

658,382,3 (075)

№ 51

Є. П. ЖЕЛІБО, В. В. ЗАЦАРНИЙ

# БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ВИДАВНИЦТВО «КАРАВЕЛА»

658.382.3(075)  
\* 51 2

Є. П. Желібо, В. В. Зацарний

# **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Допущено Міністерством освіти і науки України  
як підручник  
для студентів вищих навчальних закладів*

**Київ «Каравела» 2006**

УДК 574.2:57.03(477)(07)  
ББК Е0\*80(4УКР)Я73  
Ж516

Гриф надано  
Міністерством освіти та науки України  
(лист № 1/11-1533 від 13.04.04 р.)

*Рецензенти:*

**З. М. Яремко,**

доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Львівського національного університету ім. І. Франка

**Б. М. Коржик,**

заслужений діяч народної освіти України, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Харківської державної академії міського господарства

**Желібо Є. П., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Підруч-**  
**Ж516** ник. — К.: Каравела, 2006. — 288 с.

**ISBN 966-8019-59-8**

У посібнику розглядаються основи безпеки життєдіяльності як комплекс взаємозв'язків у системі «людина – життєве середовище» різного рівня. Значна увага приділена людині, її фізіологічним та психологічним особливостям, медико-біологічним та соціальним проблемам здоров'я. Висвітлюються джерела небезпеки та породжені ними фактори, що призводять до порушення життєдіяльності людей у повсякденних умовах виробництва й побуту та спричиняють надзвичайні ситуації. Наведена характеристика природних, техногенних, соціально-політичних та комбінованих небезпек. Особливу увагу приділено питанням запобігання надзвичайним ситуаціям, організації дій для усунення їхніх негативних наслідків, наданню першої долікарської допомоги потерпілим, питанням організації та управління безпекою життєдіяльності.

Посібник відповідає навчальній програмі нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих закладів освіти I-IV рівнів акредитації. Розрахований на студентів та викладачів. Може бути використаний на курсах підвищення кваліфікації вчителів загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій, представництв галузевих міністерств.

428280

УДК 574.2:57.03(477)(07)  
ББК Е0\*80(4УКР)Я73

© Желібо Є. П., Зацарний В. В., 2006

© Видавництво «Каравела», 2006

ISBN 966-8019-59-8



## ЗМІСТ

<b>СПИСОК СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>7</b>
<b>ПЕРЕДМОВА .....</b>	<b>8</b>
<b>ВСТУП .....</b>	<b>9</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ</b>	
<b>БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....</b>	<b>17</b>
1.1. Термінологічно–понятійний апарат безпеки життєдіяльності ..	17
1.1.1. Людина і її походження .....	17
1.1.2. Діяльність .....	20
1.1.3. Сутність понять «життя» і «життєдіяльність» .....	23
1.2. «Безпека» і «небезпека» як ключові категорії в безпеці життєдіяльності .....	25
1.3. Системний аналіз – методологічна основа БЖД .....	31
1.4. Ризик у безпеці життєдіяльності .....	36
1.4.1. Визначення та характеристика ризику .....	36
1.4.2. Оцінка ризику .....	39
1.4.3. Управління ризиком .....	45
<b>РОЗДІЛ 2. ЛЮДИНА В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА – ЖИТТЄВЕ     СЕРЕДОВИЩЕ» .....</b>	
<b>51</b>	
2.1. Загальне поняття про фізіологічні системи та психіку людини .....	51
2.2. Фізіологічні особливості організму людини .....	53
2.2.1. Структура і властивості сенсорної системи людини .....	53
2.2.2. Характеристика основних аналізаторів, що забезпечують безпеку життєдіяльності .....	56
2.2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини .....	61
2.2.4. Загальне уявлення про обмін речовин та енергії .....	64
2.2.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини .....	69
2.3. Психологічні особливості людини .....	73
2.3.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності .....	73
2.3.2. Психічні процеси .....	75
2.3.3. Психічні стани .....	80
2.3.4. Психічні властивості .....	81
2.4. Медико–біологічні та соціальні проблеми здоров'я .....	89
2.4.1. Основні визначення здоров'я .....	89
2.4.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища .....	92
2.4.3. Вплив негативних чинників на здоров'я людини .....	95



## **РОЗДІЛ 3. СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ**

<b>«ЛЮДИНА – ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ» .....</b>	<b>100</b>
3.1. Природне середовище .....	100
3.1.1. Значення природного середовища в життєдіяльності людини .....	100
3.1.2. Рівновага в природному середовищі .....	104
3.1.3. Поняття «сталого розвитку» і проблеми його реалізації в Україні .....	108
3.2. Техногенне середовище .....	113
3.2.1. Виробниче та побутове середовище .....	113
3.2.2. Значення людського чинника в безпеці життєдіяльності людини .....	114
3.2.3. Сучасне урбанізоване середовище .....	117
3.3. Соціально-політичне середовище .....	125

## **РОЗДІЛ 4. НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄВОГО СЕРЕДОВИЩА .....**

4.1. Фізичні чинники небезпек .....	128
4.1.1. Віброакустичні шкідливі чинники .....	128
4.1.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека .....	134
4.1.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань .....	134
4.1.2.2. Джерела іонізуючих випромінювань .....	135
4.1.2.3. Одиниці виміру радіоактивних випромінювань .....	137
4.1.2.4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань .....	138
4.1.2.5. Радіаційна безпека .....	141
4.1.3. Електромагнітні поля і випромінювання .....	143
4.1.3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів .....	143
4.1.3.2. Вплив ЕМП на організм людини .....	146
4.1.4. Дія електричного струму на організм людини .....	149
4.1.4.1. Загальна характеристика електричної енергії .....	149
4.1.4.2. Дія електричного струму на організм людини .....	152
4.2. Хімічні та біологічні чинники небезпек .....	156
4.2.1. Хімічні чинники небезпеки .....	156
4.2.1.1. Загальна характеристика хімічних речовин .....	156
4.2.1.2. Характеристика отруйних речовин .....	160
4.2.2. Біологічні фактори небезпеки .....	162
4.2.2.1. Загальна характеристика біологічних об'єктів .....	162
4.2.2.2. Отруйні рослини .....	163
4.2.2.3. Отруйні тварини .....	164
4.2.2.4. Патогенні організми .....	164

4.3. Психофізіологічні чинники небезпек .....	167
4.3.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпек .....	167
4.3.2. Фізична діяльність людини .....	169
4.3.3. Розумова діяльність людини.....	171
4.3.4. Чинники, що впливають на продуктивність праці.....	172
4.3.5. Втома .....	174
4.3.6. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності ..	177
4.3.7. Основні положення ергономіки.....	179

## **РОЗДІЛ 5. НЕБЕЗПЕКИ ГЛОБАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ ТА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ..... 181**

5.1. Природні небезпеки.....	181
5.1.1. Тектонічні стихійні лиха .....	182
5.1.2. Топологічні стихійні лиха.....	184
5.1.3. Метеорологічні стихійні лиха.....	189
5.2. Техногенні небезпеки .....	192
5.2.1. Антропогенний вплив на навколишнє середовище .....	192
5.2.2. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин .....	194
5.2.3. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище .....	196
5.2.4. Аварії на транспорті.....	197
5.2.5. Пожежі та вибухи.....	199
5.3. Соціально-політичні небезпеки .....	200
5.3.1. Війни .....	200
5.3.2. Тероризм.....	202
5.3.3. Екстремальні ситуації криміногенного характеру .....	204
5.3.4. Безпека життєдіяльності людини в умовах натовпу .....	207
5.3.5. Соціальні небезпеки: алкоголізм, тютюнопаління .....	208
5.4. Комбіновані небезпеки .....	212
5.4.1. Природно-техногенні небезпеки .....	212
5.4.2. Природно-соціальні небезпеки .....	216
5.5. Надзвичайні ситуації .....	232
5.5.1. Класифікація надзвичайних ситуацій.....	232
5.5.2. Визначення рівня надзвичайних ситуацій, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення .....	236
5.5.3. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.....	240
5.5.4. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях.....	249

---

<b>РОЗДІЛ 6. УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ..</b>	<b>253</b>
6.1. Загальні принципи управління безпекою життєдіяльності ..	253
6.2. Управління БЖД на глобальному рівні .....	256
6.2.1. Програма дій «Порядок денний на ХХІ століття» .....	257
6.2.2. Декларація тисячоліття Організації Об'єднаних Націй .....	259
6.2.3. Кіотський протокол.....	261
6.3. Управління БЖД в Україні .....	262
6.3.1. Основні засади державного управління БЖД .....	262
6.3.2. Управління системою цивільного захисту .....	266
6.3.3. Управління цивільною обороною .....	269
6.3.4. Управління охороною здоров'я та санітарно-епідемічним станом .....	270
6.3.5. Управління охороною навколишнього природного середовища.....	273
6.3.6. Управління охороною праці .....	275
6.3.7. Україна як суб'єкт міжнародних правовідносин у сфері БЖД.....	277
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>279</b>

## СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- АЕС – атомна електрична станція  
БЖД – безпека життєдіяльності  
ВІЛ – вірус імунодефіциту людини  
ВЧ – високочастотне (випромінювання)  
ГДВ – гранично допустимі викиди  
ГДЕН – гранично допустимі екологічні навантаження  
ГДК – гранично допустима концентрація  
ГПД – гранично припустима доза  
ГФВС – гідрофторвуглецеві сполуки  
ГХФВ – гідрохлорфторвуглеводні  
ДТП – дорожньо-транспортна пригода  
ЕМП – електромагнітне поле  
ЄДСЗР – Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру і реагування на них  
ІЧВ – інфрачервоне випромінювання  
МВС – Міністерство внутрішніх справ  
МДР – максимально-допустимий рівень  
МКРЗ – Міжнародний комітет по раковим захворюванням  
МНС – Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи  
МСК – максимальне споживання кисню  
НВЧ – надвисокочастотне (випромінювання)  
НС – надзвичайна ситуація  
ОБРВ – орієнтовно безпечні рівні впливу  
ООН – Організація об'єднаних націй  
ПФВС – перфторвуглецеві сполуки  
СБУ – Служба безпеки України  
СНІД – синдром набутого імунодефіциту  
СПГ – сили постійної готовності  
СУБЖД – система управління безпекою життєдіяльності  
ТПВ – тимчасово погоджені викиди  
УВЧ – ультрависокочастотне (випромінювання)  
УФВ – ультрафіолетове випромінювання  
ХФВ – хлорфторвуглеводи  
ЦНС – центральна нервова система

## ПЕРЕДМОВА

Перше видання навчального посібника «Безпека життєдіяльності» (автори Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний) швидко розійшлося по Україні і більшість вищих навчальних закладів застосовує його в навчальному процесі. Посібник був тричі перевиданий і визнаний багатьма викладачами й фахівцями в цій галузі як один із найкращих. Це впевнило нас у тому, що концепція викладу була сприйнята науковцями, викладачами і студентами, незважаючи на наявні недоліки. Суть цієї концепції базується на тому, що в системі навчання у вищій школі БЖД — вступна дисципліна гуманітарно-технічного напрямку, яка повинна мати світоглядний характер.

Останнім часом у вищих навчальних закладах сталися суттєві зміни, викликані приведенням підготовки фахівців до вимог Законів України «Про освіту» та «Про вищу освіту». Структурна реформа національної системи вищої освіти спрямована на забезпечення мобільності, працевлаштування і конкурентоздатності фахівців із вищою освітою, реалізацію ідей Болонського процесу, входження України до єдиного європейського освітнянського простору. Ці проблеми безпосередньо стосуються навчальної дисципліни БЖД, для якої цей процес відбувається паралельно з визначенням її місця серед інших навчальних дисциплін.

Запровадження у навчальний процес Змістових частин галузевих стандартів вищої освіти підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів молодшого спеціаліста і бакалавра з гуманітарної, соціально-економічної та екологічної освіти й освіти з безпеки життя і діяльності людини та охорони праці (далі — Змістові частини ГСВО), крім того, що є передумовою запровадження в країні кредитно-модульної системи підготовки фахівців, відкриває новий етап розвитку безпеки життєдіяльності як навчальної дисципліни. Згідно з Інструктивним листом МОН України від 19.06.02 р. №1/9 — 307, яким уведено в дію Змістові частини ГСВО, навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» містить два блоки змістових модулів: «Забезпечення соціальної, природної та техногенної безпеки» і «Цивільний захист об'єктів господарювання».

Усе це стало поштовхом до написання цього підручника, в якому автори прагнули зберегти найкраще з того, що було у попередньому посібнику, і наповнити його новими темами, що передбачені Змістовими частинами ГСВО, такими як «Якість — категорія безпеки», «Безпека — базовий чинник сталого людського розвитку» тощо.

Підручник призначений для студентів вищих навчальних закладів усіх напрямів освіти і спеціальностей.

Автори й видавці будуть щиро вдячні за зауваження та побажання щодо поліпшення підручника, які можна надсилати на адресу видавництва «Каравела»: [caravela@ukr.net](mailto:caravela@ukr.net), [caravela@ukrpost.net](mailto:caravela@ukrpost.net).

## ВСТУП

Проблема захисту людини від *небезпек* постала водночас із появою на Землі людства. Протягом усієї історії цивілізації кожна окрема людина загалом дбала про власну *безпеку* та безпеку своїх близьких, так само як і людству доводилося дбати про безпеку свого існування.

Первісна людина була тісно пов'язана з природою. Наші пращури не просто поклонялися рослинам, звірам, птахам, сонцю, вітру, воді тощо, а використовували свої знання про них для життя в єдності з природою, оскільки саме *природні небезпеки* були головною загрозою для первісної людини.

Другою групою небезпек, які почали загрожувати людині від часу її існування на нашій планеті, були *дії інших людей*. Війни, збройні конфлікти, вбивства, викрадення, погрози, терористичні акти й інші акти насильства супроводжували і нині супроводжують розвиток суспільства.

Третьою на Землі з'явилася група небезпек, що походять від об'єктів, створених людьми, так званих *антропогенних чинників*: машин, хімічних та вибухових речовин, джерел різного роду випромінювань, макро- та мікроорганізмів тощо. Ці небезпеки пов'язані з прагненням людини глибше пізнати себе і навколишній світ, створювати матеріальні блага і, хоч як це не парадоксально, з пошуком більшої безпеки.

Людство завжди прагне зробити життя зручним. У людському прагненні до пізнання дуже часто засоби витісняють мету, людина стає додатком до створеного нею, а її ж творіння стають загрозою для неї самої.

Можна навести багато прикладів, які, здавалося б, свідчать про те, що завдяки набутим знанням із розвитком цивілізації рівень безпеки людей зростає. Людство пододало епідемії тифу, холери, віспи, чуми, поліомієліту. Середня тривалість життя у розвинених країнах світу вже наближається до 80 років і зростає далі. Цих результатів досягнуто завдяки розвитку медицини, що сягає своїми коренями часів *Гіппократа* (460—370 рр. до Р. Х.), який здійснив реформу античної медицини, та *Аристотеля* (384—322 рр. до Р. Х.), який уже в ті далекі часи вивчав умови праці.

Однією з найнебезпечніших галузей людської діяльності була і залишається в багатьох країнах, серед них і в Україні, гірнична

справа. Останні свідчення цього — загибель 80-ти українських гірників на початку березня 2000 р., 55-ти — у серпні 2001 р. та ще більші за кількістю жертв аварії на шахтах Китаю у 2005 році. Тому вже з часів середньовіччя учені досліджували небезпеки, пов'язані з гірничодобувною справою. *Георгій Агрікола* (1494—1555) у 1545 р. першим зробив запис про випадок виділення та вибуху рудникового газу. Відомому лікарю епохи Відродження *Парацельсу* (1493—1544), який теж вивчав небезпеки, пов'язані з гірничою справою, належать слова: *«Все є отрутою і все є ліками. Лише певна доза робить речовину отрутою чи ліками»*. Цей вислів можна вважати основою принципу нормування шкідливих речовин, який використовується дотепер.

Значний внесок у справу розвитку безпеки праці зробив *М.В. Ломоносов* (1711—1764). У 1763 р. він видав трактат з основ металургії і рудної справи, у якому розглянув різні питання гігієни та безпеки праці гірників, організації їхньої праці й відпочинку, укріплення ґрунтів, відведення рудникових вод, небезпечних концентрацій газу та пилу, раціональності одягу.

Суттєва роль у забезпеченні БЖД належить індивідуальним засобам захисту. Одним із показових прикладів цих засобів є протигаз, створений академіком *М.Д. Зелінським* у 1915 р., який майже без принципових змін використовується досі.

Можна наводити ще багато прикладів, які свідчать про людські зусилля, спрямовані на власну безпеку, і водночас можна навести не менше прикладів, які дали підставу *Жану Батісту Ламарку* майже двісті років тому, а саме 1809 р., заявити: *«Інколи здається, що призначення людини полягає в тому, щоб знищити свій рід, попередньо зробивши земну кулю непридатною для життя»*. Але катастрофічні потрясіння ХХ ст. перевершили всі найжахливіші побоювання стосовно долі людства і можуть розглядатися не інакше як війна на знищення, яку сучасна цивілізація оголосила самому феномену людини.

