничо-економічна діяльність підприємств, втрачаються матеріальні, культурні та історичні цінності, завдаються великі збитки природному середовищу, в тому числі в результаті змін ландшафту, гинуть люди.

Вторинними наслідками гідродинамічних аварій є забруднення води і місцевості речовинами зі зруйнованих (затоплених) сховищ, промислових і сільськогосподарських підприємств, масові захворювання людей і сільськогосподарських тварин, аварії на транспортних магістралях, зсуви й обвали.

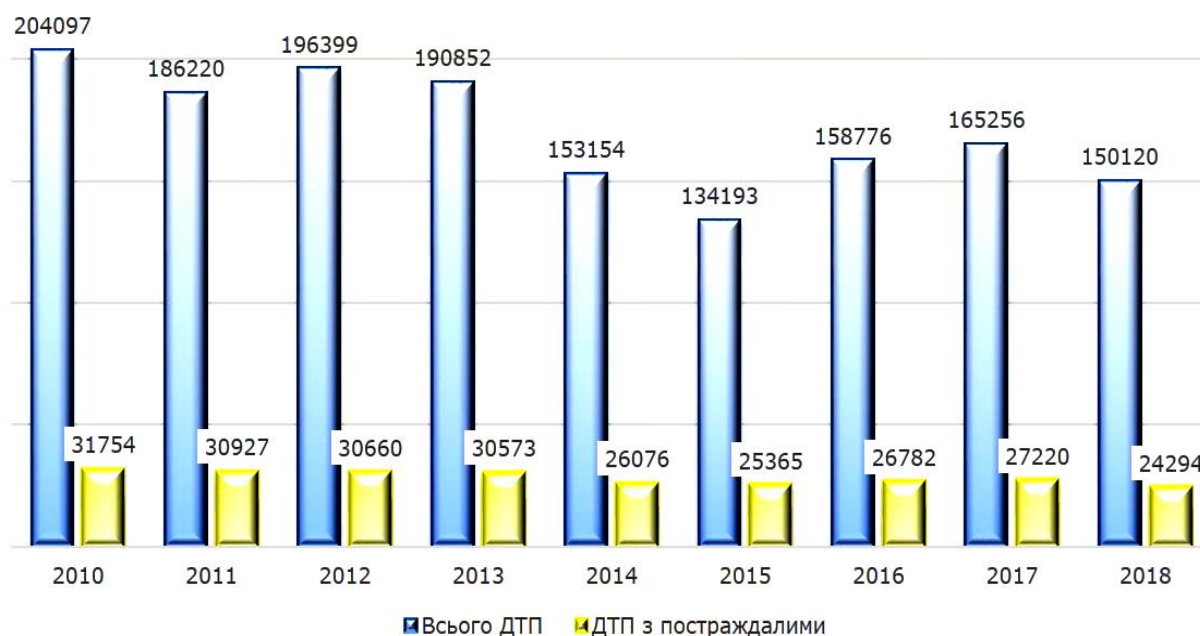
#### **4.3.6 Дорожньо-транспортні пригоди**

Дорожньо-транспортні пригоди призводять до загибелі та поранення людей, завдають значних матеріальних збитків. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я дорожній травматизм посідає восьме місце у списку головних причин смертності серед молоді віком 15-25 років. Дорожньо-транспортний травматизм - одна з найнебезпечніших світових загроз здоров'ю і життю людей. В Україні проблема дорожньо-транспортного травматизму є критичною і виступає реальною загрозою безпеці громадян і держави, потребує комплексного вивчення для розроблення ефективних методів профілактики.

Останніми роками в Україні щороку відбувається близько 150000 дорожньо-транспортних пригод (ДТП), в яких понад 15000 осіб отримують травми, а близько 3500 осіб гинуть (рис. 4.11). Рівень смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод в Україні значно перевищує

показники європейських країн. ДТП є головною причиною смертності молодих людей у віці від 15 до 29 років. Майже половина з тих, хто гине на дорогах, – це пішоходи, велосипедисти і мотоциклісти. Причому для чоловіків ризик загинути в ДТП утричі вищий, ніж для жінок.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України дорожньо-транспортна пригода (ДТП) – подія, що сталася під час руху дорожнього транспортного засобу, внаслідок якої загинули або зазнали травм люди чи заподіяна шкода майну. Збільшення числа транспортних засобів та учасників дорожнього руху підвищує ймовірність аварійності на автошляхах, відповідно й зростає число осіб, які потенційно можуть постраждати в автопригодах. Ця закономірність стосується не тільки нашої країни, а й країн світу в цілому, яку можна порушити лише за умови побудови якісної дорожньої мережі та підвищення рівня культури пересування усіма учасниками дорожнього руху.



**Рисунок 4.11 – Динаміка ДТП в Україні за 2010-2018 роки**

З вини водіїв транспортних засобів внаслідок порушення правил дорожнього руху (у тих випадках, коли водій не бажає, не може або не вміє правильно оцінити обстановку і виконати відповідні дії) стається понад 70 % дорожніх пригод. Скоєння ДТП внаслідок порушення правил дорожнього руху є дуже поширеним в Україні явищем, і такі дії входять до категорії найбільш поширених правопорушень. У разі, якщо настала ДТП і водій одного з транспортних засобів є винним (а це трапляється завжди, хтось є винним), то можливе настання деяких видів кримінальної відповідальності. І у найгіршому випадку настає кримінальна відповідальність, передбачена ст.286 КК України.

Найбільш аварійний час на дорозі - після 18-ї години. З 22 по 24-ї год. найчастіше трапляються наїзди на пішоходів та велосипедистів. Багато велосипедистів не користуються розпізнавальними світловими знаками, тому часто вони є непомітними для водіїв у темну пору доби.

Дорожньо-транспортних пригод краще уникати, але якщо такі сталися слід обов'язково знати правила першої медичної допомоги при ДТП та вміти її надавати.

#### **4.4 Соціально-політичні небезпеки, їх види та характеристики**

##### **4.4.1 Загальна характеристика соціально-політичних небезпек**

Соціальні й політичні небезпеки, викликані проблемами життєдіяльності, мають дуже складну природу. Суть цієї природи являє собою накопичення наслідків у суспільстві постійно діючих конфліктних економічних, міжнаціональних, конфесійних, етнічних та інших негативних ситуацій. При накопиченні до певної межі деякі з наслідків негативних ситуацій можуть проявлятися раптово і відразу (мати вибуховий характер), а інші - справляти постійний або поступовий негативний вплив.

За характером походження соціально-політичні небезпеки можна поділити на:

- політичні (війни, збройні конфлікти, терористичні акти, масові заворушення, страйки та ін.);
- соціальні (алкоголізм, наркоманія, злочинність, проституція тощо);
- комбіновані (природно-соціальні та соціально-техногенні небезпеки, небезпеки в соціально-економічній сфері, соціально-психологічні небезпеки, небезпеки в духовній сфері, небезпеки в інформаційній сфері тощо).

Значна частина соціально-політичних небезпек (більше політичного характеру) виникає під час соціально-політичних конфліктів. Конфлікт – (лат. *conflictus*) – зіткнення. У широкому розумінні конфлікт – це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих сторін різного рівня та складу учасників.

Існують дві форми перебігу конфліктів:

- відкрита, яка виражається у відвертій боротьбі, зіткненні, боротьбі (страйки, заворушення, збройні конфлікти, масовий безлад та ін.);
- закрита або латентна, коли відвертого протистояння немає, але точиться невидима боротьба (диверсійні та терористичні дії екстремістських угруповань, заколоти).

З точки зору безпеки життєдіяльності будь-які конфлікти можуть об'єднувати небезпечні та шкідливі фактори, які властиві майже всім стихійним лихам чи техногенним катастрофам. У будь-яких конфліктах з використанням звичайної зброї можуть руйнуватися будівлі

і споруди, виникати пожежі. При пошкодженні гідротехнічних споруд засобами артилерії можуть викликати катастрофічні повені, а у разі руйнування атомних електростанцій чи хімічних підприємств може статися всеохоплююче зараження територій радіоактивними чи хімічними речовинами. Таким чином, конфлікти виявляють емерджентні властивості системи небезпечних факторів.

Суб'єктами конфліктів можуть виступати:

– окремі люди, групи, організовані в соціальні, політичні, економічні та інші структури;

– об'єднання, які виникають у вигляді соціальних, економічних груп і політичних партій, кримінальних угруповань, які домагаються певних цілей.

Динаміка і тенденції розвитку конфліктів на будь-якій основі визначаються цілим рядом факторів: ступенем складності причин і умов, що їх викликали; силою і ступенем рішучості сторін добиватися досягнення своїх цілей; реальними можливостями задоволення претензій сторін; наявністю матеріальних, фінансових, організаційних засобів у сторін; готовністю учасників йти один одному назустріч; втручанням зовнішніх факторів тощо.

Інші види соціально-політичних небезпек (соціальні й комбіновані) значною мірою зумовлені незадовільним соціально-економічним станом суспільства, втратою загальнолюдських цінностей і орієнтацій, низьким рівнем культури окремих прошарків населення, недоліками у вихованні молоді тощо. Вони призводять до моральної та фізичної деградації людей, високої смертності населення, втрати надії на майбутнє тощо.

Як і соціальні конфлікти, так і політичні дії можна класифікувати за різними критеріями:

– за причинами, що їх породили;

– за соціальними чи політичними цілями та їх наслідками.

Основні типи конфліктів між людьми:

а) за сферами дії: економічні, політичні, ідеологічні, міжнаціональні, релігійні, побутові тощо;

б) за складом конфліктуючих сторін – міжособні, внутрішньогрупові, міжгрупові, міжкласові, міжнаціональні, міжнародні;

в) за характером: постійно діючі, випадкові, давні;

г) за формою дії сторін – з використанням насильства чи за його відсутності;

д) за динамікою розвитку – що гостро протікають, швидко розвиваються, загострюються, згасають, розростаються, хронічні.

#### **4.4.2 Види та основні напрями впливу політичних небезпек**

До політичних небезпек можна віднести: війни, конфлікти на міжнаціональному та міждержавному рівнях, тероризм, ідеологічні, міжпар-

тійні, міжконфесійні та інші збройні конфлікти. Політичні джерела небезпеки можна поділити на зовнішні та внутрішні загрози інтересам суспільства, держави.