У ХХ столітті людство увійшло в складний період історії свого існування, коли воно у своєму розвитку вже оволоділо величезним науково-технічним потенціалом, але ще не навчилося достатньо обережно й раціонально ним користуватися. Швидка урбанізація та індустріалізація, різке зростання населення планети, інтенсивна хімізація сільського господарства, посилення багатьох інших видів антропогенного тиску на природу порушили біологічний кругообіг речовин у природі, пошкодили її регенераційні

механізми, внаслідок чого почалося її прогресуюче руйнування. Це поставило під загрозу здоров'я та життя сучасного і майбутніх поколінь людей, існування людської цивілізації.

Початок ХХІ століття ознаменовано надзвичайно зухвалими проявами міжнародного тероризму, широкомасштабними повеннями в різних куточках світу, тоді як в інших місцях планети стояла небувала спека і палали пожежі. Усі ці явища супроводжуються жертвами, голодом, зниженням рівня життя в окремих країнах, особливо в Африці. В результаті цунамі в Індійському океані, яке сталося наприкінці 2004 р., загинули сотні тисяч людей, хоча існують сучасні методи попередження про такі небезпеки, використання яких дало б змогу набагато зменшити кількість жертв.

Усе це свідчить про те, що у людства немає альтернативи розпочатим наприкінці ХХ століття спільним зусиллям, спрямованим на перегляд системи загальноприйнятих цінностей і цілей, на перехід від вузьконаціональних, регіональних цілей до оцінки глобальної світової рівноваги, що гарантуватиме безпеку життєдіяльності всього людства. Низка міжнародних проєктів, таких як Програма дій «Порядок денний на ХХІ століття», Конвенція ООН про зміну клімату, Кіотський протокол та багато інших ставлять за мету глобальну переорієнтацію соціально-політичного, економічного, технічного, технологічного і культурного розвитку, досягнення сталого розвитку світового співтовариства, що має привести до зниження техногенно-екологічних ризиків.

У такій ситуації зрозумілим є те, що кожна людина, і безперечно людина з вищою освітою, повинна усвідомлювати важливість питань безпеки життєдіяльності і вміти вирішувати їх.

Особливо гостро проблеми безпеки життєдіяльності стали обговорюватися останніми роками в Україні у засобах масової інформації, у суспільних і політичних колах, а також фахівцями, які працюють у цій галузі.

Наприкінці 80-х років минулого століття з'явилася навчальна дисципліна «Безпека життєдіяльності» як реакція суспільства на посилення на Землі глобальної системної кризи, що проявилась у погіршенні екологічної ситуації, зростанні кількості природних і техногенних катастроф, терористичних актів, локальних і регіональних джерел соціальної та політичної нестабільності. Природні, техногенні й соціальні катаклізми супроводжувалися величезними матеріальними втратами і загибеллю людей.



Актуальність сучасного стану безпеки життєдіяльності визначається трьома основними складовими:

1. Зростанням глобальних природних небезпек, викликаних порушенням екологічної рівноваги природного середовища.
2. Зростанням числа техногенних небезпек (аварій і катастроф) при взаємодії людини зі складними технічними системами.
3. Соціально-політичним напруженням у суспільстві.

Безпека життєдіяльності стала навчальною дисципліною в загальноосвітніх школах і вищих закладах освіти. Розроблено концепцію і програми курсу, опубліковано чимало навчальних посібників і методичних розробок. Оскільки ця дисципліна перебуває у стадії становлення, то її місце і роль у циклі навчальних дисциплін загальноосвітнього процесу вищих закладів освіти досі не визначено. Про це свідчить зміст навчальних посібників і навчальних програм. Одні автори велику частину матеріалу відводять природним небезпекам і надзвичайним ситуаціям, хоча існують окремі дисципліни — «Екологія» і «Цивільний захист», інші — техногенним небезпекам і способам захисту від них, що, по суті, є розділами курсу «Охорона праці», і т. ін. Відсутність єдиного підходу до навчання відчувається й в останній редакції Концепції безпеки життєдіяльності, затвердженій 12 березня 2001 року.

Усе це унеможливило міждисциплінарні зв'язки і призводить до значних повторів у навчальних програмах. Відсутність єдиного підходу до навчання не відповідає вимогам та реаліям сьогодення і набуває особливої ваги й турботи у зв'язку з перспективами приєднання національної освіти до Болонського процесу. Проте слід сказати і про позитивні зрушення у цьому напрямку. На засіданні Національної ради з питань безпечної життєдіяльності населення, проведеному 30 березня 2004 року, було досить чітко визначено послідовність вивчення тем із питань безпечної життєдіяльності: «Безпека життєдіяльності», «Основи охорони праці», «Охорона праці в галузі», «Основи екології», «Цивільний захист».

Безпека життєдіяльності — це галузь знань і практичної діяльності, спрямованої на формування ідеології безпеки, попередження прояву небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей появи й розвитку небезпек, їх властивостей, наслідків впливу на організм людини, основ захисту людини та середовища її життя, а також на розробку й реалізацію способів і методів

створення й підтримки здорових і безпечних умов життя та діяльності людини в повсякденних умовах побуту, виробництва і в надзвичайних ситуаціях.

Для визначення місця «Безпеки життєдіяльності» як навчальної дисципліни слід чітко сформулювати систему знань науки про безпеку.

Згідно з Європейською програмою навчання у сфері наук із ризиків «FORM – OSE» науки про безпеку мають світоглядно-професійний характер. До них належать:

- гуманітарні (філософія, теологія, лінгвістика);
- природничі (математика, фізика, хімія, біологія);
- інженерні (опір матеріалів, електроніка, електротехніка і т. ін.);
- про людину (медицина, психологія, педагогіка, ергономіка);
- про суспільство (економіка, право, соціологія).

Науки про безпеку мають спільну й окремі частини. «Безпека життєдіяльності» – вступна дисципліна гуманітарно-технічного напрямку, яка має передусім світоглядний інтегральний характер. Усі небезпеки (природні, техногенні, соціально-політичні) розглядаються з позиції розуміння їх фізичної сутності й механізму дії, а засоби захисту подані у загальному вигляді, тобто детальніше вони висвітлюються у таких предметах, як «Охорона праці», «Цивільний захист», «Екологія».

У загальній частині подано мету, цілі, завдання, об'єкти і функції БЖД, основні поняття й визначення, роль системного аналізу в БЖД і основні положення теорії ризику як оцінки рівня небезпеки. Особливе місце в цьому розділі відводиться актуальним проблемам БЖД на сучасному етапі розвитку цивілізації: небезпекам, пов'язаним із порушенням природної рівноваги, основним елементам теорії катастроф, імовірним небезпекам при взаємодії людини зі складними технічними системами, соціальним небезпекам, політичним конфліктам у світі і т. ін.

Світогляд студентів, із погляду безпеки життєдіяльності людини, формується під час розгляду таких основних понять, як «людина», «життя» і «діяльність», хоч вони є об'єктами вивчення філософії, соціології і психології, що підкреслює інтегральний характер дисципліни «Безпека життєдіяльності». Розкриття суті цих понять дає можливість студентам усвідомлено підходити до питання особистої безпеки людини і безпеки людей що її оточують, матеріальних і моральних цінностей.

Аналіз надзвичайних ситуацій останніх років в Україні і пострадянських країнах переконує, що велика кількість аварій і катастроф зумовлені навіть не так технічними причинами, як низькою духовною культурою людей, порушенням норм етики, моралі, тобто людським чинником.

Фізіологічні й психічні особливості людини розглядаються з точки зору розуміння процесу взаємодії людини з навколишнім середовищем і викликаними при цьому небезпеками. Різні види небезпек у виробництві й побуті подано в загальному вигляді з позиції їх фізичного впливу на організм людини, а способи захисту більш повно розглядаються іншими дисциплінами.

Небезпеки життєдіяльності глобального характеру подано стисло з погляду системного підходу й обґрунтування їх походження, дії на людину елементів навколишнього середовища.

Виникнення, розвиток і попередження надзвичайних ситуацій подано на основі загальних положень законодавства про надзвичайні ситуації, бо ці питання в повному обсязі вивчаються у програмі навчальної дисципліни «Цивільний захист».

Логічним завершенням курсу є правова і законодавча база забезпечення БЖД, вивчення якої допомагає студентам зрозуміти, що БЖД стосується не тільки конкретної людини та суспільства, а й є основою національної політики держави.

Такий підхід до викладання цього предмета забезпечує студентам цілісне сприйняття матеріалу, сприяє формуванню загальнолюдських цінностей, створенню безпечних і комфортних умов життя і діяльності, крім того, допомагає уникнути дублювання матеріалу інших навчальних дисциплін.

«Безпека життєдіяльності» як навчальна дисципліна має свої об'єкти й методи вивчення, цілі, завдання і функції. Як навчальна дисципліна вона становить складний соціально-педагогічний процес із такими функціями, як освітня, виховна та психологічна.

**Освітня функція** полягає в тому, щоб забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвиток небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на здоров'я та життя людей і сформулювати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх запобігання й ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища.

Мета **виховної функції** дисципліни полягає у формуванні у студентів наукового світогляду, суть якого — розуміння того, що

людина не є самодостатньою живою істотою, яка живе окремо за своїми законами; вона існує в природі і є частиною природної системи. Це пов'язано передусім із функціональною нерозривністю навколишнього середовища і людини, їхній взаємний вплив відображається не тільки на життєдіяльності, а й на способі мислення, на активній соціальній позиції.

**Психологічна функція** полягає у формуванні психологічної готовності до діяльності в умовах сучасного небезпечного середовища.

Психологічний вплив небезпечних ситуацій проявляється у людей неоднозначно, бо він має індивідуально виражену особисту реакцію. Відчуття небезпеки одних робить зовсім безпомічними, розгубленими і нездатними до цілеспрямованих дій, до активного захисту, а в інших ця сама обставина здатна викликати піднесення душевних та фізичних сил, спонукати до активної протидії. У деяких людей самозбереження проявляється втечею від загрозливих обставин, у інших — навпаки: мобілізується готовність до дії, до відповідного ризику, що ґрунтується на тверезому розрахунку і впевненості у можливості протидіяти небезпеці.

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

**Основним методом дослідження в БЖД** є системний аналіз, оскільки і людина, і середовище є складною, багатofункціональною й багатoeлементною системою.

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

**Завдання дисципліни «Безпека життєдіяльності»** полягає в тому, щоб навчити студентів:

- ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати їх вид, визначати величину і ймовірність їхнього прояву;
- визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі чинники, що породжуються джерелами цих небезпек;

- розуміти причини й механізм дії небезпечних чинників на людину;
- прогнозувати можливість і наслідки впливу небезпечних та шкідливих чинників на організм людини;
- використовувати нормативно-правову базу захисту людини й навколишнього середовища;
- розробляти заходи і застосовувати засоби захисту людини від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих чинників;
- запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їх виникнення вживати адекватних заходів і виконувати дії, спрямовані на їх ліквідацію;
- використовувати у своїй практичній діяльності громадсько-політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні й освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових і безпечних умов існування людини у сучасному навколишньому середовищі.

## 11

**РОЗДІЛ****Загальні основи безпеки життєдіяльності****1.1. Термінологічно-понятійний апарат безпеки життєдіяльності**

Р. Декарт (1596—1650) говорив: «визначайте зміст слів, і ви врятуєте людство від безлічі помилок. Цей постулат є надзвичайно важливий при вивченні дисципліни «Безпека життєдіяльності», оскільки призначений не лише для вивчення небезпек, визначення ступеня ризику, наслідків впливу небезпечних і шкідливих чинників на здоров'я людини, уміння грамотно діяти в складних умовах, надзвичайних ситуаціях, а, насамперед, для розуміння сенсу життя самої людини, його природи і призначення, з'ясування основних закономірностей життєвих процесів. Це необхідно для забезпечення умов стійкого комфортного існування людини — найвищої цінності суспільства.

**1.1.1. Людина і її походження**

Лейтмотивом дисципліни «Безпека життєдіяльності» є людина, її життя і діяльність. Значення терміна «людина» — багатогранне, про що свідчить понятійний апарат наук, які вивчають людину.

Філософію цікавить людина з погляду її становища у світі як суб'єкта пізнання і творчості.

Психологія аналізує людину як цілісність психологічних процесів, властивостей і відносин: темпераменту, характеру, здібностей, вольових властивостей тощо. Тобто психологія шукає стабільні характеристики психіки, що забезпечують незмінність людської природи.

Якщо економічна наука припускає, що людина здатна на раціональний вибір, то психологія виходить із того, що мотиви людської поведінки здебільшого ірраціональні й незбагненні.

Історики, навпаки, виявляють цікавість до того, як під впливом культурно-історичних чинників змінюється людська сутність.

Соціологія досліджує людину насамперед як особистість, як елемент соціального життя, розкриває механізми її становлення під впливом соціальних чинників, а також шляхи і канали зворотного впливу особистості на соціальний стан.

Серед питань, що цікавлять науку, релігію, кожного з нас, найважливішим є питання про природу людини, її походження і призначення, про виникнення життя на Землі, зв'язок із Космосом, місце у Всесвіті. Ці питання надзвичайно складні й суперечливі. Незважаючи на досить розгалужену систему досліджень, накопичені результати, проблему виникнення життя і походження людини не можна вважати розв'язаною. Розуміння з цього приводу можна класифікувати як моделі чи гіпотези. Одні — більше обґрунтовані, інші — менше. Проте жодна гіпотеза повністю не підтверджується.

Одна з гіпотез — креаційна [креаціонізм (лат. — створення) — науковий напрям, протилежний еволюціонізму]; це концепція створення всього навколишнього світу надприродною силою, тобто Богом, не шляхом тривалої еволюції, а в закінченому працюючому вигляді.

Не менш привабливою здається космічна гіпотеза походження життя і людини. Вона ґрунтується на твердженні про відвідування Землі прибульцями з Космосу чи проникненням на Землю своєрідних життєдайних космічних променів. Творцем цієї гіпотези («теорія палеоконтакту») вважається американський природодослідник Ч.Х. Форт, а німецький учений Е. фон Деннікер у своїх книгах наполегливо доводить цю гіпотезу до рівня наукової обґрунтованості.

Водночас з тим, існує еволюційна гіпотеза походження життя і людини. Засновником еволюційного вчення про походження видів вважається англійський природодослідник Чарльз Дарвін (1809—1882). У фундаментальній праці «Походження видів шляхом природного добору» учений довів, що основними чинниками еволюції органічного світу є мінливість, спадковість і природний добір.

Відповідно до цієї гіпотези життя виникає завдяки фотосинтезу й обміну речовин в унікальних кліматичних умовах, що створилися (напевно, випадково) на Землі кілька мільярдів років тому.

Новітні наукові дані, отримані за допомогою аналізу ДНК, свідчать про те, що людина сучасного фізіологічного виду з'явилася порівняно недавно — 50—250 тис. років тому, причому приблизно в одному місці — в Африці. Слід додати, що в Африці знайдено унікальний об'єкт — природний ядерний реактор (сильний мутагенний чинник). То чи не сприяв виникненню нових мутацій простих організмів підвищений радіаційний фон?

Попри істотну протилежність, ці гіпотези мають певні спільні риси. Згідно з усіма гіпотезами:

- 1) життя виникло на земній основі;
- 2) життя людини органічно пов'язане з Космосом (у релігійному варіанті — через Бога, в еволюційному — через фотосинтез, у космічному — безпосередньо) і з працею, спрямованою на забезпечення умов існування біологічної істоти — людини;
- 3) життя існує завдяки постійній діяльності (організму чи людини), спрямованій на обмін речовин, енергії, інформації, виживання, боротьбу за існування.

Найобґрунтованішою до цього часу вважається еволюційна гіпотеза походження людини, якої і дотримуються автори підручника, не відкидаючи при цьому жодної з інших.

Результатом еволюції життя на Землі є людина як частина природи, біологічний суб'єкт. За своєю тілесною будовою і фізіологічними функціями людина належить до тваринного світу. Характерно, що, з погляду біології, принципової різниці між людиною і твариною немає.

Але людина — вища сходинка розвитку живої природи на нашій планеті. Це поняття вказує на якісну відмінність людей від тварин і характеризує спільні, притаманні усім людям якості й особливості, сформульовані у терміні «*Homo sapiens*» — «людина розумна». Людина як біологічний вид має:

- характерні тілесні ознаки (пряму ходу, руки, пристосовані до роботи, і т. ін.);
- високорозвинений мозок, здатний відображати світ у поняттях і перетворювати його залежно від своїх потреб, інтересів, ідеалів;
- свідомість як здатність до пізнання сутності як зовнішнього світу, так і своєї особистої природи;
- мислення і мову.

Ми підходимо до суті людини у трьох різних вимірах: фізіологічному, психічному і соціальному.

Як складова частина живого, людина не може існувати поза біосферою і живою речовиною певного еволюційного типу — це фізіологічний вимір.

Під психічним виміром мається на увазі внутрішній духовний світ людини — її воля, переживання, пам'ять, характер, темперамент і т. ін.

Природне функціонування людини соціально зумовлене і залежить від тих об'єктивних історичних умов, у яких вона живе і які нею ж створені шляхом перетворення навколишнього середовища.



*Людина – суб'єкт суспільно-історичного процесу розвитку матеріальної і духовної культури на Землі, біосоціальна істота, генетично пов'язана з іншими формами життя, але виділилася з них завдяки здатності робити знаряддя праці, що володіє членороздільною мовою, творчою активністю і моральною самосвідомістю. (Фролов І. Т. // Дружба народів. – 1985. – № 4. – С. 233).*

Отже, людина – це цілісна єдність фізіологічного, психічного і соціального рівнів. При цьому людський індивід – не проста арифметична сума фізіологічного, психічного і соціального, а їхня інтегральна єдність, що приводить до виникнення нової якості – особистості.

**Особистість** – це міра цілісності людини, що містить у собі безліч взаємозалежних характеристик і елементів.

Головною властивістю особистості є **світогляд**. Особливий компонент особистості – її **моральність**.

Про людський характер життєдіяльності можна говорити з того моменту, коли людиноподібна істота виготовила перше знаряддя праці. Саме з цього почалося будівництво людиною власного світу – соціального.

**Зміст і характер людського життя визначається способом людської діяльності, головними чинниками якого є засоби виробництва і спілкування.**

Людина – це продукт суспільства, вона може існувати повноцінно тільки у своєму суспільстві, суспільстві своїх друзів, рідних, однодумців, соратників тощо. З огляду на це визначають норми поведінки в суспільстві (соціумі).

Якщо тварина живе в природі, то людина – у соціумі. Соціум – це особливий спосіб життя особливих істот – людей. Найголовніша відмінність між людиною і твариною полягає у способі життя. Тваринне життя здійснюється природним чином, тобто як існування. Людське – суспільним чином, соціальним, як життєдіяльність. «Що таке життя, – писав К. Маркс, – якщо воно не є діяльністю?» Усе, що є в суспільстві, як і саме суспільство, – результат людської діяльності.

### 1.1.2. Діяльність

Діяльність – це процес ставлення людини до світу. Вона поєднує біологічну, соціальну і духовно-культурну сутність людини. Діяльність виникає як засіб перетворення природи в предмети споживання, створення культури.

**Діяльність** — це процес взаємодії людини з навколишнім середовищем, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву в неї певної потреби.

**Потреби** — це необхідність для людини того, що забезпечує її існування і самозабезпечення. Потреби поділяються на дві групи: первинні (природні) та набуті:

Первинні:

- фізіологічні і сексуальні (потреби у їжі, диханні, русі, одязі, житлі, відпочинку і відтворенні);
- екзистенціальні (потреби в безпеці свого існування, впевненості у завтрашньому дні, стабільності суспільства, забезпеченні роботою);

Набуті:

- соціальні (у належності до колективу, групи чи співтовариства, у спілкуванні, турботі про інших й увазі до себе, в участі у спільній трудовій діяльності);
- престижні (у повазі з боку інших, визнанні й високій оцінці своїх якостей, у службовому зростанні й високому статусі в суспільстві);
- духовні (у самовираженні через творчість).

**Діяльність людини має предметний і духовний характер.**

Діяльність є предметною, тому що її результатом є матеріальні предмети. У цих предметах людина втілює своє розуміння світу, розум, властивості, інтереси, потреби, почуття. Види діяльності забезпечують існування людини і її формування як особистості. До видів діяльності належать: робота, гра, навчання, спілкування.

До типів діяльності належать такі, які будуються за ознаками суспільних відносин:

- перетворювальна: предметна (люди — природа, матеріальні цінності);
- соціальна (люди — люди, керування, творення, лікування);
- духовно-пізнавальна: дослідження теоретичні, прикладні;
- ціннісно-орієнтовна: пізнання світу з позицій добра і зла (мораль, ідеологія);
- комунікативна (потреба в спілкуванні);
- художньо-творча: пізнання світу в художніх образах;
- споживча: матеріальне, духовне, споживче.

Але жоден тип діяльності не реалізується в чистому вигляді. Наприклад, робота — це і пізнання, і оцінка, і спілкування.

Кожна людина має свою ієрархію видів і типів діяльності. Взагалі ієрархія видів і типів діяльності — це, певною мірою, програма життя людини.

Однією із специфічних форм діяльності є праця. К. Маркс визначає працю як процес, що відбувається між людиною і природою. Перетворюючи природу, людина перетворює і себе. У процесі праці розвиваються здібності людини, а також мислення, чуттєве сприйняття світу. У цьому розумінні цілком справедливим є твердження Ф. Енгельса, що «праця створила людину».

**Праця** — *цілеспрямована діяльність людини, у процесі якої вона впливає на природу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх потреб.* А люди вступають між собою у певні виробничі відносини. Праця проявляється у кожній суспільно-економічній формації в конкретній історичній формі, має особливий характер і свою організацію. З фізіологічної точки зору праця — це витрати фізичної і розумової енергії людини, але вона необхідна і корисна для людини. І тільки в шкідливих умовах чи роботі при надмірному навантаженні сил людини в тій чи іншій формі можуть проявлятися негативні наслідки праці.

Людська праця докорінно відрізняється від «праці» тварин. **Першою найголовнішою відмінністю** є те, що людина використовує знаряддя праці, які виготовлені знаряддями праці. Тварина цього робити не вміє.

**Друга відмінність** полягає в універсальності людської праці. Тварина «працює» лише за вимогами своєї природної потреби (ластівки мостять гніздо під дахом будинку, бджоли — стільники, бобри — греблю) і не може здійснити того, що не закладено в ній природою. Людина ж — істота універсальна. Вона може побудувати і житло, і греблю. Вона перетворює природу і сама встановлює собі міру праці й перетворення, що докорінно відрізняє її від тварини, робить істотою суспільною.

Крім того, людина моделює майбутній результат творення в мозку, а потім завдяки праці реалізує його. Вона ставить собі мету, змінює її за своїм новим уявленням, домагається втілення її у життя. Цілеспрямованість притаманна лише людині. Жодна тварина не робить мети предметом свого роздуму. І хоча вона мислить, аналізує, робить висновки, усе-таки цілеспрямованість притаманна тільки людині.

За допомогою праці людина постійно змінює умови свого існування, переробляючи їх відповідно до своїх постійно зростаючих

потреб, створює світ матеріальної і духовної культур. Праця не можлива в одиничному прояві і з самого початку виступає у вигляді колективного, соціального. У соціальному аспекті праця привела до формування нових, соціальних якостей людини: мови, мислення, спілкування, переконання, цінностей орієнтації, світогляду. Змінюється психологія людини, інстинкти перетворюються у двох планах: у плані їхнього стримування, гальмування (підкорення контролю розуму) і в плані перетворення у новий якісний стан пізнавальної діяльності людини — інтуїцію. Усе це притаманне людині як соціальному суб'єкту.

### 1.1.3. Сутність понять «життя» і «життєдіяльність»

Як загальне поняття життя є особливою формою існування і руху матерії, вищою, ніж фізична і хімічна форми. Ф. Енгельс визначив поняття «життя» як спосіб існування білкових тіл, суттєвим моментом якого є постійний обмін із зовнішнім середовищем, що їх оточує.

*Життя (за Н.Ф. Реймерсом) — це особлива форма руху матерії зі специфічним обміном речовин, самовідновленням, системним керуванням, саморозвитком, фізичною і функціональною дискретністю живих істот і їхніх суспільних конгломератів.*

З цього досить складного визначення потрібно виділити головне: **життя можна розглядати як послідовний, упорядкований обмін речовин і енергії.**

Звідси можна зробити головні висновки: 1. Оскільки життя — це упорядкований процес, то воно має свій початок і кінець; 2. Життя — це процес, тобто рух, спокій означає кінець життя.

Активність є невід'ємною властивістю живого. «Усі живі істоти повинні діяти або ж загинути. Миша повинна перебувати у стані руху, птах літати, риба плавати, і навіть рослина повинна рости» (Сельє Г. От мечты к открытию. — М., 1987. — С. 32).

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

Як елемент природи і ланка в глобальній екологічній системі людина відчуває на собі вплив законів природного світу. Водночас 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.

*Отже, під життєдіяльністю людини слід розуміти властивість людини не просто діяти в життєвому середовищі, яке її оточує, а процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства загалом в єдності їхніх життєвих потреб і можливостей.*

Говорячи про життя, варто розглянути і протилежне йому поняття — «смерть». Смерть — біологічне завершення життя живої істоти, припинення її життєдіяльності. Оскільки з актом народження смерть є одним з істотних визначень життя, виникає необхідність дати їй духовно-моральне осмислення.

Усвідомлення кінця і єдності людського буття сприяє проясненню змісту і цінності людського життя. Усвідомлення неповторності кожної його миті здатне прояснити міру відповідальності людини за свої справи, зрозуміти, для чого природа (чи творець) створила цю конкретну людину, її призначення і ціль життя. Тому кожна людина повинна піклуватися про безпеку свого життя і життя людей, що її оточують, про своє здоров'я і довголіття, не марнуючи його. Великі мислителі за всіх часів, незалежно від своєї діяльності, представники матеріальної та духовної культури (поети, художники, музиканти, вчені, конструктори тощо) намагалися проникнути в таємниці життя і смерті.

Наприклад, С. Єсенін як самобутній і глибокий мислитель був переконаний: «Поету необхідно часто думати про смерть і... тільки пам'ятаючи про неї, поет може особливо гостро відчувати життя».

**Мета життя людини** виявляється в різноманітних видах діяльності — у роботі, вихованні, сімейному житті, захопленні наукою, літературою і мистецтвом, в активній суспільній діяльності і т. ін. При цьому праця — не самоціль, а реальна основа створення об'єктивних умов для того, щоб кожна людина могла проявити себе, розвивати свої здібності, реалізувати таланти.

За Аристотелем (384—322 рр. до н. е.), справжня мета людського життя — блаженство, яке викликається спогляданням діяльності, тобто пізнання істини є найпривабливішим з усіх видів діяльності. Діяльність розуму вирізняється значимістю і цінністю і містить у собі насолоду, яка підсилює енергію. Саме до такого життя й повинна прагнути людина.

Однак пізнання істини, крім отримання найбільшої насолоди, завжди (відповідно до правила рівноваги) супроводжується великою небезпекою для самого життя і часто закінчується трагічними наслідками (травми, аварії тощо) і навіть смертю (наприклад, Галілео Галілей, Джордано Бруно, Александр Македонський та ін.).

## **1.2. «Безпека» і «небезпека» як ключові категорії в безпеці життєдіяльності**

**Безпека і небезпека** — центральні поняття в БЖД. Ці поняття багатогранні, використовуються в різних сферах діяльності людини, тому існує кілька їх визначень.

Безпека людини — це поняття, що відображає саму суть людського буття, її ментальні, соціальні і духовні надбання. Безпека людини — невід’ємна складова характеристика стратегічного напрямку людства, що визначений ООН як «стійкий людський розвиток» — розвиток, що веде не тільки до економічного, а й до соціального, культурного, духовного зростання, сприяє гуманізації менталітету громадян і збагаченню позитивного загальнолюдського досвіду.

Згідно з ДСТУ 2293-99 *«безпека» — це стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди*. Близьким до цього визначення є також те, що використовується в інших країнах: *«безпека — це ступінь свободи від ризику або ж відсутність неприпустимого ризику, пов’язаного з можливістю завдати будь-якої шкоди життю та здоров’ю людини за будь-яких умов існування*. У цих визначеннях присутній термін «ризик». Докладніше поняття ризику, його визначення та оцінка буде розглянуто в наступному розділі. Зазначимо, що ризик виникнення аварій чи пошкоджень або вихід з ладу простих технічних систем визначити не дуже складно. Для складних технічних систем, а тим паче для людини і суспільства, ризик — це категорія, що має велику кількість індивідуальних властивостей і характеристик. У такому випадку він може бути визначений тільки за допомогою експертної оцінки. Тому наведемо ще одне визначення безпеки, яке й будемо використовувати далі.

*Безпека — це збалансований відповідно до експертної оцінки стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо.*

Близькою за значенням до категорії «безпека» є категорія «безпечність». Але якщо «безпека» характеризує стан об’єктів чи

систем, то «безпечність» — це їхня властивість. Згідно з ДСТУ 2293-99 безпечність виробничого обладнання — це властивість цього обладнання відповідати вимогам безпеки праці під час монтажу (демонтажу) та експлуатації в умовах, установлених нормативною документацією. Аналогічно стандартизовані значення термінів «безпечність промислового підприємства», «безпечність промислової продукції». Так само можна встановити значення безпечності побуту, навчального процесу тощо.

Безпека нерозривно пов'язана з небезпекою. Кожна людина відчуває небезпеку інтуїтивно і розуміє її значення по-своєму. Згідно з висновками експертів ООН, більшість людей пов'язує відчуття небезпеки з буденними проблемами і повсякчасними клопатами, а не з побоюванням глобальних катастроф чи міжнародних конфліктів. Захист житла, робочого місця, достатку, здоров'я, довкілля — основні проблеми безпечного самопочуття людини. Відчуття небезпеки має також глибоко індивідуальний відтінок, який головним чином залежить від:

- 1) рівня соціального і суспільного розвитку особистості;
- 2) ситуації і суспільного устрою, які позитивно чи негативно впливають на світосприйняття громадянина.

*Отже, небезпека — це явища, процеси, об'єкти, інформація і самі люди, які можуть викликати небажані наслідки і призводити до погіршення стану здоров'я чи смерті людини, завдати шкоди навколишньому середовищу й об'єктам господарської діяльності.*

Джерелами небезпек є природні процеси і явища, техногенне середовище і людські дії.

Небезпека об'єктивно існує в просторі і в часі та реалізується у вигляді потоків енергії, речовини, інформації.

Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем, перетворює це середовище, а воно, в свою чергу, впливає на життєдіяльність самої людини. Іншими словами можна сказати, що взаємодія людини з навколишнім середовищем виявляється в наявності прямих і зворотних зв'язків. Результат цієї взаємодії може змінюватися в широких межах: від позитивного до катастрофічного, і супроводжуватися загибеллю людей і руйнуванням компонентів середовища. В останньому випадку можна говорити про явний прояв небезпеки у вигляді негативних наслідків, що виникають, як правило, раптово і визначаються як *дія небезпек*.

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

- 1) небезпека реально існує;
- 2) людина перебуває в зоні дії небезпеки;
- 3) людина не має ефективних засобів захисту, не використовує їх або ці засоби неефективні.

У разі відсутності цих умов ми говоримо про наявність потенційної небезпеки.

**Потенційна небезпека** — це така небезпека, яка має прихований характер і може перетворитися в реальну небезпеку за наявності трьох умов, зазначених вище.

**Аксіома потенційної небезпеки говорить**, що в жодному виді діяльності не можна досягти абсолютної безпечності, тобто будь-яка діяльність людини потенційно небезпечна. Згідно з цією аксіомою всі дії людей і усі компоненти життєвого середовища, крім позитивних властивостей і наслідків, мають здатність створювати небезпеки. При цьому будь-яка нова позитивна дія неминуче супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки чи групи небезпек (мобільний і стільниковий зв'язок, комп'ютер тощо). Навіть при найвищому рівні розвитку техніки абсолютне усунення джерел небезпеки неможливе. Завдання полягає в тому, щоб звести цю небезпеку до мінімуму.

Діяльність людини потенційно небезпечна, оскільки неминуче пов'язана з використанням (виробництво, збереження і перетворення) хімічної, електричної й інших видів енергії, речовин та інформації.

**Умови, при яких небезпека може реалізуватися в подію, називають небезпечною ситуацією.**

Ситуацію, при якій виявляється велика можливість виникнення нещасного випадку, прийнято називати небезпечною, чи аварійною, а якщо загинули люди, — катастрофічною.

**Катастрофа** (з грец. — переворот, знищення, загибель) — випадкове горе, дія якого може тривати в напрямку, що визначається дією, яка відбулася.

Крім небезпечних ситуацій, існують і **екстремальні ситуації**.

**Екстремальною називають ситуацію**, яка виникла в процесі діяльності, коли в людини психофізіологічне навантаження досягає такого рівня, при якому вона може втратити здатність до раціональних вчинків і адекватних дій відповідно до обставин, які виникли.



В екстремальних ситуаціях людина може опинитися в різних сферах діяльності: на виробництві, побуті чи на відпочинку.

Однією з передумов розробки ефективних заходів, спрямованих на запобігання небезпекам та ліквідацію їхніх наслідків, є **ідентифікація небезпек**, тобто з'ясування типу небезпеки і встановлення її характеристик.

Проведення ідентифікації небезпек неможливе без їхньої класифікації. **Номенклатура небезпек** — перелік назв, термінів можливих небезпек — становить понад 150 найменувань і при цьому не вважається повною. В окремих випадках складається номенклатура небезпек для окремих об'єктів (підприємства, цехів, професій, місць праці та ін.).

**Класифікація небезпек** — це систематизація явищ, процесів, об'єктів, які здатні нанести шкоду людині, тобто *таксономія небезпек*, досі цілком не розроблена. Прикладом таксономії небезпек може бути такий розподіл:

- за походженням (природна, техногенна, соціальна, політична);
- за локалізацією (космос, атмосфера, літосфера, гідросфера);
- за результатами (захворювання, травми, загибель, пожежі);
- за типом (соціальна, технічна, екологічна);
- за сферою прояву (побутова, виробнича, спортивна, шляхово-транспортна).