Зовнішні загрози: територіальні претензії; втручання у внутрішні справи; використання ресурсної та технологічної залежності для політичного тиску; втрата традиційних ринків збуту, недосконалість економічних зв'язків; завдання збитків від санкцій міжнародних організацій, інших країн; переорієнтація суспільства на чужі для нації цінності; посилення неконтрольованих міграційних процесів тощо.

Внутрішні загрози: активізація сепаратистських рухів (прагнення до відокремлення) у деяких регіонах; зниження рівня боєздатності військової організації; міжконфесійні та міжетнічні конфлікти; падіння виробництва, руйнування промисловості; високий рівень корупції, зростання злочинності та «тіньової» економіки, нелегальний вивіз за кордон капіталів, сировини; падіння життєвого рівня населення; криза платежів тощо.

Найбільшою небезпекою для людства, населення України і навколишнього середовища в наш час є війна. Як форма соціально-політичного конфлікту війна супроводжує всю історію розвитку світового суспільства. Війна викликає масове знищення людини як істоти, особистості, руйнування життєвого середовища та погіршення екологічних умов. У сучасних умовах у воєнних конфліктах використовують звичайні засоби ураження, до яких належать: авіаційні бомби, артилерійські снаряди, ракети, міни, торпеди та ін. Унаслідок особливої конструкції й високої точності попадання в ціль (високоточна зброя), сучасні звичайні засоби ураження мають підвищену вражаючу і руйнуючу дію, які є близькими до ядерних боєприпасів малої потужності. Але найбільшу небезпеку для людства та природного середовища становить зброя масового ураження, до якої відносяться ядерна, хімічна та біологічна зброя.

Особлива небезпека для суспільства – це тероризм.

Тероризм – це суспільно небезпечна діяльність, що полягає у свідомому цілеспрямованому застосуванні шляхом захоплення в заручники, підпалів, вбивств, тортур, залякування населення і органів влади, або здійсненні інших посягань на життя і здоров'я ні в чому не винних людей, або загроза здійснення злочинних дій з метою досягнення злочинної мети.

Класифікація тероризму

Тероризм як явище може бути класифікований за наступними аспектами:

- метою;
- видом;
- масштабами;
- способами здійснення.

За метою тероризм може бути спрямований на:

- залякування цивільного населення (бажання посіяти страх);
- фізичне усунення політичних, економічних, релігійних опонентів;
- «акції відплати»;
- дестабілізацію діяльності державної влади;
- завдання економічного збитку державним і приватним фірмам;
- ускладнення міжнаціональних відносин;
- провокацію військового конфлікту;
- зміну політичного устрою.

За видом тероризм може бути:

- політичний;
- етнічний;
- релігійний;
- кримінальний;
- моральний.

**Політичний тероризм.** Спрямований на досягнення політичної мети. Один з видів політичного тероризму – акції, здійснювані підпільними групами проти державних органів і вищих посадовців.

**Етнічний тероризм.** До терору як способу боротьби за державну незалежність або представлення широкої автономії іноді вдаються представники етнічних меншин. Акції залякування також здійснюють національно-визвольні рухи, які ведуть війну з колонізаторами і країнами-агресорами.

**Релігійний тероризм.** Релігійний тероризм тісно пов'язаний з етнічним тероризмом. Часто дуже складно зрозуміти, де закінчується один і починається інший. Але якщо етнічні терористи ведуть війну за свою незалежність, то релігійні фанати вважають ворогом всі інші культури.

Найбільшого поширення у ХХ столітті набув так званий ісламський тероризм. Його ідейні лідери присвоїли собі право виступати від імені «чистого ісламу». Іслам є ідеологічною системою, що справляє значний вплив і на міжнародну політику.

Характерна особливість мусульманської релігії полягає в тому, що вона енергійно втручається у всі сторони життя людей. І особисте, і сімейне життя віруючих мусульман, і все суспільне життя, політика, правові відносини, суд, культурний устрій – все це повинно бути підлеглим цілком релігійним законам. В колишні часи в мусульманських країнах мало місце повне зрощення державної і релігійної влади: і кримінальне, і цивільне право побудоване цілком на релігійному законі – шаріаті.

**Кримінальний тероризм.** Цей тероризм має суто економічні причини. Бандити прагнуть залякати урядовців, окремих комерсантів або навіть окремі організації, узяти під контроль банки, примусити їх прийняти свої вимоги – виплачувати «кримінальний податок», передати бізнес під контроль того або іншого злочинного угруповання і т. ін.

Моральний тероризм. Існує поширений у нашій країні моральний тероризм. Це «жарти» зі злою, корисливою або легковажною метою по телефону.

За масштабами тероризм може бути:

- індивідуальний (спрямований проти конкретної особи);
- спрямований проти групи осіб;
- спрямований проти держави та суспільства;
- спрямований проти світового суспільства.

Способами здійснення терористичних актів можуть бути:

- застосування вогнепальної зброї;
- організація вибухів і підпалів у містах;
- взяття заручників;
- застосування ядерних зарядів і радіоактивних речовин;
- застосування хімічної та біологічної зброї;
- організація промислових аварій;
- знищення транспортних засобів;
- електромагнітний вплив;
- інформаційно-психологічний вплив.

Застосування хімічної та біологічної зброї. У ХХ столітті поняття «тероризм» і «катастрофи», як ніколи, близько зійшлися. Особливо якщо мати на увазі можливість тероризму із застосуванням зброї масового ураження. Саме такий тероризм може привести суспільство до катастроф.

На думку зарубіжних експертів, матеріали, що розщеплюються, компоненти хімічної та біологічної зброї зараз доступні терористам як ніколи раніше. Це пояснюється лібералізацією торгівлі, слабкістю експертного контролю, відвертістю даних про новітні розробки у сфері хімічних та біологічних озброєнь та інтернаціоналізацією злочинності й тероризму, що посилюється.

Електромагнітний тероризм. Електромагнітний тероризм полягає в тому, що створюється могутній електромагнітний імпульс, який впливає на уразливі електронні елементи інфраструктури, електронну апаратуру найрізноманітнішого призначення від комп'ютера до охоронної сигналізації та засобів зв'язку.

Сьогодні існують малогабаритні електромагнітні генератори потужністю 200–300 мільйонів ват. За допомогою одного такого генератора можна вивести з ладу електроніку сучасного бойового літака.

Ядерний тероризм. Ядерний тероризм передбачає використання радіоактивних матеріалів як зброї теракту. Це може бути ядерний вибуховий пристрій, зараження місцевості радіоактивними речовинами без проведення ядерного вибуху; напад терористів на ядерний реактор з наміром його захоплення і радіоактивного зараження місцевості. Ядерний тероризм надзвичайно небезпечний, оскільки смертельна загроза можлива для великої кількості людей.



Інформаційно-психологічний вплив. Ним користуються як представники органів державної влади деяких країн, так і терористи.

Приклад: Президент США Дж. Буш дезінформував усю світову громадськість, заявляючи про те, що в Іраку є розробки зброї масового ураження, підземні заводи, що Ірак є прихильником тероризму. Чотири комісії з ООН не знайшли нічого подібного в Іраку. Але дана дезінформація була приводом для початку бомбування Іраку. (У цій країні є багато нафти). Внаслідок війни і терактів в цій країні загинуло більше 600 тисяч мирного населення, загинуло більше 3200 військовослужбовців США.

Одним з методів тероризму є захоплення заручників. Захоплення заручників – цей злочин супроводжується приниженням честі та гідності захоплених людей, спричиненням їм моральних та фізичних страждань, тілесних ушкоджень або навіть смерті. Найбільш часто жертвами бандитів стають відомі фігури (політики, державні урядовці, дипломати, бізнесмени), беззахисні діти, жінки, старі, викрадення яких здатне привернути увагу громадськості.

Якщо ви опинилися в заручниках, необхідно дотримуватися наступних правил:

- прийміть факт – що ви - заручник і врахуйте зміни в обстановці;
- поведіться гідно – переносьте ув'язнення без сліз, скарг і голосінь. Навіть охоронці, якщо вони, звичайно, не зовсім втратили людяність, мимовільно відчуватимуть до вас пошану;
- виконуйте вимоги терористів, не створюйте конфліктних ситуацій;
- уникайте дискусій, особливо на політичні та релігійні теми;
- визначте, хто з терористів найбільш небезпечний, знервований, агресивний, рішучий;
- не дивіться в очі терористів (сигнал агресії);
- не апелюйте до совісті терористів;
- уникайте співучасті в їх діях, пославшись на слабкість, втрату свідомості;
- намагайтеся запам'ятати яку-небудь інформацію про злочинців (імена, прізвиська, вік, зріст, голос, манера розмови, зовнішній вигляд, ступінь агресивності);
- запитайте в охоронців, чи можна вам читати, писати, користуватися засобами особистої гігієни і т.ін.;
- якщо вам дали можливість зателефонувати родичам, тримайте себе в руках. Не плачте, не кричіть, говоріть коротко і по суті;
- обов'язково ведіть облік часу та подій, відзначаючи їх за допомогою сірників, камінчиків або рисок на стіні дні;
- постійно тренуйте пам'ять; пригадайте, наприклад, історичні дати, прізвища однокласників, номери телефонів колег по роботі, намагайтеся пригадати вірші;

– якщо є можливість, обов'язково дотримуйтеся правил особистої гігієни. Людина, яка припиняє щодня чистити зуби або голитися, дуже швидко опускається й морально;

– наскільки дозволяють сили і простір «в'язниці» займайтеся фізичними вправами;

– ніколи не втрачайте надію на благополучний результат;

– будьте готовими врятуватися втечею, якщо впевнені в безпеці такої спроби.

Людам, чиї близькі або знайомі опинилися в руках терористів, необхідно відразу ж звернутися до компетентних органів. Немає небезпечнішого, ніж сподівання на чесність злочинців, які в обмін на гроші відпустять заручника на свободу.

Тільки професіонали у сфері безпеки, що займаються подібними справами, можуть провести операцію на високому рівні і звільнити заручників.

Якщо вам дороге життя близьких людей, що опинилися в біді, звертайтеся в поліцію або СБУ. Це саме той випадок, коли зволікання подібне до смерті.

Рекомендації при звільненні:

– ставтеся з великою увагою до наказів, які дають вам терористи;

– без зволікання виконуйте ці накази;

– не робіть різких або несподіваних рухів;

– будьте на сторожі: якщо щось піде не так, то вам, можливо, доведеться рятуватися втечею;

– будьте готові до тяганини і розчарувань.

Якщо ви потрапили до числа тих, хто звільняється, то повинні максимально допомогти тим, хто залишається у терористів, перш за все тим, що повідомте групі по боротьбі з тероризмом якомога більше і точніше про те, що відбувається в автобусі, будівлі (школі, лікарні).

Головна інформація:

– число терористів;

– у якій частині будівлі, транспортного засобу вони знаходяться;

– їх озброєння;

– число заручників;

– де вони знаходяться;

– моральний та фізичний стан терористів;

– особливості поведінки терористів (агресія, дія наркотиків);

– хто головний у групі.

#### **4.4.3 Види та основні напрями впливу соціальних небезпек**

Соціальними називаються небезпеки, що широко розповсюджуються в суспільстві та загрожують життю і здоров'ю людей. Ще можна сказати, що соціальні небезпеки – це небезпеки, викликані незадовіль-

ним соціально-економічним станом та низьким духовним і культурним рівнем населення.

Згідно з підходами теорії конфліктів основу суспільного життя становлять інтереси, а соціальний стан різних прошарків населення породжує протистояння та зіткнення інтересів і взаємовідносини різних соціальних груп викликають структурне напруження в суспільстві та конфлікти. В основу визначення соціальних небезпек, що викликані названими обставинами, покладені цінності й компоненти суспільства та людини. Існують дві ціннісні компоненти, співвідношення між якими характеризує стан суспільного життя.

Перший ціннісний компонент – цінності культури суспільства. Другий ціннісний компонент – ціннісна орієнтація особистості. Зв'язок між цими двома крайніми компонентами культури – найважливіший цементуючий і стимулюючий початок всього суспільного життя. І навпаки – порушення цього зв'язку визначає глибоку духовну кризу і породжує виникнення соціальних небезпек. Тому на фоні змінених орієнтирів наше суспільство потерпає від соціальних небезпек, які викликані змінами і втратами загальнолюдських цінностей і орієнтацій значної кількості населення. Результатом зміни світу цінностей і орієнтирів частини суспільства є бродяжництво, проституція, алкоголізм, тютюнопаління, наркоманія, захворювання на СНІД тощо.

Носіями соціальних небезпек є люди, що створюють певні соціальні групи, і поширення соціальних небезпек зумовлене особливостями поведінки цих людей.

Соціальні небезпеки можуть бути класифіковані за певними ознаками.

За походженням можуть бути визначені такі групи небезпек:

- небезпеки, пов'язані з впливом речовин, що руйнують організм людини (наркоманія, алкоголізм, паління);
- небезпеки, що пов'язані з психічним впливом на людину (шантаж, шахрайство, крадіжки, інформаційний і культовий вплив тощо);
- небезпеки, пов'язані з фізичним насильством (розбій, бандитизм, зґвалтування, утримання заручників);
- небезпеки самогубства (суїцид);
- небезпеки, викликані незадовільним матеріальним станом та умовами проживання (бідність, зубожіння населення, страйки, повстання, революції).

За масштабністю подій соціальні небезпеки можна поділити на: локальні, регіональні та глобальні.

За статево-віковими ознаками поділяють соціальні небезпеки, що характерні для людей, молоді, жінок, людей похилого віку.

Найбільшого поширення серед соціальних небезпек у наш час набули алкоголізм, наркоманія, тютюнопаління, шантаж, шахрайство, крадіжки та ін.

Сьогодні Інтернет переповнений так званими аудіонаркотиками, які привертають увагу молоді.

Аудіонаркотиками (цифрові або звукові наркотики), чи «айдозери» – це емулятори (аналоги) наркотиків на основі бінауральних розробок і технологій. Ефект бінауральних ритмів був відкритий у 1839 році Вільхемом Дофе. Завдяки бінауральному биттю вдається синхронізувати частоту мозку з частотою, характерною для певного стану свідомості. Наприклад, коли одне вухо чує чистий тон із частотою 330 коливань за секунду, а інше – 335 коливань за секунду, півкулі головного мозку починають працювати разом і в результаті він «чує» биття з частотою  $335 - 330 = 5$  коливань за секунду. Це биття – лише фантомний звук, який з'являється у людському мозку від електромагнітних хвиль, що йдуть від двох синхронно працюючих півкуль. Завдяки тому, що півкулі мозку починають працювати синхронно, мозок налаштовується на синхронну частоту.

#### **4.4.4 Комбіновані небезпеки соціального характеру**

У наш час як в Україні, так і в деяких інших державах особливої актуальності набули комбіновані небезпеки соціально-політичного характеру – природно-соціальні, соціально-техногенні, небезпеки в соціально-економічній сфері, соціально-психологічні небезпеки, небезпеки в духовній сфері, небезпеки в інформаційній сфері та ін.

Природно-соціальні небезпеки зумовлені утворенням у середовищі мешкання людини біологічних чинників природного та антропогенного походження, які у великих кількостях розповсюджуються у природній сфері, на виробництві і в побуті. Це призводить до біологічного забруднення навколишнього середовища патогенними мікроорганізмами. Деякі мікроорганізми викликають захворювання у вигляді епідемій (грипу, туберкульозу, гепатиту, холери та ін.).

В Україні спостерігається зростання чисельності інфекційних захворювань. Зараз у середньому фіксується 9 мільйонів випадків інфекційних захворювань на рік. Епідеміологічна ситуація в державі загострюється і соціально-економічними негараздами, міграційними процесами, наркоманією, а також послабленням контролю за протиепідемічними заходами. Поширенню захворювань сприяють певні умови, що викликають так звані соціальні хвороби. Соціальні хвороби – це захворювання людини, виникнення і поширення яких пов'язано з несприятливими соціально-економічними умовами. До таких хвороб належать: інфекційні захворювання, венеричні захворювання, СНІД та інші.

У 1995 р. в Україні офіційно оголошено епідемію туберкульозу. Туберкульоз (сухоти) – це різноманітне за проявами інфекційне захворювання. Туберкульозна паличка (паличка Коха) може викликати ураження не тільки органів дихання, а й кишковика, сечостатевого органів, нирок, суглобів, шкіри, головного мозку. У переважній більшості випадків (80–

90 %) спостерігається ураження легень. Більше 65 % хворих, у яких уперше виявили паличку Коха (збудник туберкульозу), – соціально незахищені безробітні, студенти, учні, пенсіонери, мігранти, особи, які звільнилися з місць ув'язнення. Щорічно туберкульоз наносить Україні збитку на суму 2,1 млрд гривень.

Важкі наслідки для громадян нашої країни має хвороба Боткіна, або вірусний гепатит, який є досить поширеною вірусною інфекцією. Відомо як мінімум сім збудників захворювання – А, В, С, D, Е, О і TTV, різних за симптоматикою та серйозністю наслідків. Найбільш поширений і найменш небезпечний із них гепатит А. Його можна віднести до так званих хвороб «брудних рук», пов'язаних із нехтуванням правилами гігієни. Збудник гепатиту А потрапляє в організм людини також із забрудненою водою та їжею.

Дуже небезпечним і досить поширеним є гепатит В, ним уражено 350 млн мешканців планети. Вірус гепатиту В характеризується тривалим інкубаційним періодом в організмі й важкими наслідками (цироз і рак печінки). Достатньо сказати, що рак печінки в 9 із 10 випадків є наслідком перенесеного раніше гепатиту.

Найбільш поширена вірусна інфекція, яка виникає як епідемія щорічно, – грип. Вірус грипу дуже мінливий, має типи А, В, С, В, а також багато інших підтипів. Найбільш поширеними є віруси групи А (гонконгський грип, китайський грип). Грип передається при контакті з хворими людьми через дрібні крапельки, які потрапляють у повітря при кашлі та чханні хворого. Інкубаційний період становить 1–2 дні. Симптоми грипу: хворого морозить, піднімається висока температура, відчувається сильний головний біль, біль у м'язах. Існує небезпека ускладнення вторинною інфекцією (наприклад, пневмонією, запаленням середнього вуха, плевритом тощо), яка може призвести навіть до смерті. В окремих випадках грип викликає ускладнення у вигляді ураження серця, суглобів, нирок, мозку та мозкових оболонок.

В останні роки дуже актуальною проблемою для здоров'я населення євроазіатського континенту і, зокрема, України став пташиний і свинячий грип. Збудниками цієї хвороби є штами вірусу грипу, що циркулюють як у середовищі диких і свійських птахів та свиней, так і людей.

Уперше пташиний грип був зафіксований у 1997 році в Гонконзі. Починаючи з 2003 року вже зафіксовано декілька тисяч випадків захворювань людей пташиним грипом, і близько 1000 з них мали смертельний наслідок. Переносниками вірусу пташиного грипу є перелітні птахи, а зараження людей відбувається від свійських птахів. Тому основним способом захисту людини і запобігання поширенню інфекції є застосування карантину і протиепідемічних заходів, у тому числі і знищення хворих свійських птахів.

Свинячий грип – умовна назва захворювання, яке виникає внаслідок зараження людини одним із численних вірусів свинячого грипу. Характеризується катаральним запаленням дихальних шляхів, слабкістю та лихоманкою. Реєструється у багатьох країнах світу. Завдає великих економічних збитків свинарським господарствам – викликає високу смертність молодняку (10–60 %) та зниження продуктивності у тварин при відгодівлі. Назва стала поширеною в ЗМІ після відкриття декількох вірусів свинячого грипу, що можуть призвести до захворювання людей.

Згідно з міжнародною класифікацією ВООЗ сьогодні налічується близько 30 захворювань, які передаються статевим шляхом. До цієї категорії входять декілька груп, наприклад:

- хвороби, які викликають віруси, – генітальний герпес, вірусні генітальні бородавки, СНІД та ін.;
- паразитарні – короста та ін. – оптимальні умови для передавання створюються при статевих контактах;
- бактеріальні – сифіліс, гонорея, а також різноманітні уретрити, бактеріальний вагіноз;
- грибкові – кандидоз на статевих органах та ін. Можуть виникати і без зараження, а як наслідок антибіотикотерапії, але передаються і статевим шляхом.