Найбільш вдалою класифікацією небезпек є класифікація за джерелами походження, відповідно до якої всі небезпеки поділяють на чотири групи: *природні, техногенні, соціально-політичні і комбіновані* (подібну класифікацію прийнято й у державних стандартах для визначення надзвичайних ситуацій).

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

**Природні небезпеки** — це природні об'єкти, явища природи і стихійні лиха, які можуть спричинити шкоду людині чи становити загрозу для життя чи здоров'я людини (землетруси, зсуви, селі, вулкани, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, сонячне і космічне випромінювання, небезпечні тварини, рослини, риби, комахи, гриби, бактерії, віруси, заразні хвороби).

**Техногенні небезпеки** — це насамперед небезпеки, пов'язані з використанням транспортних засобів, з експлуатацією підйомно-транспортного устаткування, з використанням паливних, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів, з використанням процесів, що відбуваються при підвищених температурах і тиску, з використанням електричної енергії, хімічних речовин, різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, віброакустичного). Джерелами техногенних небезпек є відповідні об'єкти, що їх породжують.

До **соціальних небезпек** належать: небезпеки, викликані низьким духовним і культурним рівнем: бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм, паління. Джерелами цих небезпек є незадовільне матеріальне становище, погані умови проживання, страйки, повстання, конфліктні ситуації на етнічній, расовій чи релігійній основі.

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

Найбільшу кількість становлять **комбіновані небезпеки** — природно-техногенні, природно-соціальні і соціально-техногенні.

**Природно-техногенні небезпеки:** смог, кислотні дощі, озонні дірки, «парниковий ефект», пилові бурі, ерозія землі, зменшення родючості землі, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища, які виникають через людську діяльність.

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

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

Небезпека виявляється внаслідок дії на людину небажаних чинників, або факторів. **Фактор** (лат. factor — діючий) — причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер чи окремі його риси.

У виробничій сфері чинники поділяються на вражаючі, небезпечні і шкідливі.

*Вражаючі чинники* можуть призводити до загибелі людини.

*Небезпечні чинники* викликають в окремих випадках травми чи раптове погіршення здоров'я (головний біль, погіршення зору, слуху, зміни психологічного і фізичного стану).

*Шкідливі чинники* можуть викликати захворювання чи зниження працездатності людини як у явній, так і в прихованій формах.

Розподіл чинників на вражаючі, небезпечні і шкідливі досить умовний. Один і той самий чинник може стати причиною загибелі людини, захворювання чи не завдати ніякої шкоди завдяки силі і здатності організму до протидії.

За характером і природою дії всі небезпечні і шкідливі чинники відповідно до ГОСТу 12.0.002-80 поділяють на чотири групи: *фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні*.

До *фізичних чинників* належать висока чи низька температура; підвищена чи знижена вологість; підвищена швидкість руху повітря; підвищений чи знижений атмосферний тиск; недостатня освітленість; машини, механізми чи їхні елементи, які рухаються чи обертаються; конструкції, які руйнуються; елементи середовища, нагріті до високих температур; устаткування, яке має підвищений тиск чи розрідженість; підвищені рівні електромагнітного, іонізуючого й акустичного випромінювань; підвищений рівень статичної електрики; підвищений рівень електричної напруги; перебування на висоті; невагомість та ін.

*Хімічні чинники* — це хімічні елементи, речовини і сполуки, які перебувають у різному агрегатному стані (твердому, рідкому і газоподібному) і поділяються залежно від шляхів проникнення і характеру дії на організм людини. Існує три шляхи проникнення хімічних речовин у людський організм: 1) через органи дихання, 2) через шлунково-кишковий тракт, 3) через шкірний покрив і слизову оболонку. За характером дії виділяють токсичні, подразнювальні, задушливі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні речовини і речовини, які впливають на репродуктивну функцію.

*Біологічні чинники* поділяються на макроорганізми (рослини і тварини) і мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, грибки, найпростіші).

До *психофізіологічних чинників* належать фізичне перевантаження (статичне та динамічне) і нервово-психічні перевантаження (емоційні перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність роботи, стреси).

Небезпечні та шкідливі чинники дуже часто бувають прихованими, неявними або ж такими, які важко виявити чи розпізнати. Це стосується будь-яких небезпечних та шкідливих чинників, так само як і джерел безпеки, які породжують їх. Так, наприклад, сонячне випромінювання, яке необхідне для існування майже всіх живих організмів на Землі, серед них і людини, може бути причиною захворювань шкіри.

Слід також зазначити, що одне джерело безпеки може призводити до різноманітних небезпечних ситуацій, а останні породжують різні вражаючі фактори. Своєю чергою вражаючі фактори можуть спричинити утворення нових небезпечних ситуацій чи навіть джерел небезпек.

### 1.3. Системний аналіз — методологічна основа БЖД

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

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

**Система** (грец. — складене з частин, з'єднане) — сукупність елементів, що перебувають у взаємовідносинах, пов'язані між собою й утворюють визначену цілісність, єдність. Поняття «система» відіграє важливу роль у сучасній філософії, науці, техніці і практичній діяльності. Поняття системи органічно пов'язане з поняттям цілісності, елемента, підсистеми, зв'язку, відносин структури й ін. Для системи характерна не тільки наявність зв'язків і відносин між складовими елементами (визначена організованість), а й нерозривна єдність із середовищем, у відносинах з яким система виявляє свою цілісність. Будь-яка система може бути розглянута як елемент вищої системи, у той час як її елементи можуть розглядатися як системи нижчі. Ієрархічність, багаторівневність характеризує будову, морфологію системи і її поведінку, функціонування. Для більшості систем характерна наявність у них процесів передавання інформації і керування. Загалом системи поділяються на матеріальні й абстрактні (ідеальні).

Під компонентами (елементами, складовими частинами) системи розуміють не лише матеріальні об'єкти, але й стосунки і зв'язки між цими об'єктами. Будь-який пристрій є прикладом технічної системи, а рослина, тварина чи людина — приклад біологічної системи. Взагалі, будь-який предмет може розглядатися як системне утворення. Системи мають властивості, яких немає в елементів, що її складають. Ця найважливіша властивість систем, яка зветься емерджентністю, лежить в основі системного аналізу.

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

Безпека життєдіяльності вивчає систему «людина — життєве середовище». Систему, одним з елементів якої є людина, називають ергатичною. Прикладами ергатичних систем є системи «людина — природне середовище», «людина — машина», «людина — машина — навколишнє середовище» тощо.

У своїй життєдіяльності людина, керуючись визначеною метою, взаємодіє з навколишнім середовищем і одержує конкретний результат. Щоб досягти максимального узгодження результатів з поставленою метою, вводяться зворотні зв'язки для коригування дій. Дуже часто в цій системі життєдіяльності людини з'являються шкідливі і небезпечні чинники, що діють на людину. Тоді в систему вводиться захист людини. У наш час актуальним є не тільки захист людини від виробництва і навколишнього природного середовища, а й захист навколишнього природного середовища від людини і виробництва. На цю систему діють у певних умовах чинники надзвичайних ситуацій. Система мусить у цих умовах непохитно функціонувати і забезпечувати захист людини.

Функціонування системи «людина — життєве середовище» має гарантувати досягнення таких цілей:

- одержання потрібного людині результату діяльності;
- безпека людини;
- недопущення появи або зменшення до допустимих меж дії вражаючих, небезпечних і шкідливих чинників, щоб вони не призвели до втрати працездатності і погіршення здоров'я людини;
- зменшення негативного впливу життєдіяльності людини на навколишнє середовище і залучення необхідних заходів для його захисту.

*Для ідентифікації безпеки, розробки способів і методів захисту людини від дії різних небезпек використовують системний аналіз.*

**Системний аналіз** — сукупність методів і засобів, які використовують під час дослідження і конструювання складних і понадскладних об'єктів, насамперед методів вироблення, прийняття й обґрунтування рішень при проектуванні, створенні і керуванні соціальними, економічними, людино-машинними і технічними системами.

Системний аналіз виник у 60-х роках ХХ століття як результат розвитку дослідження операцій і системотехніки. Теоретичну і методологічну основу системного аналізу становлять системний підхід і загальна теорія систем.

Важливим етапом системного аналізу є побудова узагальненої моделі (чи низки моделей) досліджуваної чи конструйованої системи, в якій враховані всі її наявні змінні. Через надзвичайно велику кількість компонентів (елементів, блоків, підсистем, зв'язків тощо), що складають соціально-економічні та інші системи, для проведення системного аналізу потрібно використання сучасної обчислювальної техніки — як для побудови узагальнених моделей таких систем, так і для операцій з ними.

**Системний аналіз у безпеці життєдіяльності** — це методологічні засоби, що використовуються для визначення небезпек, які виникають у системі «людина — життєве середовище» чи на рівні її компонентних складових, та їхнього впливу на самопочуття, здоров'я та життя людини.

«Уся доступна нам природа, — за висловом Ф. Енгельса, — утворює певний сукупний зв'язок тіл, причому ми розуміємо тут під словом тіло всі матеріальні реальності, починаючи від зірки і закінчуючи атомом».

Сама сутність дисципліни «Безпека життєдіяльності» вимагає використання системно-структурного підходу.

**Системний підхід** — методологічний напрям у науці, основне завдання якого полягає в розробці методів дослідження і конструювання складно організованих об'єктів — систем різних типів і класів.

Найширше застосування методи системного підходу знаходять при дослідженні складних об'єктів, що розвиваються, — багаторівневих, ієрархічних, як правило, таких, що самоорганізуються, біологічних, психологічних, соціальних тощо.

До найважливіших завдань системного підходу належать:

1. Розробка засобів представлення досліджуваних і конструкційних об'єктів як систем.
2. Побудова узагальнених моделей системи, моделей різних класів і специфічних властивостей систем.
3. Дослідження структури теорій систем і різних системних концепцій і розробок.

У системному дослідженні аналізований об'єкт розглядається як визначена безліч елементів, взаємозв'язок яких зумовлює цілісні властивості цієї безлічі.

Для розуміння поведінки систем, насамперед цілеспрямованої, необхідно виявити реалізовані цією системою процеси керування — форми передавання інформації від одних підсистем до інших і способи впливу одних частин системи на інші.

Важливою особливістю системного підходу є те, що не лише об'єкт, а й сам процес дослідження виступає як складна система, завдання якої, зокрема, складається в з'єднанні в єдине ціле різних моделей об'єкта.

Системний підхід є теоретичною і методологічною основою системного аналізу.

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

Системно-структурний підхід дає можливість вивчати систему в цілому і роль окремих її компонентів у різні моменти її

функціонування. Це дає змогу з'ясувати, як зміни інших компонентів пов'язані зі зміною одного з них. Вивчення того, який із цих компонентів відіграє вирішальну роль, неможливе без розгляду його у взаємозв'язку та взаємодії з іншими. Тому для оцінки будь-якого рішення або операції в системі управління необхідно визначити всі істотні взаємозв'язки і встановити їх вплив з урахуванням цих взаємозв'язків на поведінку всієї системи як єдиного організму, а не лише на ту частину, яка розглядалась із самого початку.

Системно-структурний підхід вимагає досліджувати прояви не лише однієї якості у відриві від інших, а в єдності всієї структури. При дослідженні будь-якої проблеми потрібна комплексність. Використання досліджень відповідних наук або ж галузей відповідного наукового знання дає можливість розкривати роль, яку відіграють різні чинники в забезпеченні безпеки життєдіяльності.

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

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

Безпека систем — це наука, що застосовує інженерні та управлінські принципи для забезпечення потрібної безпеки, вчасного виявлення ризику небезпек, застосування засобів щодо запобігання небезпекам і їх контролю протягом життєвого циклу системи та з урахуванням ефективності операцій, часу та вартості (Stephenson 1991).

Ідея або концепція безпеки систем уперше була використана у ракетобудуванні наприкінці 40-х років ХХ століття. У подальшому вона виокремилася в дисципліну та використовувалась головним чином у ракетобудівних, авіабудівних та аерокосмічних об'єднаннях.

Початок програми пілотованих польотів у космос всередині 50-х років сприяв зростанню необхідності розробки більш безпечних систем. З того часу ракетобудування та космічні програми стали рушійними силами у розвитку системно-безпечного інжинірингу. Такі системи з 50-х — початку 60-х років стали вимагати нових підходів до контролю за небезпекою, оскільки вони асоціювалися з озброєнням та космічними системами.



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

Робоче місце у промисловості може розглядатися як результат останніх досягнень у галузі безпеки систем. Багато правил, норм, законів і основних критеріїв безпеки, що використовуються сьогодні у промисловості, у більшості є прямими наслідками дійсної або усвідомлюваної потреби у такій контрольній доктрині. Вимоги до контролю безпеки (письмові та фізичні) вводилися після того, як сталася аварія, або після того, як хтось далекоглядно передбачив її можливість і запропонував контроль, щоб запобігти такій події. Незважаючи на те, що перша з вказаних причин часто була і є головною при введенні правил і нормативів з безпеки, друга також має важливе значення у прийнятті багатьох вимог з безпеки, які використовуються сьогодні у промисловості.

## 1.4. Ризик у безпеці життєдіяльності

### 1.4.1. Визначення та характеристика ризику

Наслідком прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров'ю, шкодою природному чи техногенному середовищу, дезорганізуючим впливом на суспільство або життєдіяльність окремих людей.

*Кількісною оцінкою шкоди, заподіяної небезпечкою, є збиток, що залежить від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей, які перебували в небезпечній зоні, кількості і якості матеріальних цінностей, природних ресурсів, що знаходилися в цій зоні. Кожен окремий вид збитку має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, кількість поранених, площа зараженої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо. Найбільш універсальний кількісний спосіб визначення збитку — це вартісний, тобто визначення збитку в грошовому еквіваленті. Наприклад, за різними дослідженнями, людське життя коштує від 650 тис. до 7 млн доларів США.*

*Іншою важливою характеристикою небезпечки, є частота, з якою вона реалізується, або ймовірність небезпечки.*

Класичним визначенням ймовірності  $P$  того, що небезпека  $A$  відбудеться, є формула

$$P_A = n / N,$$

де  $n$  — кількість подій з небажаними наслідками;  $N$  — максимально можлива кількість подій за конкретний період.

Більш універсальною характеристикою безпеки, яка узагальнює в собі як можливу шкоду від безпеки, так і ймовірність того, що небезпека відбудеться, є **ризик**.

Різниця між цими термінами полягає в тому, що небезпека вказує лише на потенційну можливість спричинення шкоди, а ризик конкретизує зміст безпеки, показуючи її вірогідність та тяжкість прояву.

Згідно з ДСТУ 2293-99 **«ризик — це ймовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості»**. Чисельно ризик визначається як добуток ймовірності виникнення безпеки на очікуваний розмір збитку, що може завдати реалізована небезпека:

$$R = P_A \cdot D,$$

де  $P_A$  — ймовірність виникнення безпеки;  $D$  — очікуваний розмір збитку, що може завдати реалізована небезпека.

Оскільки ймовірність — величина безрозмірна, виходить, що одиниця вимірювання ризику і потенційного збитку повинна бути однією і тією самою. Найчастіше ризик вимірюється тією самою величиною, що й вражаючий чинник небажаної події. Наприклад, для персоналу АЕС і населення, що проживає на навколишній території, вражаючим чинником буде радіаційний вплив (опромінення), а одиницею його вимірювання — зиверт. Якщо ж шкода визначається у грошовому еквіваленті, то ризик буде визначатись у відповідній валюті.

За допомогою ризику можна оцінити ступінь безпеки тих чи інших можливих подій. У такому разі ризик визначається як добуток серйозності небажаної події на частоту її реалізації.

Розглянемо приклад, що ілюструє розрахунок ризику нещасного випадку в результаті гірського обвалу. В таблиці 1 наведені результати спостереження за гірськими обвалами протягом 100 років та розрахунок ризику нещасного випадку в результаті цих обвалів. У цій таблиці як серйозність безпеки обвалу розуміється ймовірність нещасного випадку під час такого обвалу.

Таблиця 1

**Розрахунок ризику нещасного випадку в результаті  
гірського обвалу**

Рівень (ступінь) гірського обвалу	Кількість років спостереження (С)	Кількість обвалів протягом С років (N)	Кількість обвалів, при яких стався нещасний випадок (n)	Частота реалізації обвалів (N/C)	Ймовірність нещасного випадку (n/N)	Ризик нещасного випадку $R = (N/C) \cdot (n/N) = n/C$
Великий	100	23	15	0,23	0,65	0,15
Середній	100	201	20	2,01	0,1	0,2
Малий	100	930	2	9,3	0,002	0,02

З таблиці видно, що частота, з якою відбувалися малі обвали, у 4,6 раз вище від частоти обвалів середньої сили і в 40 разів вище від частоти великих обвалів. У той же час ймовірність нещасного випадку в результаті обвалу найбільша при великих обвалах. Під час таких обвалів вона в 6,5 раз вища від ймовірності нещасного випадку під час середнього обвалу і в 325 разів вища, ніж під час малого обвалу. Визначивши ризик нещасного випадку як добуток частоти реалізації обвалів на ймовірність нещасного випадку при обвалах певного ступеня, бачимо, що для обвалів великих і середніх він приблизно однаковий і в десять раз більше, ніж для малих обвалів. А чисельно цей ризик дорівнює середній кількості нещасних випадків при обвалах певного рівня за один рік, тобто ймовірності нещасного випадку при обвалі певного рівня протягом року.