Масштабів епідемії набуло розповсюдження в нашій державі СНІДу. СНІД – хвороба, що має назву «синдром набутого імунodefіциту». Ця хвороба отримала ще назву – «Чума ХХ і вже ХХІ століття». За двадцять років своєї історії ця хвороба перетворилась на один з найнебезпечніших чинників, що негативно впливають на розвиток особистості й суспільства в усьому світі. За оцінками ООН та ВООЗ у світі налічується близько 40 мільйонів осіб, інфікованих вірусом імунodefіциту людини (ВІЛ). Близько 20 мільйонів осіб вже померли від СНІДу.

За даними служби Об'єднаної програми ООН з ВІЛ/СНІДу, Україна є найбільш ураженою у Східній Європі. На лютий 2019 року, починаючи із 1987 р., в Україні офіційно зареєстровано 336 609 випадків ВІЛ-інфекції. З-поміж них у 112 419 пацієнтів діагностовано СНІД, а 48 993 людини померли від СНІДу. Особливе значення має той факт, що 80 % всіх ВІЛ-інфікованих становлять ін'єкційні наркомани у віці від 15 до 30 років.

Соціально-техногенні небезпеки – це професійний травматизм, професійна захворюваність, 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.

Виробничий травматизм – сукупність травм, що виникають у певної категорії працюючих за певний відрізок часу. Травматизм на виробництві не випадково почали прирівнювати до національного лиха. Він не тільки завдає багато горя і страждань конкретним людям, їх рідним та

близьким, а й безпосередньо впливає на економіку країни, бо особисті трагедії виливаються в чималі суспільні втрати.

Як свідчать статистичні дані, в установах, організаціях України всіх форм власності щоденно травмується в середньому понад 200 працівників, з них близько 30 стають інвалідами і 2–3 особи одержують травми зі смертельним наслідком. Ризик стати жертвою нещасного випадку на виробництві або постраждати від профзахворювання в Україні у 5–8 разів вищий, ніж у розвинутих країнах. Щорічна загальна сума виплат на фінансування пенсій з трудового каліцтва, відшкодування шкоди потерпілим на виробництві та інших виплат перевищує 1 млрд гривень.

Професійні захворювання – виникають унаслідок довготривалої або багаторазової дії шкідливих речовин та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу. До професійних захворювань належать захворювання, що виникли внаслідок професійної діяльності виключно або переважно під впливом шкідливих речовин і певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з роботою.

Токсикоманія – хвороба, яка характеризується психічною, а іноді й фізичною залежністю від психоактивної токсичної речовини не віднесеної до списку наркотиків. Токсикоманія як патологічний потяг змінює психічний стан залежної людини, викликається снодійними засобами (барбітурати), транквілізаторами (діазепам – седуксен тощо), психостимуляторами (циклодол тощо). Психоактивна токсична речовина може мати ті ж властивості, що й наркотик, але соціальна небезпека її вживання дещо менша, і, відповідно, офіційно наркотиком вона не визнана.

Небезпеки в соціально-економічній сфері. В сучасних умовах для України особливо гострою є проблема соціально-економічних небезпек. Особливість зазначених небезпек полягає в тому, що загроза їх впливу здійснюється прямо і опосередковано. Іншим напрямом можливого впливу соціально-економічних небезпек на людину є те, що вони зумовлюють підвищення рівня злочинності. А це явище є також дуже великою соціальною небезпекою для людини. Крім того, соціально-економічні небезпеки призводять до втрати людиною віри в себе, в суспільство та інших соціальних орієнтирів. І в цих умовах людина стає більш схильною до алкоголю, наркотиків або може здійснити такі вчинки, які поставлять хрест на її житті, здоров'ї та благополуччі.

До соціально-економічних небезпек слід віднести:

- безробіття;
- низький рівень доходів населення та нестачу коштів для забезпечення фінансування соціальних потреб;
- відсутність реального соціального захисту людей похилого віку, малозабезпечених, багатодітних сімей;
- недоступність та низьку якість медичного обслуговування;

- високий рівень побутової корупції (ЖЕКи, лікарні, ДАІ, навчальні заклади тощо);
- посилення поділу суспільства на багатих та бідних;
- незадовільну екологічну ситуацію.

Як небезпеки соціально-економічної сфери можна також розглянути небезпеки у споживчій сфері, які в основному спричиняються незадовільним станом якості послуг, товарів споживання, користування якими спричиняє шкоду життєдіяльності людини. Наприклад, споживання хот-догів, гамбургерів тощо, згідно з дослідженнями, є надзвичайно небезпечним, оскільки в цих м'ясних продуктах містяться небезпечні мікроби, токсини. Дослідження свідчать, що у 76 % фаршу з яловичини містяться мікроби, що поширюються через фекалії. Відтоді отруїлося приблизно півмільйона людей, з них сотні померли від колібактерій, якими були заражені м'ясні продукти, що входять до складу їжі швидкого приготування.

Згідно зі статистичними даними щорічно на території України реєструється близько 20 000 осіб, які постраждали від споживання неякісних продуктів харчування, безалкогольних та алкогольних напоїв.

Соціально-психологічні небезпеки. До соціально-психологічних небезпек відносяться натовп і паніка, суїцид.

Психічно перевантажений натовп людей керується не стільки логікою, скільки емоціями. У разі миттєвої появи загрози будь-хто може впасти в паніку. Найбільш універсальне правило безпеки у цьому випадку – уникати скупчень людей.

Суїцид (самогубство, самовбивство) – акт позбавлення себе життя, при якому людина діє цілеспрямовано, усвідомлено і навмисно. За даними ВООЗ кожні 40 секунд на планеті стається один випадок суїциду. Це означає, що приблизно 800 тисяч людей щороку закінчують життя самогубством. Майже у три рази більше чоловіків, ніж жінок, помирає від самогубств у країнах з високим рівнем доходу, на відміну від країн з низьким рівнем доходу. У групі підлітків віком 15-19 років суїцид – друга причина смерті серед дівчат (після ускладнень вагітності та пологів) і третя причина смерті серед юнаків (після ДТП і міжособистісного насильства).

В Україні один із найвищих рівнів самогубств у Європі - понад 20 добровільних смертей на сто тисяч життів. Найбільш поширеними методами самогубства є повішення, самоотруєння пестицидами і використання вогнепальної зброї. Кількість самогубств випереджає кількість насильницьких смертей, тобто самі забирають своє життя більше молодих чоловіків та жінок, ніж гинуть в результаті терактів, війн та інших конфліктів, узятих разом, включно із кримінальними та побутовими вбивствами.

Якщо ви помітили, що ваші близькі чи знайомі відчувають надмірну тривожність, депресію, зневірені чи відчувають за щось провину - неодмінно поговоріть з ними, радить МОЗ. Дізнайтесь якомога більше деталей про їх стан та запропонуйте допомогу. Найкраще рішення – звер-



нутись до фахівця. Він може допомогти зрозуміти суть проблеми і зорієнтувати, як діяти далі.

Небезпеки в духовній сфері життєдіяльності людини – це небезпеки, пов'язані з втратою духовних цінностей суспільства. На переконання деяких науковців, однією з причин виникнення реальної загрози самознищення суспільством є втрата людством універсальної ціннісної системи, що спирається на вищі духовні та моральні абсолюти.

Водночас треба брати до уваги, що загрози в духовній сфері хоча й мають латентний, прихований характер, проте негативно впливають на соціально-політичні процеси і безпеку суспільства. Основні загрози і небезпеки, що мають місце в сучасному українському суспільстві, можна поділити на декілька груп.

До першої групи належать небезпеки руйнування духовного світу людини, що загрожують становленню її свідомості, світоглядним основам, свободі думки, переконань, інтелектуальної діяльності. Це поступове витіснення вищих цінностей та ідеалів утилітарними і прагматичними імперативами мислення, девальвація моральних цінностей, культурних національних традицій, загальнолюдських гуманістичних цінностей. Наслідком духовного вакууму в суспільній свідомості стає моральний та правовий нігілізм, пропаганда культу жорстокості та насильства, бузувірства щодо національних і релігійних святинь, поширення порнографії. Це також зростання аномальної залежності людини від Інтернету і комп'ютерних технологій, що вважають це як загрозу свідомості, як причину психічних захворювань, порушення пізнавальних функцій та соціальної апатії.

Друга група – це загрози усталеному функціонуванню всіх форм суспільної й масової свідомості та ментальності. До загроз розвитку громадського суспільства входять можливість втручання в духовний світ особистості і з боку держави, і з боку політичних, комерційних та інших груп, що межує з духовним насильством та є порушенням права на свободу думки, світогляду й переконань. Не менш небезпечною і пов'язаною з попередньою вважають загрозу духовного розмежування українського суспільства, що яскраво виявилася під час виборчих кампаній 2004 року.

До третьої групи доцільно віднести загрози розвитку культури всього українського суспільства, його етнічних і конфесійних спільнот, а також загрози функціонуванню соціокультурних інститутів – науці, моралі, освіті, вихованню, мистецтву, релігії, що забезпечують задоволення духовних потреб нації. Не втрачає свого деструктивного впливу на суспільство діяльність нетрадиційних неорелігійних культів та тоталітарних сект, псевдодуховних і неформальних організацій. Використовуючи у своїй діяльності різноманітні психотехніки для підкорення свідомості adeptів, вони нав'язують власні, часто антисоціальні системи цінностей, прищеплюють соціально-політичну індиферентність, розривають родинні та соціальні зв'язки.

Небезпеки в інформаційній сфері життєдіяльності людини – це:

– маніпулювання інформацією, яка виражається у цілеспрямованій дезінформації, поширенні недостовірної, неповної або упередженої інформації, а також її приховування або перекручування;

– порушення конституційних прав і свобод людини і громадянина у сфері масової інформації, шляхом витіснення українських інформаційних агентств, засобів масової інформації з внутрішнього інформаційного ринку і посилення залежності духовної, економічної й політичної сфер суспільного життя України від закордонних інформаційних структур;

– створення монополій на формування, одержання і поширення інформації в Україні, у тому числі з використанням телекомунікаційних систем;

– прийняття органами державної влади України нормативних правових актів, що обмежують конституційні права і свободи громадян у сфері інформаційної діяльності;

– неправомірне обмеження доступу громадян до відкритих інформаційних ресурсів органів державної влади, відкритих архівних матеріалів, до іншої відкритої соціально вагомої та суспільно необхідної інформації;

– пропаганда зразків масової культури, заснованих на культурі насильства, на духовних і моральних цінностях, що суперечать цінностям, прийнятним у суспільстві.

## **4.5 Воєнні небезпеки та характер їх негативного впливу на людину та життєве середовище**

### **4.5.1 Фактори ураження зброї**

До засобів ураження, застосування яких пов'язане з виникненням надзвичайних ситуацій воєнного характеру, відносяться зброя масового ураження (ядерна, хімічна, біологічна) і звичайні засоби ураження (авіаційні, артилерійські, інженерні боєприпаси, бойові частини ракет) та запалювальна зброя). Застосування кожного із видів зазначеної зброї зумовлює виникнення як первинних, так і вторинних факторів ураження.

Первинні фактори ураження зброї є факторами ураження самої зброї. До них відносяться:

- ядерна зброя – повітряна ударна хвиля, світлове випромінювання;
- проникаюча радіація, радіоактивне зараження місцевості, електромагнітний імпульс;
- хімічна зброя – токсична дія отруйних речовин;
- біологічна зброя – патогенна (хвороботворна) дія біологічних засобів;
- авіаційні, артилерійські, інженерні боєприпаси, бойові частини ракет – вибухова хвиля та осколкові поля;

- запалювальна зброя – запалювальна й термічна дія запалювальних засобів та горючих сумішей.

Вторинні фактори ураження викликаються змінами об'єктів навколишнього середовища внаслідок впливу первинних факторів ураження. Вторинні фактори ураження виникають під час руйнування первинними факторами ураження зброї масового ураження та звичайними засобами ураження будинків і споруд, промислових об'єктів, елементів інфраструктури тощо. Особливо небезпечними є вторинні фактори ураження зброї, які виникають під час руйнування потенційно небезпечних об'єктів. Вторинними факторами ураження як наслідками застосування зброї масового ураження і звичайних засобів ураження можуть бути:

- пожежі, вибухи, руйнації;
- катастрофічне затоплення місцевості;
- радіаційне і хімічне зараження місцевості;
- епідемії, епізоотії, епіфітотії.

#### **4.5.2 Характеристика вражаючої дії ядерної зброї**

Ядерна зброя знаходиться на озброєнні кількох армій світу з кінця 40-х років ХХ ст. і є найбільш руйнівним і вражаючим засобом ведення війни.

На відміну від звичайних засобів збройної боротьби, які використовують звичайні вибухові речовини (тротил тощо), бойові властивості ядерної зброї засновані на використанні ядерної енергії й характеризуються п'ятьма вражаючими факторами:

- 1) повітряною ударною (вибуховою) хвилею;
- 2) світловим випромінюванням;
- 3) проникаючою радіацією;
- 4) радіоактивним зараженням;
- 5) електромагнітним імпульсом.

Наявність у ядерних боєприпасів п'яти вражаючих факторів зумовлює різноманіття механізмів і наслідків впливу цієї зброї на навколишнє середовище й людину. Характер і масштаби впливу ядерної зброї на довкілля та людину залежать від виду й потужності ядерного вибуху.

Ядерні вибухи можуть бути: наземні (надводні), підземні (підводні), повітряні й висотні.

Потужність ядерних боєприпасів прийнято оцінювати тротиловим еквівалентом – кількістю тротилу, енергія вибуху якого еквівалентна енергії вибуху даних ядерних боєприпасів. Одиницею виміру потужності ядерного вибуху є тонна, кілотонна, мегатонна (т, кт, Мт).

Найбільш небезпечними для навколишнього середовища і людини є низькі повітряні й наземні ядерні вибухи, за яких створюються найбільш сприятливі умови для утворення всіх п'яти вражаючих факторів.

Повітряна ударна хвиля є одним з основних вражаючих факторів ядерного вибуху, на утворення якої витрачається близько 50 % енергії вибуху. Ударна хвиля являє собою сферу різко стиснутого повітря, що поширюється з надзвуковою швидкістю.

Основними параметрами повітряної ударної хвилі, які зумовлюють її вражаючу дію на людину й об'єкти, є: надлишковий тиск у фронті ( $\Delta P_f$ ), швидкісний напір ( $\Delta P_{СК}$ ) і тривалість дії. Повітряна ударна хвиля чинить на людину механічну (ударну) і металъну дію, викликаючи травми і контузії різного ступеня тяжкості. Ступінь тяжкості впливу залежить від величини надлишкового тиску у фронті ударної хвилі.

Ураження людей можуть бути зумовлені як безпосередньою дією надлишкового тиску й швидкісного напору, так і осколками від зруйнованих будинків, дерев тощо.

Дія ударної хвилі ядерного вибуху на незахищену людину за своїм характером така ж, як і при вибуху звичайних фугасних боєприпасів (авіабомб, снарядів).

Світлове випромінювання ядерного вибуху являє собою електромагнітне випромінювання ультрафіолетової, видимої й інфрачервоної сфер спектра, на яке витрачається 30–40 % енергії вибуху.

Джерелом світлового випромінювання є сфера вибуху, у якій високо нагріті (не менш як до 10000 °С) матеріали боєприпасів і повітря перетворилися на пару і світлове випромінювання.

Основною характеристикою світлового випромінювання є світловий імпульс ( $I_{св}$  – кількість теплової енергії, яка припадає за увесь час випромінювання на одиницю поверхні об'єкта, що розташована перпендикулярно до напрямку прямого випромінювання). Величина світлового імпульсу вимірюється у джоулях (Дж/м<sup>2</sup>) або калоріях (кал/см<sup>2</sup>).

Вражаюча дія світлового випромінювання зумовлена термічним впливом на об'єкти навколишнього середовища, що призводить до їх нагрівання й запалювання, масових пожеж, у людей – до опіків різного ступеня тяжкості, а в нічний час – до осліплення й опіків очного дна.

Проникаюча радіація ядерного вибуху є специфічним вражаючим фактором ядерної (нейтронної) зброї й являє собою потік нейтронів і гамма-випромінювання, які утворюються у процесі ядерних реакцій ділення й синтезу.

На проникаючу радіацію витрачається до 5 % енергії ядерного вибуху і до 10 % – термоядерного. Тривалість дії проникаючої радіації на навколишнє середовище залежить від потужності та виду вибуху і може складати кілька секунд.

Можливі наслідки впливу проникаючої радіації на навколишнє середовище й організм людини залежать від потужності дози гамма-випромінювання, енергії потоку швидких нейтронів і тривалості опромінення.

Специфічним вражаючим фактором ядерних вибухів є радіоактивне зараження навколишнього середовища і місцевості, на яке витрачається майже 10 % енергії вибуху. Радіоактивне зараження місцевості зумовлене трьома джерелами: продуктами поділу ядер урану (осколками ділення); радіонуклідами, що утворилися внаслідок дії нейтронів (наведена активність); частиною ядерного пального (урану, плутонію), що не розділилася.

Масштаби й характер радіоактивного зараження залежать від виду й потужності ядерного вибуху та оцінюються кількістю й щільністю розподілу радіоактивних речовин на місцевості.

На практиці масштаби і характер зараження місцевості оцінюють за зонами радіоактивного забруднення (А, Б, В, Г), межі яких характеризуються показниками потужності доз випромінювання на першу годину після вибуху або дозами опромінювання до повного розпаду радіонуклідів, як це видно з табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Характеристика зон радіоактивного зараження

Характеристика зон радіоактивного забруднення	Умовна позначка зони	Потужність дози випромінювання, рад/год	Доза опромінювання, рад
Помірне забруднення	А	8	40
Сильне забруднення	Б	80	400
Небезпечне забруднення	В	240	1200
Надзвичайно небезпечне забруднення	Г	800	4000

Ядерні вибухи в атмосфері й у більш високих шарах спричиняють утворення могутнього електромагнітного поля з довжиною хвиль від 1 до 1000 м і більше. Ці поля через їх короткочасне існування прийнято називати електромагнітним імпульсом (ЕМІ).

Вражаюча дія ЕМІ зумовлена виникненням напруги та струму у провідниках, розташованих у повітрі, на землі й в інших об'єктах (радіоелектронних пристроях, лініях електропередач). Найбільш чутливими до впливу ЕМІ є системи управління і зв'язку, а також погано екрановані електричні мережі та пристрої. На людей ЕМІ безпосередньо не впливає, за винятком випадків контакту із цими пристроями.

Захист від ЕМІ досягається екрануванням ліній енергопостачання і зв'язку. Для захисту чутливого електронного устаткування використовуються розрядники з невеликим порогом запалювання та інші способи.

### 4.5.3 Характеристика вражаючої дії хімічної зброї

Хімічною прийнято вважати зброю (боєприпаси), вражаюча дія якої основана на використанні отруйних речовин (далі за текстом ОР) і токсинів, здатних впливати на організм людини, тварин і рослинність.

Використання ОР для ураження людей відомо з глибокої давнини, коли отрути природного походження використовувалися у воєнних цілях. З розвитком хімічної промисловості можливості виробництва й використання ОР у воєнних цілях значно зросли. Початком широкого застосування хімічної зброї стала Перша світова війна (1914–1918 рр.), під час якої державами, що воювали, було виготовлено близько 180 000 т ОР, з яких більше 120 000 т було використано на полях боїв і призвело до загибелі понад 1 млн людей.

Незважаючи на прийняту Міжнародну угоду про заборону виробництва хімічної зброї (Женева, 1925), всупереч їй, цей вид потай удосконалювався в багатьох державах, що її підписали (Німеччина, Англія, США та ін.). У роки Другої світової війни були синтезовані більш ефективні за своєю токсичною дією хімічні сполуки (зарин, табун та ін.), які могли використовуватись у великих кількостях і на великих територіях.

У 1993 році в Парижі провідні військові держави світу підписали Конвенцію про заборону хімічної зброї, до якої приєдналась і Україна. На сьогодні найбільші арсенали хімічної зброї мають США та Росія. Окрім них ще 4 країни мають таку зброю, але, порівняно із США і Росією, вони є незначними.