Питання ризику та його оцінки відіграють головну роль в разі прийняття рішень у різних сферах людської діяльності — армії, виробництві, управлінні народним господарством тощо. Оцінка ризику зумовлює необхідність дій, спрямованих на його мінімізацію. Такий підхід, який полягає в тому, що прийняття конкретного рішення базується на оцінці ризику, називають ризик-орієнтованим підходом (РОП). Концептуально РОП складається з двох елементів — *оцінки ризику і управління ризиком*. *Оцінка ризику* — це аналіз виникнення і масштабів ризику в конкретній ситуації. *Управління ризиком* — аналіз ризикованої ситуації і розробка рішень, спрямованих на зведення ризику до мінімуму.

Концепція РОП деякою мірою протилежна тому підходу, при якому необхідність і можливість досягнення кращого результату диктується жорсткою системою нормативів, правил, стандартів. Оцінка ризику не обов'язково включає використання сучасних методів математичного апарату. Вибір методу для оцінки ризику визначається різними чинниками. Серед цих методів є такі:

- **інженерний**, який ґрунтується на статистиці, розрахунках частоти, ймовірнісному аналізі;
- **модельний**, оснований на побудові моделей впливу небезпек на окрему людину, соціальні і професійні групи;
- **експертний** – ймовірність різних подій визначається досвідченими фахівцями-експертами;
- **соціологічний**, оснований на досвіді й опитуванні населення і працівників.

Розвинуті країни (Німеччина, США, Англія та інші) використовують методологію РОП як в стратегічному плануванні, так і в повсякденній оперативній діяльності в різних галузях. Сучасні закони, що розробляються і запроваджуються в нашій країні, також орієнтуються на використання РОП.

#### 1.4.2. Оцінка ризику

Для того, щоб пояснити, що будь-яка система, яка надає деякий рівень особистих, соціальних, технологічних, наукових або промислових переваг, містить необхідний, навіть обов'язковий елемент ризику, зробимо невеличкий відступ.

*Жоден літак не зміг би піднятися у небо, жодна машина не змогла б рушити, жоден корабель не зміг би вийти у море, якщо б виникла необхідність перед цим виключити усі ризики та усі небезпеки. Так само неможливо було б працювати на свердлильному верстаті, керувати автомобілем, йти вулицею, пірнати у воду, готувати обід тощо без деякого елемента функціонального ризику.*

Існує **ризиковий баланс** між відомими перевагами та недоліками консервантів, що використовуються у харчовій промисловості, між відомими перевагами використання радіації для медичної діагностики і лікування (напр., рентгенівська діагностика, радіаційна терапія) та відомими загрозами людському здоров'ю від впливу радіації. Завжди можна навести декілька прикладів, коли відносно безпечний матеріал або частина обладнання можуть за певних умов ставати небезпечними. Навіть така дія, як пиття

води, але у великій кількості, може стати причиною серйозних проблем з нирками.

Отже, безпека є насправді відносним поняттям. Абсолютної безпеки для всіх обставин та умов не існує. Просте запитання: «Яка безпека є достатньою?» не має простої відповіді. Вислів «безпека на 99,9%», що використовується для означення високого рівня гарантії або низького рівня ризику, особливо в рекламі, не може вважатися коректним. Правильним, сучасним підходом у цьому питанні є оцінка ризику.

При виконанні багатьох завдань оцінки ризику достатньо якісної оцінки рівня ризику небезпеки, яка базується на побудові матриць ризику без виконання числових розрахунків. Для побудови матриці ризику необхідні якісні показники серйозності небезпеки та ймовірності, з якою ця небезпека може проявитися. Під серйозністю небезпеки розуміється ступінь шкоди, яку може завдати небезпека, наприклад, затримка у виконанні завдання, величина збитку для об'єкта або навколишнього середовища, руйнування об'єкта, травмування або загибель людей тощо.

**Категорії серйозності небезпеки**, подані в табл. 2, встановлюють якісне значення відносної серйозності ймовірних наслідків небезпечних умов. Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисне для визначення відносної важливості використання профілактичних заходів для забезпечення безпеки системи. Наприклад, ситуації, які належать до категорії I (катастрофічні небезпеки), потребують більшої уваги, ніж віднесені до категорії IV (незначні небезпеки).

Таблиця 2

## Категорії серйозності небезпек

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

*Рівні ймовірності небезпеки*, наведені у табл. 3, є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком неусунутої або неконтрольованої небезпеки. Базуючись на вищій імовірності небезпеки будь-якої системи, можна дійти висновку щодо специфічних видів діяльності людей. Тому, використовуючи водночас методики визначення серйозності і ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи із серйозності небезпеки, можливих її наслідків та ймовірності того, що такі наслідки будуть мати місце.

Таблиця 3

## Рівні ймовірності небезпеки

Вид	Рі- вень	Якісний опис частоти наслідків небезпеки
Часта	A	Ймовірна часта поява
Можлива	B	Буде спостерігатися кілька разів за життєвий цикл системи
Випадкова	C	Можливе одне спостереження цієї небезпеки за життєвий цикл системи
Віддалена	D	Відмова малоймовірна, але можлива хоча б раз за життєвий цикл системи
Неймовірна	E	Настільки малоймовірна, що можна припустити, така небезпека ніколи не відбудеться

*Наприклад, якщо зіткнення літаків у повітрі, без сумнівів, буде класифікуватися як категорія I (катастрофа), то її можливість, або ймовірність, буде віднесена до рівня D (віддалена), виходячи зі статистики випадків зіткнення літаків у повітрі. Зусилля, спрямовані на зменшення шкоди від таких випадків, зійдуть до здійснення специфічного, але відносно незначного контролю для запобігання подібній ситуації. І навпаки, зіткнення двох автомобілів на переповненій автостоянці може бути класифіковане як незначна (категорія IV) подія з ймовірністю, що належить до рівня A (часта) або рівня B (можлива). Зусилля у цьому випадку будуть сфокусовані на забезпеченні дешевого та ефективного контролю через високу ймовірність цієї події: знаки, які вказують напрямку руху автомобільного транспорту, широкі місця для паркування, обмеження швидкості, улаштування нерівностей, що примушують зменшити швидкість, тощо є прикладом такого контролю.*

З наведених прикладів випливає, що коли потенційна небезпека буде віднесена до категорії I (катастрофічна) з рівнем ймовірності А (часта), то всі зусилля, без сумніву, потрібно спрямовувати на виключення цієї небезпеки з конструкції або забезпечення посиленого контролю до запуску системи або проекту.

Легко помітити, що серйозна небезпека може бути припустимою, якщо буде доведено, що її ймовірність надто низька, так само може бути припустимою вірогідна подія, якщо може бути доведено, що негативний наслідок її незначний. Ці міркування дають підстави для висновку, що ймовірність припустимого ризику небезпеки обернено пропорційна її серйозності.

Табл. 4 демонструє приклад матриці ризиків небезпеки, яка включає елементи табл. 2 та 3 для того, щоб забезпечити ефективний інструмент для апроксимації припустимого та неприпустимого рівнів (або ступенів) ризику. Встановивши буквено-цифрову систему оцінки ризику для кожної категорії серйозності та кожного рівня ймовірності, можна глибше класифікувати та оцінювати ризик за ступенем припустимості. Використання такої матриці полегшує оцінку ризику.

Таблиця 4

## Матриця оцінки ризику

Очікувана частота небезпеки	Категорія (серйозність) небезпеки			
	I Катастрофічна	II Критична	III Гранична	IV Незначна
Часто (А)	1А	2А	3А	4А
Можливо (В)	1В	2В	3В	4В
Випадково (С)	1С	2С	3С	4С
Віддалено (D)	1D	2D	3D	4D
Неймовірно (E)	1E	2E	3E	4E

## Індекс ризику небезпеки

Класифікація ризику	Критерії ризику
1А, 1В, 1С, 2А, 2В, 3А	Неприпустимий (надмірний)
1D, 2С, 2D, 3В, 3С	Небажаний (гранично допустимий)
1Е, 2Е, 3D, 3Е, 4А, 4В	Припустимий з перевіркою (прийнятний)
4С, 4D, 4Е	Припустимий без перевірки (знехтуваний)

Матриця, побудована аналогічним чином на підставі аналізу можливості реалізації небезпек, соціального та фінансового ризику надзвичайних ситуацій, до яких можуть призвести ці небезпеки, може бути використана для визначення рівнів інтегрального ризику соціально-екологічних систем, що, в свою чергу, дасть змогу порівняти рівні ризику для населення окремих територій при аваріях та стихійних лихах, оцінити готовність територій до локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій, вжити відповідних запобіжних заходів.

Розробка такої матриці стане ефективним інструментом для визначення припустимого та неприпустимого рівнів інтегрального ризику технічної системи, що аналізується, і регламентована в нашій країні та інших країнах СНД міждержавним стандартом ГОСТ 27.310-95 «Аналіз видів, наслідків і критичності відмов. Основні положення». У додатках до ГОСТ 27.310-95 як довідкові таблиці подано: приклад шкали для встановлення категорій наслідків відмов, приклад таблиці якісної оцінки частоти відмов та приклад побудованої на основі цих таблиць матриці «ймовірність відмов – важкість наслідків», що дає можливість класифікувати та оцінювати ризик за ступенем його припустимості.

За ступенем припустимості ризик буває знехтуваний, прийнятний, гранично допустимий, надмірний (див. табл. 4).

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

**Прийнятним** вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на цьому етапі свого розвитку.

**Гранично допустимий ризик** – це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись, незважаючи на очікуваний результат.

**Надмірний ризик** характеризується надзвичайно високим рівнем, який здебільшого призводить до негативних наслідків.

На практиці досягти нульового рівня ризику, тобто *абсолютної безпеки*, неможливо. Через це вимога абсолютної безпеки, що приваблює своєю гуманністю, може обернутися на трагедію для людей. Знехтуваний ризик у теперішній час також неможливо забезпечити з огляду на відсутність технічних та економічних передумов для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийнятного (допустимого) ризику.



**Сутність концепції прийняттого (допустимого) ризику** полягає у прагненні створити такий малий ризик, який сприймає суспільство у цей час, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки.

Прийнятний ризик поєднує технічні, економічні, соціальні та політичні аспекти і є певним компромісом між рівнем безпеки й можливостями її досягнення. Розмір прийняттого ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дає змогу розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами. Необхідно підтримувати відповідне співвідношення витрат у зазначених сферах, оскільки порушення балансу на користь однієї з них може спричинити різке збільшення ризику і його рівень вийде за межі прийнятних значень.

На рис. 1.1 наведено графік, який ілюструє спрощений приклад визначення прийняттого ризику. З цього графіка видно, що із збільшенням витрат на забезпечення безпеки технічних систем технічний ризик зменшується, але зростає соціально-економічний. Витрачаючи надмірні кошти на підвищення безпеки технічних систем в умовах обмеженості коштів, можна завдати збитків соціальній сфері, наприклад, погіршити медичну допомогу.

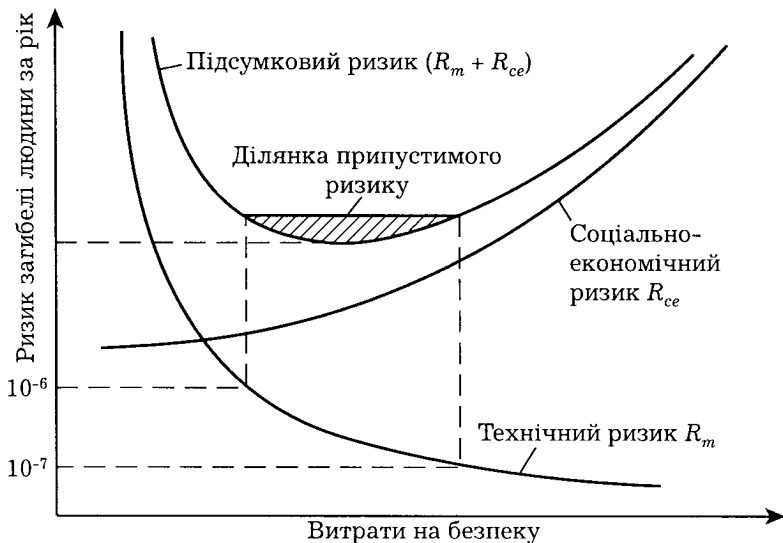


Рис. 1.1. Визначення припустимого ризику

**Сумарний ризик** має мінімум при визначеному співвідношенні інвестицій у технічну та соціальну сфери. Цю обставину потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки що змушене миритися.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини звичайно вважається ризик, який дорівнює  $10^{-6}$  на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини, що дорівнює  $10^{-8}$  на рік.

Доцільно порівняти з цими цифрами наведене вище значення ризику смертельних випадків у побутовій сфері серед населення нашої країни або загибелі від будь-якого чинника, що наведені в табл. 11, і зробити свій висновок.

Концепція прийнятного ризику може бути ефективно застосована для будь-якої сфери діяльності, галузі виробництва, підприємств, організацій, установ.

Наскільки ризик є прийнятним чи неприйнятним — вирішувє відповідний державний чи місцевий орган влади, керівництво підприємством, установою тощо. На результат цього рішення буде впливати багато вхідних даних та міркувань, серед яких не останнє місце посідає вартість.

### 1.4.3. Управління ризиком

Основним питанням теорії і практики безпеки життєдіяльності є питання підвищення *рівня безпеки*. Порядок пріоритетів під час розробки будь-якого проекту потребує, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи у відповідний проект, наскільки це можливо, було внесено елементи, що виключають небезпеку. На жаль, це не завжди можливо. Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ризик до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Досягти цієї мети, як правило, в будь-якій системі чи ситуації можна кількома шляхами. Такими шляхами, наприклад, є:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки;
- заміна небезпечних операцій іншими — менш небезпечними;
- удосконалення технічних систем та об'єктів;
- розробка та використання спеціальних засобів захисту;
- заходи організаційно-управлінського характеру, серед них — контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки.

Кожен із зазначених напрямів має свої переваги і недоліки, а тому часто заздалегідь важко сказати, який з них кращий. Як правило, для підвищення рівня безпеки завжди використовується комплекс цих заходів та засобів.

*Для того, щоб надати перевагу конкретним заходам та засобам або певному їх комплексу, порівнюють витрати на ці заходи та засоби і рівень зменшення шкоди, який очікується в результаті їх запровадження.* Такий підхід до зменшення ризику небезпеки є однією з форм реалізації на практиці методики управління ризиком.

Передусім цей процес необхідно почати з визначення співвідношення витрат на забезпечення безпеки з розміром прийняттного ризику, оскільки кінцевою метою управління ризиком є контроль збитків, при якому враховуються також збитки, що пов'язані, наприклад, з крадіжками, корупцією, форс-мажорними обставинами.

При цьому необхідно враховувати також і додаткові обставини. Деякі небезпеки, що мають відносно низький рівень ризику, вважаються неприпустимими, тому що їх досить легко контролювати та ліквідувати.

*Наприклад, хоча ризик удару блискавкою, ймовірність якого 1 на 14 млн, може вважатися відносно низьким, люди рідко перебувають на вулиці під час грози. У цьому разі, незважаючи на те, що ризик невеликий, необхідність ліквідації його базується на тому, що ціна повного нехтування такою небезпекою дуже висока (смерть або серйозні фізичні пошкодження), а ціна контролю чи ліквідації цього ризику, навпаки, незначна (наприклад, треба просто залишитись у приміщенні). Проте, якщо головні будівельні операції повинні здійснюватися за щільним графіком, вартість зменшення можливості ураження людини блискавкою розглядається з точки зору різних перспектив.*

Навпаки, існують інші небезпеки, які вважаються допустимими, хоча мають великий потенціал ризику, через те, що їх важко або практично неможливо усунути.

*Як приклад можна навести дії із запуску космічного човника. З точки зору експлуатації цілої системи рівень ризику, пов'язаний із запуском і посадкою човника, набагато перевищує ризик польоту на авіалнії, а ризики, які містить у собі політ на авіалнії, — ризик пілотування легкого одномоторного літака. Але в цьому разі такий ризик приймається тому, що, по-перше, його практично неможливо усунути на цьому рівні розвитку*

космонавтики, а по-друге, кожен політ космічного човника відкриває нові перспективи для розвитку багатьох галузей науки, техніки, оборони, народного господарства.

Для того, щоб чіткіше уявити собі, як на практиці використовується методика управління ризиком, розглянемо приклад, пов'язаний із ризиком небезпеки лише однієї технологічної операції — операції покриття меблів кількома шарами лаку в процесі їх виготовлення. Цей приклад покаже не лише, як потрібно використовувати методику управління ризиком, а й те, коли і як використовуються засади окремих напрямів безпеки життєдіяльності, а саме, охорони праці, захисту навколишнього середовища та цивільної оборони.

Уявімо, що підприємець бажає побудувати невелику фабрику з виробництва меблів. Кінцевий процес виготовлення меблів передбачає стадію покриття їх кількома шарами лаку. Основні небезпеки сучасних лакувальних матеріалів — токсичність, горючість, здатність до вибуху. Вже на стадії проектування виробництва, а саме, при виборі конкретного виду та марки лаку, ці небезпечні властивості матеріалу слід враховувати поряд з іншими його характеристиками — вартістю, технологічністю, якістю тощо.

Вибір технології нанесення лаку на меблі також пов'язаний з вибором більш безпечного варіанта, а також відповідних засобів індивідуального та колективного захисту працівників. Якщо власник підприємства захоче взагалі уникнути небезпеки шкідливого впливу випарів лаку на працівників у процесі лакування, то він зможе скористатись автоматичною фарбувальною лінією. Однак таке обладнання досить дороге, і тому для невеликого підприємства, яке лише починає промислову діяльність, встановлення його практично неможливе, особливо в умовах жорсткої конкуренції. Крім того, треба пам'ятати, що використання автоматичної лінії не виключає повністю всі небезпеки, а навпаки, може призвести до появи нових небезпек, наприклад, до небезпеки ураження електричним струмом під час наладки та профілактичних робіт на ній.

Скоріше за все нанесення лаку буде здійснювати оператор за допомогою пульверизатора у фарбувальній камері. Для захисту оператора передусім необхідно вибрати відповідний засіб захисту органів дихання. Респіратор — найдешевший з можливих засобів — у цьому разі не може бути запропонований,

оскільки він не захищає обличчя та очі. Можливість використання фільтруючого протигаза буде визначатися характеристиками парів лаку, але скоріше за все такий протигаз у даному випадку буде малоєфективним, — потрібен буде ізолюючий протигаз. Ізолюючі протигази бувають шлангові та автономні. Отже, необхідно вирішувати, чи встановлювати стаціонарну систему забезпечення оператора повітрям за допомогою шлангового протигаза, чи використати автономний дихальний апарат.

Не слід забувати, що існують інші працівники фабрики, які прямо не беруть участі у процесі лакування, але змушені працювати у безпосередній близькості до фарбувальної камери. Вони також можуть зазнавати впливу токсичних випаровувань. Щоб виключити можливість негативного впливу парів лаку на інших працівників, фарбувальна камера повинна мати ефективну систему вентиляції та відповідне обладнання, яке запобігає проникненню іншого виробничого персоналу у небезпечну зону під час проведення лакувальних операцій. Таким обладнанням можуть, серед іншого, бути: 1) попереджувальні знаки, розташовані у зоні робіт, які нагадують персоналу про небезпеку та/або потребують використання індивідуальних засобів захисту; 2) сигнальні або попереджувальні вогні, які будуть вмикатися кожен раз, коли відбувається лакування, для того, щоб перешкодити решті співробітників потрапити у зону робіт; 3) оголошення по всій фабриці, яке інформує працівників про початок і кінець небезпечної операції.

З метою зменшення ризику вибуху та пожежі електричне та вентиляційне обладнання, яке знаходиться у фарбувальній камері та поряд з нею, повинно мати відповідне вибухопожежозахисне виконання. Слід зазначити, що вартість, наприклад, двох електричних двигунів, що мають однакові технологічні параметри, але один має відкрите виконання, а другий — особливе вибухозахисне, може різнитися у кілька десятків разів.

Запровадження наведених вище технічних заходів забезпечення безпеки працівників не виключає необхідності здійснення спеціальних організаційних та санітарно-гігієнічних заходів: а) розробки і запровадження технологічних карт та інструкцій з техніки безпеки; б) навчання та інструктажу персоналу; в) контролю за дотриманням та виконанням встановлених правил безпеки при проведенні робіт; г) забезпечення працівників

санітарно-гігієнічним обладнанням та відповідними процедурами, а також іншими заходами та засобами, які вимагаються чинними нормативними документами з охорони праці.

Усі наведені вище питання безпеки належать до компетенції охорони праці, але забруднене повітря, яке буде вилучатись із фарбувальної камери, може становити небезпеку для людей, які живуть або з тих чи інших причин перебувають поблизу цього виробництва. Це вже сфера дії іншого законодавства, а саме Законодавства про захист навколишнього середовища, інших нормативних документів та інших органів контролю.

Для того, щоб отримати дозвіл на запровадження нового технологічного процесу, підприємцю необхідно узгодити можливість і кількість викидів з органами санітарного нагляду та захисту навколишнього середовища. У цьому разі мова йде про можливість забруднення повітря, і, можливо, цей приклад не зовсім показовий, бо в інших виробництвах можуть використовуватись значно агресивніші речовини або у набагато більших кількостях, ніж ті, про які йдеться тут, але все ж цей приклад наочно демонструє ризики, з якими пов'язане будь-яке виробництво, і необхідність застосування методики управління ними.

Захист повітряного басейну від забруднень регламентується гранично допустимими концентраціями (ГДК) шкідливих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів, гранично допустимими викидами (ГДВ) шкідливих речовин та тимчасово узгодженими викидами шкідливих речовин від джерел забруднень. Значення ГДК речовин, що забруднюють повітря, встановлені відповідними державними та міждержавними стандартами і санітарними нормами. Норми ГДВ розробляються для кожного джерела забруднення, виходячи з того, щоб його викиди в сумі з викидами всіх інших джерел забруднення, що розташовані в цьому районі, не призвели до утворення у приземному шарі повітря перевищення ГДК, а в місцях розташування санаторіїв, будинків відпочинку та в зонах відпочинку міст з населенням понад 200 тис. мешканців ці концентрації не повинні перевищувати 0,8 ГДК.

Для того, щоб виключити або зменшити можливість впливу шкідливих речовин на людей та навколишнє середовище в разі аварії, стихійного лиха чи катастрофи, на підприємстві згідно з вимогами законодавства і нормативних актів з питань цивільної

оборони власником мають бути опрацьовані і затверджені план попередження надзвичайних ситуацій і план (інструкція) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій).

У плані попередження надзвичайних ситуацій розглядаються можливі аварії та інші надзвичайні ситуації техногенного і природного походження, прогнозуються наслідки, визначаються заходи щодо їх попередження, терміни виконання, а також сили і засоби, що залучаються до цих заходів.

У плані (інструкції) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій) мають бути перелічені всі можливі аварії та інші надзвичайні ситуації, визначені дії посадових осіб і працівників підприємства під час їх виникнення, обов'язки професійних аварійно-рятувальних формувань або працівників інших підприємств, установ і організацій, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій.

Розробивши всі необхідні організаційні, санітарно-гігієнічні та технічні заходи забезпечення безпеки працівників і узгодивши їх з місцевою інспекцією Державного комітету з нагляду за охороною праці, виконавши розрахунки ГДВ шкідливих речовин і узгодивши їх з відповідними органами охорони здоров'я та захисту навколишнього середовища, розробивши і узгодивши з органами цивільної оборони план попередження надзвичайних ситуацій і план (інструкцію) ліквідації аварій (надзвичайних ситуацій), підприємець, якщо немає інших перешкод, може розпочинати виробництво продукції.

Але йому не слід забувати також про можливість несанкціонованого доступу до шкідливих речовин, наприклад, з метою крадіжки. У деяких випадках, наприклад, якщо мова йде про радіоактивні речовини, сильнодіючі отруйні речовини, агрохімікати тощо, підприємець несе відповідальність за належне їх збереження, транспортування та контроль за ними.

## 2

## РОЗДІЛ

Людина в системі «людина —  
життєве середовище»2.1. Загальне поняття про фізіологічні системи  
та психіку людини

Як зазначено вище, безпека життєдіяльності людини вивчається, використовуючи системний підхід, шляхом аналізу прямих та зворотних зв'язків у системі «людина — життєве середовище». Ця система складається з двох компонентів: людина та життєве середовище, які перебувають у постійних взаємовідносинах між собою.

Людина, її життя та здоров'я є найбільшою цінністю суспільства. Проте з кожним роком збільшується кількість небезпечних та шкідливих чинників, які впливають на організм людини, погіршують стан її здоров'я, зменшують тривалість життя.

Основним завданням навчальної дисципліни «Безпека життєдіяльності» є ідентифікація небезпек, визначення рівня та шляхів впливу цих небезпек на організм людини, розробка засобів запобігання або зниження їх наслідків до таких меж, при яких би не створювалася загроза здоров'ю та життю людини. Для вирішення цих завдань необхідно насамперед розглянути шляхи взаємодії людини з навколишнім середовищем і те, як саме всі зміни навколишнього середовища позначаються на стані організму людини, відображаються в її свідомості. Тому необхідно розглянути фізіологічні та психологічні особливості людини, їх роль і місце в її діяльності та безпеці.

Людина як жива істота має дві складові: організм і психіку.

**Організм людини** — це сукупність тілесних (соматичних) і фізіологічних систем: нервової, серцево-судинної, кровообігу, травлення, дихання, сенсорної, опорно-рухової та ін.

**Психіка людини** — це здатність мозку відображати об'єктивну дійсність у формі відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів об'єктивного світу. Отже, психіка є суб'єктивним відображенням об'єктивного світу.

За всю історію еволюції людина в анатомо-фізіологічному плані мало змінилася. Якби була можливість наочно порівняти сучасну людину з людьми, які жили 20—30 тис. років тому, то



можна було б помітити, що за цей період людина зовнішньо майже не змінилася. До того ж, деякі фізичні якості людини, можливо, навіть погіршилися: знизилася гострота зору і слуху, не стало колишньої сили, витривалості. І не зважаючи на все це, людство за період свого існування пройшло шлях від першої кам'яної сокири до польоту в космос.

Усе це пояснюється специфікою еволюційного розвитку людини: він відбувався головним чином у психіці. Розвиток психіки — це результат еволюції нервової системи: під впливом навколишнього середовища ускладнюється нервова система.

Діяльність людини є функціональним процесом, в якому використовуються фізіологічні та психологічні якості людини.

У процес життєдіяльності людини залежно від виду її діяльності залучаються ті чи інші органи та фізіологічні системи організму: мозок, м'язи, судини, серце, легені та ін., мобілізуються фізіологічні функції, активізується психологічна діяльність, витрачається нервова та м'язова енергія. За несприятливих умов можливі патологічні зрушення та перенапруження як у фізіологічних системах організму людини, так і в її психологічній діяльності. Надзвичайно важливою фізіологічною особливістю людського організму є його великі потенційні, часто незатребувані життям можливості.

Еволюція забезпечила людський організм високими резервами стійкості та надійності, що зумовлено взаємодією всіх систем, цілісністю, здатністю до адаптації і компенсації у всіх ланках і станом відносної динамічної стабільності.

Організм людини має морфологічні, біохімічні, фізіологічні, психологічні резерви.

**Морфологічні резерви** характеризуються особливостями будови тканин і органів, надлишком певних структурних елементів порівняно з потребою.

Достатньо навести декілька прикладів. Насамперед це стосується людського мозку. Одні дослідники вважають, що він використовується на 2—3%, інші — на 5—6% від потенційних можливостей. Що стосується крові, то вона містить у 500 разів більше протромбіну, ніж потрібно для згортання всієї крові.

**Біохімічні резерви** пов'язані з запасом енергетичних речовин в організмі.

**Фізіологічні резерви** зумовлюються функціональним станом окремих органів і організму в цілому. Запас міцності «конструкції

людини» має коефіцієнт 10, тобто організм людини може витримувати навантаження в 10 разів більші, ніж те, що потрібно у практичній діяльності. Серце людини є центральним органом кровообігу; воно протягом усього життя робить більше ніж  $10^9$  скорочень, у той час як найсучасніша штучна система забезпечує  $10^7$  скорочень, тобто в 100 разів менше.

**Психологічні резерви** пов'язані з психічними функціями людини і визначаються високою стійкістю до несприятливих чинників зовнішнього середовища. Вони є показниками розумової працездатності людини.

З наведених прикладів видно, що резерви організму людини надзвичайно високі. Це дає можливість виживати людині як біологічному виду в складних умовах існування. У результаті своєї активної трудової діяльності людина на початку третього тисячоліття досягла величезних успіхів у перетворенні навколишнього світу. Проте, досягнення людини у сфері науки, техніки, виробництва при створенні комфортних умов життя призвели до утворення нових видів небезпек та до зменшення резервів організму людини.

## 2.2. Фізіологічні особливості організму людини

### 2.2.1. Структура і властивості сенсорної системи людини

З усіх фізіологічних систем людини важливу роль в її безпеці життєдіяльності відіграють сенсорна та нервова системи.

Людина отримує різноманітну інформацію про навколишній світ, сприймає всі його сторони за допомогою сенсорної системи, або органів чуттів.

З позицій безпеки життєдіяльності особливо важливим є те, що органи чуттів сприймають інформацію і сигналізують про різноманітні види і рівні небезпеки. Отримана інформація передається в мозок людини; він її аналізує, синтезує і видає відповідні команди виконавчим органам. Залежно від характеру одержаної інформації, її цінності визначається наступна дія людини.

Для з'ясування засобів відображення у свідомості людини об'єктів і процесів, що відбуваються у зовнішньому середовищі, необхідно знати, яким чином побудовані органи чуттів і мати уяву про їхню взаємодію.

Сучасний етап розвитку фізіології органів чуттів пов'язаний з іменами таких вчених, як І.М. Сеченов (1829 — 1905) та І.П. Павлов (1849 — 1936). І.П. Павлов розвинув теорію І.М. Сеченова про

рефлекси головного мозку, створив вчення про аналізатори як сукупність нервово-рецепторних структур, що забезпечують сприйняття зовнішніх подразників, трансформацію їхньої енергії у процес нервового збудження і проведення його в центральну нервову систему.

**Аналізатори** — це сукупність взаємодіючих утворень периферійної і центральної нервової системи, які здійснюють сприймання та аналіз інформації про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і всередині самого організму.

На думку І.П. Павлова, *будь-який аналізатор складається з трьох частин: периферійної (або рецепторної), провідникової і центральної, де завершуються аналітично-синтетичні процеси за оцінкою біологічної значимості подразника.*

У сучасній фізіології розрізняють вісім аналізаторів: зоровий, слуховий, смаковий, нюховий, шкірний (або тактильний), вестибулярний, руховий і вісцеральний (або аналізатор внутрішніх органів). Проте в системі взаємодії людини з об'єктами навколишнього середовища головними або домінуючими при виявленні небезпеки виступають зоровий, слуховий та шкірний аналізатори. Інші аналізатори мають другорядне значення для отримання інформації про зовнішній світ і орієнтування в ньому.

Водночас необхідно враховувати також і ту обставину, що в сучасних умовах є багато небезпечних чинників, що здійснюють надзвичайно важливий біологічний вплив на людський організм, але для їхнього сприйняття немає відповідних природних аналізаторів. Це насамперед стосується іонізуючих випромінювань, електромагнітних полів, електричного струму. Людина не спроможна їх відчувати безпосередньо, а починає відчувати лише їх опосередковані (переважно небезпечні для здоров'я) наслідки. Для усунення цього недоліку розроблено різноманітні технічні засоби, що дають змогу відчувати іонізуюче випромінювання, «чути» радіохвилі та ультразвук, «бачити» інфрачервоні випромінювання, наявність електричного струму та ін.

Усі аналізатори в принциповому структурному плані однотипні. Вони мають на своїй периферії апарати, що сприймають подразники, — рецептори, в яких і відбувається перетворення енергії подразника в процес збудження (нервові імпульси). Від рецепторів по сенсорних (чуттєвих) нейронах і синапсах (контактах між нервовими клітинами) ці імпульси надходять у центральну нервову систему, у її вищий відділ — кору головного мозку, де і формуються

відчуття. Розрізняють такі основні види рецепторів: механорецептори, що сприймають механічну енергію: до них належать рецептори слуховий, вестибулярний, руховий, частково вісцеральної чутливості; хеморецептори — нюховий, смаковий; терморецептори, які має шкірний аналізатор; фоторецептори — зоровий аналізатор та інші види. Кожен рецептор виділяє із множини подразників зовнішнього і внутрішнього середовища свій адекватний подразник. Цим і пояснюється дуже висока чутливість рецепторів.

Усі аналізатори завдяки своїй однотипній будові мають загальні психофізіологічні властивості:

- надзвичайно високу чутливість до адекватних подразників;
- абсолютну, диференційну та оперативну межу чутливості до подразника;
- здатність до адаптації;
- здатність до тренування;
- здатність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника;
- постійну взаємодію один з одним.

Чутливість аналізатора близька до теоретичної межі й у сучасній техніці поки що не досягнута. Кількісною мірою чутливості є гранична інтенсивність, тобто найменша інтенсивність подразника, вплив якої дає відчуття.

Абсолютна межа має верхній та нижній рівні. Нижня абсолютна межа чутливості — це мінімальний розмір подразника, що викликає чутливість. Верхня абсолютна межа — максимально допустима величина подразника, що не викликає в людини біль. Диференційна чутливість визначається найменшою величиною подразника, яка дає можливість відчутти його мінімальну зміну. Це положення вперше увів німецький фізіолог А. Вебер і кількісно описав німецький фізик Г. Фехнер. Основний психофізичний закон фізіології Вебера-Фехнера: інтенсивність відчуттів пропорційна логарифму інтенсивності подразника. У математичній формі закон Вебера-Фехнера виражається так:

$$S = C \cdot \lg I,$$

де  $S$  — інтенсивність (або сила) відчуття,  $I$  — розмір чинного подразника,  $C$  — коефіцієнт пропорційності.