За фізико-хімічними і токсичними властивостями сучасні ОР, що перебувають на озброєнні армій іноземних держав, прийнято поділяти на три групи: смертельної дії, подразливої й тимчасової.

Токсини й хімічні сполуки, призначені для знищення рослинності, виділяють в окрему групу. Найбільш небезпечні для людини ОР смертельної дії: нервово-паралітичні, шкірноаривні, загальноотруйні й подразливі, що за тривалістю вражаючої дії розподіляють на стійкі й нестійкі.

Засобами застосування ОР смертельної дії є авіація, артилерія, ракети, фугаси та інші технічні пристрої. В організм людини ОР смертельної дії можуть потрапити через органи дихання, шлунково-кишковий тракт і шкіру.

Механізми токсичної дії ОР, як і більшості інших отрут, зумовлені взаємодією їх з ферментами, що забезпечують життєдіяльність людини. Ефект впливу ОР залежить від токсичності й кількості речовини, що потрапила в організм. Розрізняють абсолютно смертельну концентрацію (дозу), яка призводить до 100 % летального наслідку (LCt100, LD100), і концентрацію (дозу), яка викликає 50 % летальність (LCt50, LD50).

Показники токсичності, які призводять до 50 % летального наслідку, для деяких ОР наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Показники токсичності ОР

Найменування ОР	Показники токсичності	
	LCt50, г · хв/м3	LD50, г/люд.
Ві-ікс	0,03	0,007
Зоман	0,05	0,1
Зарин	0,1	1,48
Іприт	1,3	5,0
Синильна кислота	2,0	-

ОР подразливої дії – хлорацетофенон (CN), адамсит (DM), Сі-ес (CS), Сі-ар (CR) та ін. ОР цієї групи впливають на нервові закінчення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів і очей, викликаючи рясну сльозотечу, кашель, а іноді й подразнення шкіри. ОР подразливої дії являють собою тверді кристалічні речовини і можуть широко використовуватися у структурах внутрішньої безпеки (газова зброя).

ОР тимчасової дії мають порівняно невелику історію. Перші відомості про ці речовини з'явилися на початку 60-х рр. минулого століття. Це були психотропні хімічні сполуки, здатні негативно впливати на психіку людини й викликати розлад поведінки. Було встановлено, що у разі потрапляння в організм людини деяких психотропних речовин виникає стан, схожий за симптомами на шизофренію: агресивність, протидія будь-якому здоровому глузду, вибухи гніву, втрата пам'яті, світлобоязнь тощо.

Психотропні властивості деяких хімічних речовин і сполук були використані для створення нового виду хімічної зброї, такої, що на деякий час уражає людину й позбавляє можливості виконувати бойове (будь-яке) завдання. Основним представником цієї групи ОР є речовина Бі-зет (BZ), взята на озброєння армії США в 1961 р. Слід зазначити, що існують десятки тисяч психотропних сполук, які можуть використовуватися як речовини, що тимчасово порушують працездатність людини. BZ – біла кристалічна речовина без смаку й запаху із щільністю 1,33 г/см<sup>3</sup>.

Основними засобами застосування BZ є авіабомби касетного типу, шашки та інші пристрої, які забезпечують перехід цієї речовини в аерозольний стан (дим). Тривалість токсичної дії BZ може становити від декількох годин до однієї доби. Не виключено також, що BZ може застосовуватися в суміші з такими ОР подразливої дії, як Сі-ес (CS), Сі-ар (CR) та іншими.

Розглянуті системи хімічної зброї, у яких використовувалися готові рецептури ОР, склали основу цього виду зброї в арміях США і НАТО до кінця 50-х рр. На початку 60-х рр. у США було розпочато розробку бінарних хімічних боєприпасів. Термін «бінарний» означає «складений із двох частин», тобто двох компонентів хімічних сполук, розміщених у боєпри-

пасах (ракеті, бомбі) окремо. Сполучення компонентів і одержання ОР відбувається під час пуску і польоту ракети (бомби, касети) у район цілі.

Бінарні види ОР мають шифр унітарного ОР з позначкою 2 (VX-2, GB-2 тощо).

Рішення про великомасштабне виробництво бінарних ОР було прийнято в США в 1980 р. Компонентами бінарних ОР є, як правило, нетоксичні чи малотоксичні хімічні сполуки, які використовуються в мирних цілях і виробляються на звичайних хімічних заводах.

Першими представниками бінарних видів хімічної зброї стали ОР нервово-паралітичної дії: Ві-ікс (VX-2), зарин (GB-2) і зоман (GD-2).

За оцінками іноземних військових фахівців перехід на бінарні системи хімічної зброї дозволяє в разі потреби за короткий термін розгорнути масове виробництво ОР і обійти тим самим міжнародні угоди, що забороняють їх виробництво й накопичення.

Різновидом хімічної зброї прийнято вважати токсичну зброю, вражаюча дія якої основана на використанні токсичних властивостей токсинів. Токсини часто відносять до біологічної зброї. Проте існують вагомі докази їх належності до хімічної зброї, оскільки за хімічним складом вони не відрізняються від хімічних сполук і можуть бути одержані синтетичним шляхом, не життєздатні й за будь-яких умов не можуть розмножуватися; вони не мають інкубаційного періоду, прихований період залежить тільки від дози і шляхів надходження в організм; ураження токсинами не є інфекційним захворюванням, а застосовують їх на основі тих же принципів, що й ОР.

Уперше властивості деяких токсинів визначив французький вчений Л. Пастер (1822–1895 рр.). У 1888 р. учні Л. Пастера першими виділили токсин дифтерійної палички і довели, що саме він викликає паралічі й розлади серцевої діяльності, інші симптоми дифтерії.

У середині ХХ ст. були створені умови як для виробництва токсинів, так і для подальшого їх вивчення й наукової класифікації. Традиційно токсини класифікують за походженням і токсичною дією на живий організм. Залежно від джерела походження всі токсини поділяють на три групи:

- фітотоксини – отрути рослинного походження;
- зоотоксини – отрути тваринного походження;
- мікробні токсини – отрути, які виробляються деякими видами мікроорганізмів (бактеріями).

За дією на живий організм токсини умовно класифікуються на нейротоксини, цитотоксини, токсини-ферменти й токсини-інгібітори.

Основними формами токсичного впливу на організм людини є: порушення передачі нервових імпульсів і клітинної (мембранної) проникності, руйнування структурних компонентів клітин (білків, нуклеїнових кислот, ліпідів тощо) та інші антигенні процеси.



Більшість токсинів являють собою тверді (порошкоподібні) речовини білого чи жовто-коричневого кольору. Усі токсини термічно нестійкі й мають властивість флюоресценції в ультрафіолетовому світлі, яка може бути використана для їх неспецифічної індикації.

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я токсини можуть широко використовуватися як у воєнний, так і в мирний час із терористичними цілями.

У бойових умовах токсини можуть широко застосовуватися для зараження приземного шару атмосфери шляхом розпилення порошкоподібних чи рідких рецептур. Небезпеку в мирний час становлять заражені диверсійним шляхом джерела водопостачання, продукти харчування, фураж тощо.

#### **4.5.4 Характеристика вражаючої дії біологічної зброї**

Біологічні (бактеріологічні) засоби впливу на організм людини відомі з глибокої давнини. З розвитком науки були створені умови для одержання більш ефективних біологічних засобів, здатних викликати захворювання не тільки людей, але і тварин та рослин. У середині ХХ ст. ці засоби стали джерелом для створення нового виду зброї масового ураження й отримали назву «біологічна зброя» (далі за текстом БЗ). Її основу складають спеціально відібрані патогенні (хвороботворні) мікроорганізми, здатні викликати масові важкі інфекційні захворювання людей і тварин та знищувати рослинність.

Як БЗ відібрані патогенні представники різних класів мікроорганізмів: бактерій, вірусів, рикетсій і грибів.

За призначенням біологічні засоби прийнято поділяти на три групи:

I. Біологічні засоби ураження людей:

– збудники бактеріальних захворювань (чуми, туляремії, бруцельозу, сибірської виразки, холери та ін.);

– збудники вірусних захворювань (натуральної віспи, жовтої лихоманки, пситакозу та ін.);

– збудники рикетсіозів (сипного тифу, Ку-лихоманки (пропасниці), плямистої лихоманки скелястих гір та ін.);

– збудники грибкових захворювань (гістоплазмозу, нокардіозу та ін.).

II. Біологічні засоби ураження тварин (збудники ящура, чуми великої рогатої худоби і свиней, сибірської виразки, сапу та ін.).

III. Біологічні засоби знищення рослин: збудники іржі хлібних злаків, перикуляріозу рису, фітофторозу картоплі, пізнього зів'янення кукурудзи, а також комахи-шкідники сільськогосподарських рослин (гербіциди, дефоліанти тощо).

Більшість відібраних хвороботворних мікроорганізмів здатні в невеликих інфікуючих дозах викликати масові захворювання серед населення – епідемії чи навіть пандемії.

Таку властивість патогенних мікроорганізмів називають контагіозністю. Високу контагіозність мають смертельно небезпечні інфекції: чума, холера, віспа. Сибірська виразка, сап та інші важкі інфекції поширюються контактним способом – через заражену людину, тварину, ґрунт тощо. Коротка характеристика деяких особливо небезпечних інфекційних захворювань наведена в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Основні характеристики особливо небезпечних інфекційних захворювань

Назва	Основні характеристики			
	збудники	способи поширюються	контагіозність	летальність без лікування, %
Чума	Бактерії	Повітряно-крапельний	Дуже висока	≈ 100
Холера	Бактерії	Вода, продукти харчування	Дуже висока	10–80
Натуральна віспа	Віруси	Повітряно-крапельний, контактний	Дуже висока	≈ 10
Сипний тиф	Рикетсії	Укус воші	Висока	40
Геморагічна лихоманка (Ебола, Ласса, інші)	Віруси	Повітряно-крапельний, контактний	Висока	40–80
Сибірська виразка	Бактерії	Контакт із хворими тваринами, зараженими предметами, через розпилення	Відсутня	≈ 100

Захищеність людей від БЗ забезпечується проведенням санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів, імунізацією населення, загальною і специфічною екстреною профілактикою інфекційних захворювань, а також організацією карантину й обсервації.

#### 4.5.5 Характеристика вражаючої дії звичайних засобів ураження

У воєнних конфліктах у першу чергу застосовують звичайні засоби ураження, до яких належать: авіаційні бомби, артилерійські снаряди, ракети, міни, торпеди, інженерні боєприпаси та запалювальна зброя та інші види боєприпасів, вражаюча дія яких основана на використанні хімічних сполук, здатних виділяти велику кількість теплової енергії. Внаслідок особливої конструкції й високої точності попадання в ціль, сучасні звичайні засоби ураження мають підвищену руйнівну дію, яка є близькою до ядерних боєприпасів малої потужності. Найбільш ефективним

способом бойового застосування авіаційних, артилерійських та ракетних боєприпасів у сучасних умовах є їх використання як високоточної зброї.

До високоточної зброї (ВТЗ) відносять таку зброю, яка дозволяє знищувати задані об'єкти з першого пострілу (пуску) з імовірністю не нижче 0,5 у будь-яких метеоумовах, вдень і вночі.

Масове оснащення військ високоточною зброєю стало найважливішою особливістю сучасного етапу розвитку військової техніки й озброєння багатьох держав світу. Залежно від призначення й умов застосування ВТЗ може бути стратегічного і тактичного призначення та наземного, повітряного і морського базування.

Головним результатом застосування такої зброї вважається те, що забезпечується можливість успішного ведення війни із застосуванням тільки звичайних засобів ураження. При цьому ефективність ураження об'єктів високоточною зброєю порівнюється з ефективністю ураження тактичною ядерною зброєю (ядерними боєприпасами потужністю до 1 Кт). У наш час усі провідні військові держави світу мають на озброєнні ВТЗ.

Широке впровадження цієї зброї відбулося в авіації, морських силах і сухопутних військах. До високоточної зброї відносяться:

- керовані авіаційні бомби і касети;
- ударні безпілотні апарати;
- керовані та крилаті ракети;
- розвідувально-вогневі й розвідувально-ударні комплекси;

В останні десятиріччя ХХ століття у збройних силах США та інших країн світу широке впровадження знайшли принципово нові зразки високоточної зброї – крилаті ракети повітряного й морського базування. Основними перевагами крилатих ракет є висока здатність подолання протиповітряної оборони, висока точність стрільби й порівняно низька вартість (близько 1 млн доларів за ракету). В авіації, крім зразків зброї, яка тривалий час знаходиться на озброєнні (керовані ракети й авіабомби) в останні роки стали надходити на озброєння керовані авіаційні касети й ударні безпілотні літальні апарати.

У розвідувально-вогневих комплексах, які знаходяться на озброєнні сухопутних військ, як ударні засоби використовуються артилерія, яка в поєднанні із засобами розвідки й управління здатна вражати цілі в реальному масштабі часу за принципом «постріл – ураження». Розвідувально-ударні комплекси є також важливим засобом ураження сухопутних військ і будуються на основі використання ракет малої й середньої дальності.

Основними представниками ВТЗ США є: стратегічна КР АГМ-86В «ALCM», її модернізований варіант АГМ-86С «ALCM», крилата ракета другого покоління АСМ-129А, крилаті ракети морського й наземного базування «Томахок» (5 варіантів), повітряного базування «Томахок-2» і крилата ракета НАТО LRSOM.

На зламі двох століть ВТЗ використовувалася у військових конфліктах більше 500 разів і зарекомендувала себе як надійна зброя, здатна вплинути на хід і результат бойових дій. Під час війни в зоні Перської затоки в 1991 і 1993 роках було здійснено до 350 пусків КР морського й повітряного базування. Крім того, США витратили більше 600 ракет BGM-109 «Томагавк» (стратегічного призначення): 220 у Югославії, 330 при нанесенні удару по Іраку і близько 80 – по Судану й Афганістану. До переваг цього виду зброї відносять, зокрема, можливість знищення або виведення з ладу системи протиповітряної оборони супротивника, нанесення точкових ударів по військових і цивільних об'єктах без ризику втрат авіаційних засобів.

Для оснащення бойових частин ВТЗ використовуються:

- боєприпаси об'ємного вибуху;
- фугасні боєприпаси;
- касетні осколкові бомби малого калібру;
- касетні бетонобійні бомби і протитранспортні міни.

До боєприпасів об'ємного вибуху (далі за текстом БОВ) відносяться боєприпаси, у яких джерелом енергії є не звичайні вибухові речовини, а вуглеводневі рідкі рецептури високої теплотворної здатності: окис етилену, пропілнітрат та ін. Під час вибуху суміш вибухової речовини розпорошується у вигляді аерозолі, а потім ініціюється її підрип в різних місцях спеціальними детонаторами. Основним вражаючим фактором БОВ є вибухова ударна хвиля. Надлишковий тиск у фронті вибухової хвилі може досягати 3000 кПа й більше. Уперше БОВ були застосовані США у в'єтнамській війні як засіб ураження населення, наземних об'єктів (техніки) і знищення рослинності.

Фугасні боєприпаси, як правило, використовуються для руйнування важливих високоміцних об'єктів (пунктів управління, мостів, дамб, військових укріплень тощо). Фугас (лат. – вогонь) – заряд вибухової речовини, що закладена всередину сталевого корпусу боєприпасу. Фугасні боєприпаси мають високий коефіцієнт наповнення ВР (відношення маси ВР до загальної ваги боєприпасів більше 50 %) і здатні руйнувати потенційно небезпечні об'єкти. Основним вражаючим фактором цих боєприпасів є вибухова хвиля, яка також спричиняє виникнення вторинних факторів ураження.

Касетні осколкові бомби малого калібру використовуються для знищення військ і військової техніки супротивника, а також для виведення з ладу об'єктів військово-економічного призначення, систем і об'єктів життєзабезпечення тощо. Найефективнішими боєприпасами такого типу є кулькові бомби. Особливістю таких боєприпасів є величезна кількість вражаючих елементів масою до кількох грамів. Радіус ураження такою бомбою може сягати до 20 м. В касеті може міститися від 96 до 640 бомб.

Особливе місце серед звичайних засобів ураження продовжує займати зброя, вражаюча дія якої основана на використанні запалювальних речовин (далі за текстом ЗР).

У світових і локальних війнах ХХ ст. запалювальні речовини широко використовувалися для вирішення найбільш складних завдань: захоплення фортифікаційних споруджень, знищення населених пунктів, техніки, посівів, рослинності тощо. Напередодні Першої світової війни в багатьох арміях були прийняті на озброєння вогнемети і створено вогнеметні підрозділи. У наступні роки запалювальні засоби ураження склали комплекс запалювальних речовин (ЗР) і засобів їх застосування.

Усі сучасні ЗР розподіляються за трьома основними групами:

- 1) запалювальні суміші на основі нафтопродуктів;
- 2) металізовані запалювальні суміші на основі нафтопродуктів;
- 3) запалювальні суміші на основі терміту.

Терміт – це суміш порошку одного металу й окису іншого, а також різних добавок, багатих киснем (нітрату барію, перекису свинцю тощо). Температура горіння термітних сумішей досягає 3000 °С.

Важливими показниками ефективного застосування ЗР є умови, що забезпечують їх горіння, а отже, і способи гасіння. За цими показниками відокремлені суміші, для горіння яких не потрібен кисень; такими є терміт і термітні суміші. Боєприпаси на основі термітних запалювальних речовин мають локальну запалювальну дію. Горіння запалювальних сумішей на основі нафтопродуктів забезпечується завдяки наявності атмосферного кисню, тому гасіння осередків загоряння здійснюється способами, що виключають доступ повітря до осередку горіння.

Надійним захистом об'єктів і людей від запалювальних засобів ураження є завчасно проведені протипожежні заходи, а також умілі дії населення в умовах застосування запалювальної зброї й виникнення пожеж.

## **4.6 Оцінка наслідків небезпек**

### **4.6.1 Поняття та класифікація ризику**

Наслідком прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю, шкодою природному чи техногенному середовищу тощо.

Виникає необхідність визначення кількісної міри оцінки наслідків реалізації небезпеки.

Кількісною оцінкою шкоди, заподіяної небезпекою, є збиток. Кожен окремий вид збитку має своє кількісне вираження (одиниця виміру). Наприклад, кількість загиблих людей, вартість зруйнованого майна тощо. Найбільш універсальний кількісний спосіб визначення збитку – це вартісний, тобто визначення збитку у грошовому еквіваленті. Але оцінка зби-

тку не дає повної характеристики та не дає прийняти рішення для вжиття запобіжних заходів. У протилежному випадку необхідно було відмінити, наприклад, усі авіа- та морські рейси, тому що існує можливість загибелі людей.

Тому іншою важливою характеристикою небезпеки є її ймовірність чи частота, з якою вона реалізується. Але і ймовірність не може повністю характеризувати наслідки реалізації небезпеки, тому що вона не має ознак збитків.

Тому більш універсальною характеристикою небезпеки, яка узагальнює в собі як можливу шкоду від небезпеки, так і можливість її реалізації, є ризик.

Згідно з ДСТУ 2293-99 «ризик – це ймовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості». Але виникає запитання: яким чином визначати його величину.

Особливістю поняття ризику (як це впливає з його визначення) є те, що він має подвійний характер. З одного боку, він повинен характеризувати ймовірність (частоту) виникнення небезпеки, а з другого – збитки внаслідок її виникнення.

Подвійність поняття ризику може призвести до суперечки, наприклад, ймовірність (частота) виникнення небезпеки дуже велика, а збитки – мізерні, чи варто використовувати кошти на запобігання виникненню цієї небезпеки, якщо варто, то скільки? Або ймовірність виникнення небезпеки мізерна, але наслідки глобальні (Чорнобиль, Фукусіма), чи варто використовувати кошти на запобігання виникненню цієї небезпеки, якщо варто, то скільки?

Таким чином, кількісна оцінка ризику повинна віддзеркалювати одночасно і ймовірність (частоту) виникнення небезпеки, і можливі збитки (матеріальні, людські, екологічні та ін.).