Згідно із законом Вебера-Фехнера:

- існують кількісні відношення між інтенсивністю відчуття та інтенсивністю подразника;

- відчуття змінюються непропорційно інтенсивності подразника;
- інтенсивність відчуття росте набагато повільніше, ніж сила подразників.

Здатність до адаптації — це можливість пристосовувати рівень своєї чутливості до подразників. При високих інтенсивностях подразників чутливість знижується і, навпаки, при низьких — підвищується.

Здатність тренуватися виражається як у підвищенні чутливості, так і в прискоренні адаптації (наприклад, часто говорять про музичний слух, чуттєві органи дегустаторів тощо).

Здатність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника полягає в тому, що людина може відновити у своїй свідомості на коротку мить побачену характеристику або почуті звукові інтонації. Така «інерція» відчуттів визначається як наслідок. Тривалість послідовного образу сильно залежить від інтенсивності подразника і навіть у деяких випадках обмежує можливість аналізатора.

Відомо, що навколишній світ багатогранний і лише завдяки властивості аналізаторів взаємодіяти один з одним відбувається повне сприйняття людиною об'єктів і явищ зовнішнього середовища.

## 2.2.2. Характеристика основних аналізаторів, що забезпечують безпеку життєдіяльності

Найбільше значення в забезпеченні безпеки життєдіяльності мають чотири аналізатори: зоровий, слуховий, шкірний (тактильний) та вісцеральний.

**Зоровий аналізатор.** У житті людини зір відіграє найголовнішу роль. Достатньо сказати, що більше ніж 90% інформації про зовнішній світ людина отримує через зоровий аналізатор. Відчуття світла виникає у результаті впливу електромагнітних хвиль завдовжки 380—780 нанометрів (нм) на рецепторні структури зорового аналізатора. Тобто першим етапом у формуванні світло-відчуття є трансформація енергії подразника у процес нервового збудження. Це відбувається у сітчастій оболонці ока. Характерною рисою зорового аналізатора є відчуття світла, тобто спектрального складу світлового (сонячного) випромінювання.

Хвилі, що знаходяться в межах зазначеного вище діапазону (380—780 нм) і відрізняються за довжиною, створюють, у свою чергу, відчуття різного кольору (табл. 1).

Таблиця 1

**Зв'язок між зоровим сприйняттям довжини хвиль  
і суб'єктивним сприйняттям світла**

Довжина хвилі, нм	Відчуття кольору, що виникає
380–450	Фіолетовий
480	Синій
521	Зелений
573	Жовтий
600–650	Жовтогарячий
650–780	Червоний

Людина розрізняє приблизно 150 відтінків кольорів. У техніці, відповідно до ГОСТ 12.04.026-76 встановлено чотири сигнальні кольори: червоний, жовтий, зелений і синій. Червоний колір сигналізує про безпосередню небезпеку; жовтий застосовується для попередження небезпеки; зелений — для знаків, що наказують робити саме так; синій — для вказівних знаків. Для транспорту — зелене світло дозволяє рух. Фарбування у визначені різноманітні кольори для сприятливого (повноцінного) відчуття сприймання образу дуже часто використовується при будівництві будинків, квартир, офісів. Особливо велике значення має колір у доборі одягу. Психологи підтверджують, що колір одягу може впливати не тільки на настрій, а й на самопочуття людини: зелений діє заспокійливо на нервову систему, знімає головний біль, втому, дратівливість; червоний — збільшує вміст адреналіну в крові, підвищує працездатність; жовтий — стимулює мозкову діяльність; фіолетовий — поліпшує роботу серця, судин, легень, цей колір збільшує витривалість організму, жовтогарячий підвищує настрій і тому незамінний у стресових ситуаціях.

Зоровий аналізатор має деякі своєрідні характеристики, такі як інерція зору, зорове відображення (міражі, гало, ілюзії й ін.), видимість. Останнє свідчить про складність процесів, що відбуваються в зоровій системі зі сприйняття реальної дійсності, і безумовну участь у цій діяльності нашого мислення.

**Слуховий аналізатор** є другим за значенням для сприйняття людиною навколишнього середовища і її безпеки. У той час як око чутливе до електромагнітної енергії, вухо реагує на механічні коливання, пов'язані з періодичними змінами атмосферного тиску у відповідному діапазоні. Коливання повітря, що діють із

визначеною частотою і характеризуються періодичними появами областей високого і низького тиску, сприймаються нами як звуки.

У середовищі, що оточує людину, постійно відбуваються різноманітні механічні процеси, які викликають коливання повітря. Більшість таких коливань мають велике сигнальне значення, тобто несуть інформацію про явища, походження яких стали причиною цих коливань. Завдяки слуховому аналізатору людина сприймає (відчуває) коливання повітря.

Слуховий аналізатор становить собою спеціальну систему для сприйняття звукових коливань, формування слухових відчуттів і розпізнання звукових образів. Допоміжний апарат периферійної частини аналізатора — вухо. Розрізняють зовнішнє вухо (вушна раковина, зовнішня слухова і барабанна перетинки), середнє вухо (молоточок, ковадло і стремені) і внутрішнє вухо (де розташовані рецептори, що сприймають звукові коливання). Процес трансформації енергії механічних коливань у нервові збудження досить складний.

Фізична одиниця, за допомогою якої оцінюється частота коливань повітря в секунду, називається герц (Гц). Один герц чисельно дорівнює одному повному коливанню, що здійснюється за одну секунду. Чим більша частота коливань тиску, тим вищим за висотою є звук, що сприймається.

Людина може чути звуки, при яких частота коливань тиску повітря перебуває в діапазоні від 16 Гц до 20 тис. Гц. Діапазон коливання повітря, що сприймається різними живими істотами, різноманітний. Наприклад, кажани і собаки здатні сприймати значно вищі звуки, ніж людина, тобто їм доступний діапазон хвиль звукового порядку, частота яких набагато вища, ніж у людини. Характер звуку, що суб'єктивно сприймається, залежить не лише від частоти коливань тиску повітря. На нього впливає звуковий тиск, тобто різниця між максимальним і мінімальним значенням тиску збудженого звуком повітря.

Для оцінки суб'єктивної гучності звуку, що сприймається, запропонована спеціальна шкала, одиницею виміру якої є децибел. Більш докладно про дію різноманітних видів звуку на організм людини буде розглянуто у розділі, присвяченому фізичним небезпекам.

**Шкірний, або тактильний, аналізатор** (аналізатор дотику) відіграє безумовно виняткову роль у житті людини, особливо при його взаємодії із зоровим і слуховим аналізаторами під час

формування в людини цілісного сприйняття навколишнього світу. При втраті зору і слуху людина за допомогою тактильного аналізатора, за рахунок тренування і різноманітних технічних пристосувань може «чути», «читати», тобто діяти і бути корисним суспільству. Тактильна чутливість зобов'язана функціонуванню механорецепторів шкірного аналізатора. Джерелом тактильних відчуттів є механічні впливи у вигляді дотику або тиску на шкіру людини.

У шкірі розрізняють три прошарки: зовнішній (епідерміс), з'єднувально-тканинний (власне шкіра — дерма) і підшкірна жирова клітковина. У шкірі дуже багато нервових волокон і нервових закінчень, що розподілені вкрай нерівномірно і забезпечують різним ділянкам тіла різну чутливість. Наявність на шкірі волосяного покриву значно підвищує чутливість тактильного аналізатора. Механізм дії тактильного аналізатора описується загальною схемою, але він має відмінну рису, яка полягає в тому, що рецепторна площа дотику більша, ніж у інших органів чуттів. Це забезпечує шкірному аналізатору високу чутливість.

Зауважимо, що шкіра виконує чимало важливих функцій у забезпеченні життєдіяльності людського організму. По-перше, шкіра охороняє людину від шкідливих зовнішніх впливів: механічних ушкоджень, сонячних променів, мікроорганізмів і хімічних речовин. По-друге, шкіра виконує секреторну, обмінну й інші функції, бере участь у підтримці постійної температури тіла, тобто в процесах терморегуляції. Секреторна функція забезпечується сальними і потовими залозами. Обмінна функція шкіри полягає в процесах регуляції загального обміну речовин в організмі, особливо водяного, мінерального і вуглеводного.

**Температурно-сенсорну систему** звичайно розглядають як частину шкірного аналізатора, завдяки збігу, розташуванню рецепторів і провідникових шляхів. Оскільки людина є теплокровною істотою, то всі біохімічні процеси в її організмі можуть відбуватися з необхідною швидкістю і напрямком при визначеному діапазоні температур. На підтримку цього діапазону температур і спрямовані терморегуляційні процеси (теплопродукція і тепловіддача). При високій температурі зовнішнього середовища судини шкіри розширюються і тепловіддача посилюється, при низькій температурі — судини звужуються і тепловіддача зменшується. Температурна чутливість має цікаві особливості при аналізі зовнішнього середовища: добре виражена адаптація і наявність температурного контрасту.



**Аналізатор внутрішніх органів, або вісцеральний аналізатор**, відіграє особливу роль у здоров'ї і житті людини. Якщо зовнішні аналізатори попереджають людину про явну небезпеку навколишнього середовища, то цей аналізатор визначає небезпеки прихованого, неявного характеру. Проте ці небезпеки серйозно впливають на життєдіяльність людського організму. Для розуміння біологічної значущості внутрішнього аналізатора необхідно визначити поняття «внутрішнє середовище організму». Коли ми говоримо про поганий стан здоров'я, то це стосується передусім порушення рівноваги внутрішнього середовища організму.

Людина є складовою частиною природного середовища, і протягом тривалого періоду еволюції організм адаптувався до будьяких змін цього середовища і перебуває в стані стійкої динамічної рівноваги. Це виражається у сталості температури тіла (36,5—37° С), тиску (приблизно 760 мм рт. ст.), вмісту води в організмі (приблизно 70%), чергуванні біоритмів тощо.

Уявлення про існування двох середовищ (зовнішнього і внутрішнього) та про найважливіше значення сталості внутрішнього середовища (при очевидній мінливості зовнішнього середовища) були сформульовані французьким фізіологом К. Бернаром (1813—1878). Як відомо, параметри зовнішнього середовища існування людини мають різноманітні і часто значні коливання, що створюють загрозу для здоров'я і життя людини. Наприклад, добові, сезонні коливання температури, тиску, вологості повітря, освітленості, звукового тиску, електромагнітних характеристик тощо. Ці показники не однакові на різноманітних висотах і широтах. До цього варто додати зміни у зовнішньому середовищі, викликані урбанізацією та антропогенним впливом на хімічний склад води, повітря, ґрунту, бактеріально-вірусного оточення тощо, а також перебування людини в екстремальних ситуаціях.

Внутрішнє середовище (кров, лімфа, тканинна рідина, з якими контактує кожна клітина живого організму), незважаючи на всі зміни зовнішнього середовища, зберігає відносну сталість. «Сталість середовища припускає таку досконалість організму, щоб зовнішні зміни в кожен мить компенсувалися і врівноважувалися», — писав К. Бернар. Американський фізіолог У. Кеннон (1871—1945) цю властивість назвав **гомеостазом**. Отже, у сучасному розумінні **гомеостаз** — це стан внутрішньої динамічної рівноваги природної системи, що підтримується регулярним поновленням основних її структур, матеріально-енергетичного

складу і постійною функціональною саморегуляцією у всіх її ланках.

Це досить складне визначення свідчить про те, що ще й досі не зрозумілі закономірності існування внутрішнього середовища і його мінливості.

Зовнішнє і внутрішнє середовище діалектично єдині. Коли на організм діють надзвичайні подразники, він сам активно формує таке внутрішнє середовище, що дає змогу оптимізувати фізіологічні процеси в нових умовах існування.

Вісцеральний аналізатор сприймає і передає в центральну нервову систему сигнали не лише про стан внутрішнього середовища, а й про діяльність внутрішніх органів людини. Цей апарат координує діяльність внутрішніх органів і приводить їх у відповідність до потреб всього організму. У наш час відомо, що внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів — інтероцепторів. Вони знаходяться на внутрішній поверхні судин, у слизистих оболонках, майже у всіх порожнинах внутрішніх органів, у товщині їхніх стінок і на їхній поверхні. Інтероцептори поділяються на механорецептори, хеморецептори, терморецептори, осморецептори, рецептори болю.

Потрібно зазначити, що механізм дії вісцерального аналізатора ще розкритий далеко не повністю. Це пояснюється складністю і невизначеністю відчуттів, що виникають. Проте це не зменшує значення аналізаторів внутрішніх органів для життєдіяльності всього організму людини.

### 2.2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини

Усі функції людського організму — рухова діяльність, робота внутрішніх органів, тканинні процеси — регулюються нервовою системою. Нервова система бере участь у прийомі, обробці та аналізі будь-якої інформації, що надходить із зовнішнього і внутрішнього середовищ. При виникненні перевантажень на організм людини нервова система визначає ступінь їхнього впливу і формує захисно-адаптаційні реакції.

Нервова система — це фізіологічна система, яка об'єднує діяльність усіх органів і забезпечує функціонування організму як єдиного цілого в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем. Функції нервової системи полягають у тому, що вона:

- сприймає зовнішнє і внутрішнє подразнення;
- аналізує, відбирає і перетворює сприйняту інформацію;

— координує функції організму.

Нервова система аналізує всю інформацію, яку сприймає організм за допомогою аналізаторів, і в разі небезпеки максимально мобілізує рухову та інтелектуальну активність та запускає в дію всі ресурси організму.

Нервова система людини складається з двох великих відділів: центральної нервової системи (ЦНС) та периферійної. ЦНС включає головний і спинний мозок. Периферійна нервова система складається з нервових волокон, що відходять від головного і спинного мозку. Нервові волокна утворюють нерви, які пов'язують головний і спинний мозок зі всіма органами і системами.

За функціями нервова система поділяється на соматичну і вегетативну. Соматична нервова система керує опорно-руховим апаратом і всіма органами чуттів, а вегетативна система регулює процес обміну речовин та роботу всіх внутрішніх органів (серця, нирок, легень та ін.).

Головною структурною і функціональною одиницею нервової системи є спеціалізована нервова клітина — нейрон. Функціями нейронів є сприймання подразнень, їх перероблення, передавання інформації (імпульсів) і формування відповідної реакції.

Нервові волокна (нерви) мають особливі сприймальні апарати в усіх органах і тканинах організму — рецептори. Структура рецепторів розглянута в п. 2.2.1.

Усі подразнення, що сприймає організм, втілюються у фізіологічних процесах збудження і гальмування.

**Збудження** — це біологічний процес, який складається з нервових імпульсів і приводить в дію той чи інший орган або елемент. Специфічною ознакою збудження м'яза є його скорочення. У нервових клітинах генеруються нервові імпульси, залозові клітини виділяють секрет. Специфічною властивістю збудження є здатність передаватися по нервових волокнах, що забезпечує фізіологічний зв'язок між усіма системами та елементами організму.

Процес збудження супроводжується витратами енергетичних ресурсів тканини.

Ознаки збудження:

- прискорення обміну речовин у клітині;
- посилення теплопродукції;
- зміни електричного стану.

**Гальмування** — це біологічний процес, який послаблює або припиняє діяльність того чи іншого органа, знижує рівень

активності фізіологічних систем. На відміну від збудження, гальмування відбувається переважно у середині клітини і не поширюється по нервових провідниках до інших органів.

Процеси збудження і гальмування тісно пов'язані з процесами виснаження і відновлення. Під час збудження матеріальні ресурси клітин виснажуються. Гальмування забезпечує відновлення нормального стану клітини та її функціональних ресурсів. У кожній нервовій клітині процеси збудження і гальмування закономірно змінюються, становлячи собою різні фази її діяльності.

Під час дії подразника надмірної сили або багаторазового його повторення у нервових клітинах замість збудження виникає процес гальмування. Таке гальмування називають охоронним. Воно захищає нервову систему від перенапруження та функціонального виснаження, що дуже важливо для забезпечення безпечної життєдіяльності людини. Перехід збудження у гальмування під час дії подразнень надмірної сили і частоти призводить до нечіткої реакції нервових клітин та тканин на такі подразнення. Це є причиною зниження працездатності та неадекватних дій людини або відсутності активних дій. Така реакція нервової системи на надмірні подразнення призводить до помилок і створення небезпечних та аварійних ситуацій.

Реакцію організму на подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, яка виникає обов'язково з участю центральної нервової системи, називають рефlekсами. Рефлекси є основою діяльності нервової системи. Їх поділяють на безумовні та умовні.

Безумовні рефлекси є вродженими, передаються спадково і становлять основний фонд життєдіяльності організму. Вони забезпечують пристосування організму до зовнішнього середовища.

Діяльність нервової системи, за допомогою якої формуються і здійснюються безумовні рефлекси на реальні матеріальні подразники, базується на першій сигнальній системі. Анатомічною основою першої сигнальної системи є аналізатори, які пов'язані з органами чуттів. Перша сигнальна система існує як у людей, так і у тварин.