Найбільш універсальним методом кількісної оцінки ризику є метод математичного очікування. Цей метод забезпечує єдиний методичний підхід до оцінювання різних видів ризику.

Чисельно ризик визначається як добуток імовірності виникнення небезпеки на очікуваний розмір збитків, що може завдати реалізована небезпека:

$$R = PA \cdot D, \text{ де} \quad (4.1)$$

де  $PA$  – ймовірність виникнення небезпеки;

$D$  – очікуваний розмір збитків, що може завдати реалізована небезпека.

Оскільки ймовірність - величина безрозмірна, одиниця виміру ризику є одиницею виміру збитку.

Унаслідок різноманітності природи небезпек, умов їх реалізації та об'єктів, на які вони діють, виникає необхідність класифікації ризику.

Ризик може бути класифіковано за наступними аспектами:

- за кількістю об'єктів, що оцінюються за ризиком;
- за способом оцінювання;
- залежно від можливих наслідків.

Певному класу ризику відповідають певні методичні підходи до визначення кількісної оцінки.

За кількістю об'єктів, що оцінюються, ризик може бути:

– індивідуальний, який характеризує небезпеку для окремої людини, об'єкта, одиниці техніки;

– колективний (груповий, соціальний).

За способом оцінювання ризик може бути:

– теоретичний, оцінка якого здійснюється на основі сучасних наукових методів;

– ефективний, кількісна оцінка якого залежить від особистого людського сприйняття ризику.

Залежно від можливих наслідків ризик поділяється на:

– надмірний ризик, який характеризується надзвичайно високим рівнем, який здебільшого призводить до неприємних негативних наслідків;

– небажаний (гранично допустимий) ризик – це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат;

– припустимий з перевіркою (прийнятний) ризик – такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на цьому етапі свого розвитку;

– допустимий без перевірки (знехтуваний) ризик, який має настільки малий рівень, що він знаходиться у межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня.

Кількісна оцінка ризику залежно від наслідків

Оцінку ризику можна здійснювати на основі використання матриці ризиків небезпеки. Матриця оцінки ризику дає змогу суб'єктивно (індивідуально) оцінювати ризики, використовується для узагальненої оцінки ризику небезпек, але не дає змоги ідентифікувати їх. Як правило, матриця оцінки ризиків складається під час розробки і удосконалення складних технічних систем. Основними показниками, які використовуються у матриці, є категорія небезпеки, яка характеризує наслідки у разі реалізації небезпеки, і рівень ймовірності реалізації небезпеки (частота їх виникнення). Загальний вид матриці ризиків наведено у табл. 4.2.

Для оцінки ризиків використовують індекси ризику небезпеки. Визначення видів ризику залежно від наслідків і частоти їх виникнення здійснюється шляхом групування індексів ризику в матриці. Порядок

групування наведено у табл. 4.3. Індекси ризику небезпеки використовуються при управлінні ризиком у складних технічних системах, порушення роботи яких може призвести до катастрофічних наслідків або до загибелі чи травмування людей.

Таблиця 4.2 – Матриця оцінки ризиків

Рівень ймовірності реалізації небезпеки	Категорії небезпеки			
	I Катастрофічна	II Критична	III Гранична	IV Незначна
(A) Часто	1A	2A	3A	4A
(B) Імовірно	1B	2B	3B	4B
(C) Час від часу	1C	2C	3C	4C
(D) Віддалено	1D	2D	3D	4D
(E) Неймовірно	1E	2E	3E	4E

Таблиця 4.3 – Індекси ризику для різних видів ризику

Координати ризику в матриці	Види ризику
1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A	Неприпустимий (надмірний)
1D, 2C, 2D, 3B, 3C	Небажаний (гранично допустимий)
1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B	Припустимий з перевіркою (прийнятний)
4C, 4D, 4E	Допустимий без перевірки (знехтуваний)

Кількісні величини індексів ризику можуть бути отримані в процесі математичного моделювання умов виникнення небезпек, наслідків їх реалізації або методами експертного оцінювання.

### Питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1. Надайте визначення поняттю «небезпека».
2. Розкрийте основні властивості небезпек.
3. Охарактеризуйте небезпеки за можливістю впливу на людину та навколишнє середовище.
4. Охарактеризуйте небезпеки за серйозністю наслідків при їх реалізації.
5. Охарактеризуйте небезпеки за рівнями ймовірності їх реалізації.
6. Охарактеризуйте небезпеки за часом прояву негативних наслідків їх реалізації.
7. Надайте характеристику землетрусу та сформулюйте правила поведінки людини в умовах його виникнення.



8. Сформулюйте правила поведінки людини в умовах снігової лавини.
9. Сформулюйте правила поведінки людини в умовах урагану.
10. Сформулюйте правила поведінки людини в умовах ландшафтних пожеж.
11. Надайте визначення потенційно-небезпечного об'єкту (ПНО).
12. Надайте визначення хімічно-небезпечного об'єкту (ХНО).
13. Охарактеризуйте категорії ХНО за ступенем їх небезпеки.
14. Вкажіть категорії хімічно-небезпечних адміністративно-територіальних одиниць за ступенем їх небезпеки.
15. Сформулюйте умови виникнення неспровокованих вибухів.
16. Наведіть класифікацію тероризму.
17. Сформулюйте правила поведінки людини, яка опинилася в заручниках.
18. Наведіть класифікацію ризику за величиною індексу ризику.
19. Охарактеризуйте зони радіаційного забруднення при аварії на АЕС.
20. Вкажіть вражаючі фактори ядерного вибуху.
21. Охарактеризуйте вражаючу дію хімічної зброї.
22. Охарактеризуйте вражаючу дію біологічної зброї.
23. Охарактеризуйте вражаючу дію звичайних засобів ураження.
24. Що являє собою високоточна зброя? Розкрийте її вражаючі можливості.
25. Назвіть запалювальні засоби ураження. Розкрийте їх бойові можливості.

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЗЧИК

<b>А</b>	<b>Ж</b>
Абіотичні 43, 52	Життєдіяльність 19, 20, 25, 40
Аварія 7, 26, 43, 128, 131	
Адаптація 34, 35, 63	<b>З</b>
Алергія 104, 105, 107	Залежність 5, 62, 94
Алкоголізм 5, 116, 138	Збиток 163
Антициклон 59, 60	Звикання 94, 95
Антропозоонози 105	Землетрус 52, 55, 115, 118
Антропогенне 4, 43	
Атмосфера 22, 46	<b>І</b>
	Імунітет 33, 34, 76, 107
<b>Б</b>	Інсульт 5
Барорецептори 62	Інфразвук 82
Бінарний 157	
Біосфера 25, 46	<b>К</b>
Біотичні 43, 52	Катастрофа 18, 128
Ботулізм 96	Компетентності 8, 10, 14, 22
	Конфлікт 48, 109, 116
<b>В</b>	
Валеологія 11	<b>Л</b>
Вибух 26, 43, 55, 61	Лазер 80, 81
Вібрації 56, 64, 65	Літосфера 47
Вологість 47, 52, 68	
Вражаючий 53, 54	<b>М</b>
	Мотиваційний 13
<b>Г</b>	Мутації 74
Гідродинамічна аварія 135	
Гідросфера 46, 47	<b>Н</b>
Глікозиди 103	Наркоманія 116, 138, 145
	Небезпека 18, 19, 70
<b>Д</b>	Нікотин 5, 92
Діяльнісний 7, 13, 15	
	<b>О</b>
<b>Е</b>	Опромінення 45, 70, 72
Електромагнітний 75, 142	Отруйні 24, 89
Емерджентний 28, 139	
Емоції 37, 39, 40	

## П

Парадигма 10  
Піраміда Маслоу 30  
Пожежа 43, 125, 126  
Процесуальний 13, 14  
Психіка 39

## Р

Радіація 70, 118, 152  
Ризик 4, 8, 11, 129

## С

Сенсибілізатори 90  
Соціум 26,49  
Страх 41, 48, 82  
Суїцид 5, 145, 151

## Т

Темперамент 41, **42**  
Температура 40, 47, 52  
Тероризм 139, **141**  
Техносфера 42, 43  
Тиск 35, 37, 40, 53  
Токсини 102, 151, 156  
Токсичність 90, 130  
Топологія 119

## У

Ультразвук 82,83  
Ультрафіолет 55, 75, 81  
Ураган 115, 123

## Ф

Формальдегід 44,85

## Х

Хімічна зброя 152

## Ц

Циклон 59, 83, 124

## Ш

Шум 29, 40, 53

## Я

Ядерна зброя 70, 152

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 08.02.1995 р. Відом. Верхов. Ради України. 1995. № 12. Ст. 81.
2. Кодекс цивільного захисту України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 02.06.2020).
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ -97/Д-2000): Наказ Міністерство охорони здоров'я України від 14.07.97 N 208. Київ, 2000.
4. Про затвердження порядку класифікації надзвичайних ситуацій: постанова Кабінету Міністрів України № 368 від 24.03.2004 р. Офіц. вісн. України. 2004. № 12. Ст. 740.
5. Ісаєв С.А., Пашков А.П. Формування культури безпеки життєдіяльності навчальних закладах України . Культура безпеки, екології та здоров'я. 2010. № 2. С. 27-29.
6. Желібо Є. П., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Київ, 2007.
7. Ковжого С. О., Малько О. Д., Полежаєв А. М. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків, 2012. 287 с.
8. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини: навч. посіб. Київ, 2007.
9. Шоботов, В. М. Цивільна оборона: навч. посіб. Київ, 2004.
10. Яким, Р. С. Безпека життєдіяльності людини: навч. посіб. Львів, 2005.
11. Проблеми впровадження культури безпеки в Україні. К : НІСД, 2012. 17 с.

Навчальне видання

АРТЕМ'ЄВ Сергій Робленович  
МАЛЬКО Олександр Дмитрович  
ШАРОВАТОВА Олена Павлівна  
БРИГАДА Олена Володимирівна  
ЦИМБАЛ Богдан Михайлович  
КОВАЛЬОВ Олександр Сергійович  
ІЛЬІНСЬКИЙ Олексій Володимирович

КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ

Навчальний посібник

Підписано до друку 29.09.2020. Формат 60x84/16.

Ум. друк. арк. 10,1.

Вид. № 50/20.

Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)