Визначна роль у життєдіяльності людини належить умовним рефlekсам. Будь-яка діяльність складається з комплексу прийомів і дій, які можна розглядати як систему умовних рефлексів. Вони формуються у процесі навчання, забезпечують виконання певного завдання і відіграють значну роль у діяльності людини. Сстійкі умовні рефлекси полегшують виконання роботи, сприяють

творчій діяльності, підвищенню працездатності і продуктивності праці.

При дії подразників стійкість системи умовних рефлексів може бути порушена. Такі порушення, якщо не вживати належних заходів, можуть призвести до зниження працездатності, травм або нещасних випадків.

Появу великої кількості умовних рефлексів у людини викликає такий подразник, як слово. Формування і здійснення умовних рефлексів на словесні сигнали забезпечується другою сигнальною системою. Тільки у людини існує друга сигнальна система, пов'язана з функцією мови, зі словом.

Анатомічною основою другої сигнальної системи, яка властива тільки людині, є мовно-руховий апарат, тісно пов'язаний із зоровим та слуховим аналізаторами, а її подразником є слово. Мова в усіх її видах — найбагатше джерело подразників. За допомогою слова передаються сигнали про конкретні подразники, і в цьому випадку слово служить принциповим подразником — сигналом сигналів, є пусковим механізмом дій і вчинків людей. Мова підвищила здатність мозку відображати дійсність, забезпечила аналіз і синтез, абстрактне мислення, створила можливість для спілкування, використання і передачі життєвого досвіду, досягнень культури і мистецтва. Але в деяких випадках слово може бути негативним подразником, призвести до розладів нервової системи, порушень функціонування всіх систем організму, а отже, бути небезпечним чинником.

Нервова система, крім рефлекторної, виконує координаційну та інтеграційну функції. Завдяки координаційній функції нервова система здійснює підпорядкування багатьох рефлексів одному, який у цей час має найважливіше значення для організму.

За допомогою інтегральної функції нервова система забезпечує злагоджену взаємодію всіх органів і систем організму. Надмірна дія подразників може призвести до розладу інтеграційної функції нервової системи, порушити злагоджену взаємодію органів і спроектувати розлади фізіологічних систем: серцево-судинної, дихальної, шлунково-кишкової та ін.

#### **2.2.4. Загальне уявлення про обмін речовин та енергії**

Фізіологічні особливості організму людини потрібно розглядати з урахуванням його взаємодії з навколишнім середовищем, з яким він постійно здійснює обмін речовинами та енергією.

В основі обміну речовин лежить велика кількість біохімічних реакцій, які відбуваються у певній послідовності і тісно пов'язані одна з одною.

Обмін речовин можна умовно розділити на *зовнішній*, який включає надходження харчових речовин в організм та видалення кінцевих продуктів розпаду, і *внутрішній обмін*, який охоплює всі перетворення харчових речовин у клітинах організму.

Обмін речовин в організмі можливий лише за наявності води, бо майже всі хімічні, колоїдно-хімічні та фізіологічні процеси відбуваються у водних розчинах органічних та неорганічних речовин або за обов'язкової участі в них води. Процеси травлення і засвоєння їжі у травному каналі та синтез живої речовини в клітинах організму відбуваються виключно у рідкому середовищі.

Обмін речовин з навколишнім середовищем починається з надходження в організм води та харчових продуктів. В органах травлення частина речовин перетворюється в простіші, переходить у внутрішнє середовище організму — кров та лімфу. З кров'ю ці речовини потрапляють у клітини, в яких відбуваються процеси їх хімічного перетворення: біосинтез білків, жирів і вуглеводів та розщеплення складних органічних сполук.

Внаслідок процесів дисиміляції харчових речовин утворюються продукти розпаду та енергія, які забезпечують хід процесів асиміляції. Взаємозв'язок цих процесів забезпечує існування живого організму.

Ці реакції каталізуються ферментами і перебувають під контролем нервової системи.

*Обмін речовин поділяють на окремі види: обмін білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин. Але в організмі усі види обміну взаємопов'язані в єдиний, дуже складний та ідеально впорядкований процес, який називається метаболізмом.*

**Метаболізм** (грец. — зміна) — сукупність процесів катаболізму та анаболізму.

**Катаболізм** — реакції розщеплення в складних органічних речовинах.

**Анаболізм** — реакція утворення складних органічних речовин. Ці реакції каталізуються (прискорюються) ферментами і перебувають під контролем нервової системи. Каталізаторами реакцій в організмі виступають ферменти. Вони мають складну хімічну природу і строгу специфічність. Кожен фермент викликає певні перетворення лише однієї групи речовин. Залежно від того, на який тип

органічних сполук діють ті чи інші ферменти, вони об'єднуються в декілька груп: протеази, що розщеплюють білки; ліпази, що діють на жири і ліпоїди; карбонази, що розкладають вуглеводи.

*Суттєвою особливістю ферментів є те, що залежно від їх концентрації й інших умов вони спроможні в одних випадках викликати розпад органічних сполук, а в інших — синтез тих самих речовин.*

Активність ферментів в основному залежить від реакції середовища. Наприклад, пепсин розщеплює білки лише в кислотному середовищі, а у лужному він не активний. Усі ферменти надзвичайно чутливі до підвищення температури. При нагріванні до 60° С вони розпадаються.

Кінцеві продукти обміну речовин виділяються із сечею, калом, потом, повітрям, що видихається. Отже, обмін речовин — це складний ланцюг перетворення речовин в організмі, починаючи з надходження їх із навколишнього середовища і завершуючи виділенням продуктів розпаду.

*У процесі обміну організм одержує речовини для побудови клітин і енергію для життєвих процесів. Харчові речовини, що потрапляють в організм, використовуються на енергетичні й будівельні процеси, які тривають одночасно. При розпаді харчових речовин виділяється енергія, що використовується для синтезу специфічних для цього організму сполук, на підтримку постійної температури тіла, проведення нервових імпульсів тощо.*

Основним методом дослідження обміну речовин є метод визначення балансу речовин, що потрапили в організм і виділилися з організму, а також їхньої енергетичної цінності. Баланс енергії визначається на підставі даних про калорійність харчових речовин (продуктів), що вживаються, а також кінцевих продуктів, що виводяться з організму.

*Для нормального функціонування організму щоденний раціон повинен мати енергетичну цінність, яка б компенсувала всі енергетичні витрати організму, бути збалансованим за вмістом білків, жирів та вуглеводів, містити потрібну кількість води, вітамінів і мінеральних речовин.*

**Обмін білків.** Білки є основним будівельним матеріалом для клітин, з ними пов'язано багато життєвих функцій, таких як перенесення кисню, імунні процеси, скорочення м'язів. З білків побудовані всі постійні складові клітин (органойди). Білки надзвичайно різноманітні. Це пояснюється тим, що більше 20 амінокислот

можуть по-різному з'єднуватися одна з одною, утворювати білкові молекули неоднакової будови. Білки містяться в продуктах рослинного і тваринного походження (м'ясо, молоко, хліб, крупи). У травному каналі білки їжі розпадаються на амінокислоти, що надходять у кров. У клітинах з амінокислот синтезуються білки, властиві людському організму. У той же час білки клітин і частина амінокислот розпадаються до кінцевих продуктів: вуглекислого газу, води й ін. Продукти розпаду і надлишок води виділяються з організму через нирки, легені і шкіру.

**Обмін вуглеводів.** Вуглеводи є джерелом енергії для клітин мозку, м'язів. Вони розпадаються на вуглекислий газ і воду. Складні вуглеводи розпадаються в травному каналі на найпростіші, наприклад на глюкозу, що всмоктується в кров. Рівень глюкози в крові завжди однаковий (0,10—1,12%) і регулюється гормоном підшлункової залози — інсуліном. Завдяки цьому гормону надлишок цукру в крові перетворюється у тваринний крохмаль — глікоген, запаси якого відкладаються в печінці і м'язах. Інший гормон підшлункової залози, навпаки, сприяє перетворенню глікогену в глюкозу, якщо її стало мало в крові. Недостатнє утворення інсуліну призводить до важкого захворювання, при якому вміст глюкози в крові підвищується, — цукрового діабету. Поки штучно не створили інсулін, захворювання було смертельним. Тепер хворим регулярно вводять гормон інсуліну, а з їхнього раціону виключають вуглеводи. Вуглеводи містяться в продуктах рослинного походження, багатих на крохмаль і цукор: у зернах злакових, картоплі, ягодах і фруктах.

**Обмін жирів.** Відкладаючись «про запас» в об'єднаних тканинних оболонках, жири захищають органи від зсуву і механічних ушкоджень. Підшкірний жир погано проводить тепло, що забезпечує збереження постійної температури тіла. При розщепленні жирів виділяється вдвічі більше енергії, ніж при розщепленні такої самої кількості білків чи вуглеводів. Жири, що надходять з їжею, розпадаються в травному каналі на гліцерин і жирні кислоти, що попадають у лімфу, а потім у кров. Необхідно вживати жири як тваринного, так і рослинного походження. Рослинні жири містять у собі незамінні компоненти, яких немає в жирах тваринного походження, і навпаки. Велика частина жирів відкладається «про запас». Жирові запаси організм використовує, коли не вистачає їжі чи коли він витрачає багато енергії.

**Перетворення в організмі органічних сполук.** Недолік одних органічних сполук у їжі поповнюється надлишком інших. Ці



процеси відбуваються в печінці під впливом спеціальних ферментів. Тут білки можуть перетворитися в жири і вуглеводи, деякі вуглеводи в жири. Можливе також перетворення жирів у вуглеводи.

Однак недостачу білків у їжі організм не може поповнити, тому що вони складаються тільки з амінокислот; амінокислоти не утворюються з жирів і з вуглеводів. Білкове голодування особливо небезпечне для молодого організму, який ще росте, тому необхідно вживати їжу як тваринного, так і рослинного походження. У рослинних білках немає всіх амінокислот, необхідних організму людини для утворення білків. У продуктах тваринного походження (м'ясо, риба, яйця, молоко) склад амінокислот відповідає потребам організму людини.

**Обмін води і мінеральних солей.** Вода не дає організму жодної калорії, проте вона вкрай йому необхідна, оскільки всі біохімічні реакції обміну речовин відбуваються в рідині. Вода становить близько 2/3 маси тіла людини. У цитоплазмі і ядрі клітини її значно більше, ніж інших речовин. Втрата організмом понад 25% води несумісна з життям. Тому кількість води в організмі необхідно регулярно поповнювати. Добова потреба дорослої людини у воді становить 2,3–2,7 л, з них 0,3–0,4 л — вода, яка утворюється в організмі в процесах біологічного окислення (ендогенна), 0,7 л — вода, що міститься в продуктах, 0,3–0,5 л — вода, що міститься в рідких стравах, і решта — вода у вигляді напоїв (питна вода, соки, чай, кава).

**Вітаміни.** Важливе значення для організму людини мають вітаміни. Вони регулюють процеси обміну речовин, необхідні для формування ферментів, гормонів тощо. Вітаміни беруть участь в окисних процесах, внаслідок яких з вуглеводів і жирів утворюються численні речовини, які використовуються організмом як енергетичний та пластичний матеріал.

Вітаміни майже не синтезуються в організмі і повинні надходити з їжею. Їх відсутність у раціоні протягом тривалого часу може спричинити різні захворювання. У нашому кліматичному поясі наприкінці зими та на початку весни найчастіше трапляється дефіцит вітамінів А, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і РР.

**Мінеральні речовини,** як і вода, не мають енергетичної цінності, однак необхідні для життєдіяльності організму. Вони потрапляють в організм у вигляді мінеральних солей, що містяться в харчових продуктах і поділяються на *макроелементи* (Ca, Mg, P, K, Na, Cl, S) та *мікроелементи* (Fe, Cu, Ni, Co, Mn, I, F, Zn, Cr). Кожний з макро- та мікроелементів відіграє свою фізіологічну роль в організмі людини, а загалом вони є ефективними регуляторами обміну

речовин. Нестача і надлишок їх може призвести до структурних і функціональних змін в організмі. Сумарна маса мінеральних речовин, необхідних організму, становить ~ 20—25 г на добу.

### 2.2.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини

Зв'язок людини з навколишнім середовищем проявляється також у певній періодичності змін характеру та інтенсивності її біологічної активності під впливом зовнішніх атмосферних і космічних процесів, що називаються *біологічними ритмами*.

Усі матеріальні об'єкти у Всесвіті здійснюють циклічний рух. Так, Місяць обертається навколо Землі приблизно за 28 діб, а Земля навколо Сонця — за 365 діб. Період обертання Сонця навколо центра Галактики становить близько 200 млн років.

Ритми притаманні також усім об'єктам мікросвіту і серед них людині. Вони пронизують усе живе на Землі: на клітинному, тканинному, функціональному рівнях.

Видатний хронобіолог Ф. Хальберг поділив усі біологічні ритми на три групи:

- ритми високої частоти з періодом, що не перевищує півгодинний інтервал. Це ритми скорочення серцевих м'язів, дихання, біо-струмів мозку, біохімічних реакцій, перистальтики кишечника;
- ритми середньої частоти з періодом від півгодини до семи діб. Сюди входять: зміна сну і бадьорості, активності і спокою, добові зміни в обміні речовин, коливання температури тіла, артеріального тиску, частоти поділу клітин, складу крові.
- низькочастотні ритми з періодом від чверті місяця до одного року: тижневі, місячні і сезонні ритми. До біологічних процесів цієї періодичності належать ендокринні зміни, зимова сплячка у тварин, статеві цикли.

Найменший відрізок часу, на який може реагувати мозок людини та її нервова система, становить від 0,5 до 0,8 секунди. Тому не випадково скорочення нашого серця в середньому становить 0,8 секунди. Приблизно такий самий темп руху наших ніг і рук при ході. Інтервал часу в 0,5—0,7 секунди відповідає швидкості реакції наших слухових та зорових рецепторів.

Крім цих малих ритмів, встановлено ще одну поширену періодичність, яка дорівнює 30 хв. Сюди відносять цикли сну, скорочення м'язів шлунку, коливання уваги і настрою, а також статеву активність. Спить людина чи не спить, вона через кожні півтори години зазнає то низької, то підвищеної збудженості, то спокою, то тривоги.

Добові ритми людини цікаві передусім тим, що максимум і мінімум активності різних біологічних процесів не збігаються в часі.

Існують експериментальні дані про наявність добового ритму в роботі органів травлення. Утворення жовчі в печінці чергується з утворенням глікогену. У першій половині дня утворюється найбільша кількість жовчі, що забезпечує оптимальні умови для перетравлення, зокрема, жирів. У другій половині дня печінка накопичує глікоген і воду.

У ранкові години посилюється перистальтика кишечника і моторна функція шлунку, відбувається очищення кишечника.

Увечері найбільш виражена видільна функція нирок, мінімум її припадає між 2 годиною ночі та 5 годиною ранку.

Протягом доби людина має декілька піднесення фізіологічної активності. Удень вони спостерігаються з 10 до 12 години і з 16 до 18 години, тоді організм максимально стійкий до кисневого голоду. Цей час також найбільш сприятливий для виконання фізичної роботи, прийняття рішень, нових починань. Уночі піднесення фізіологічної активності припадає на час від 0 до 1 години, тому часто це використовують для творчості працівники інтелектуальної сфери.

Встановлено, що на 5—6 годину ранку припадає найбільший підйом, і потенційно має місце найвища працездатність людини. Саме в цей час зростає тиск, серце б'ється частіше, інтенсивніше пульсує кров. Опірність організму дуже сильна. При зустрічі з вірусами і бактеріями є найбільший шанс уникнути інфекції. Печінка виводить усі шлаки. У цей час ні в якому разі не можна вживати спиртне, щоб не перевантажувати печінку.

Шкода, що лише небагато людей використовує на користь цей час. Більшість його просипає. Найбільш придатний час для засинання 21—23 години — припадає на один із фізіологічних спадів. І якщо не вдається заснути до 23 годин, то пізніше це зробити важче, бо о 24 годині наближається фізіологічний підйом.

Після 12 години дня проходить перший період денної активності. Починає відчуватися втома, реакції людини уповільнюються. Після 14 години наше самопочуття знову починає поліпшуватись, а о 16 годині бере початок новий добовий підйом. У цей час можуть інтенсивно тренуватися спортсмени, тому що організм відчуває потребу в рухах, але психічна активність поступово згасає, організм стає чутливіший до болю.

Після 18 години зростає тиск крові, ми стаємо нервовими, легко виникають сварки з дрібниць. Це поганий час для алергіків, часто в цей час починається головний біль.

Після 19 години наша увага досягає максимуму, реакції стають надзвичайно швидкими. У цей час трапляється найменше дорожно-транспортних пригод.

Після 20 години наш психічний стан знову стабілізується. Цей час придатний для заучування текстів, оскільки поліпшується пам'ять.

Після 21 години температура тіла знижується, триває обмін клітин, організм починає готуватися до сну.

Уночі падає загальний тонус людини. Між 2 і 4 годинами погіршується пам'ять, координація рухів, з'являється уповільненість в рухах, зростає кількість помилок під час розумової праці; зменшуються на 2–4 кг м'язові зусилля; на 15–20 ударів скорочується частота серцебиття; на 4–6 видохів знижується частота дихання; на 2–2,5 літри у хвилину зменшується вентиляція легень; на 4–5% падає насичення крові киснем. Лише печінка використовує цей період для інтенсивного обміну речовин, виводячи з організму всі отруйні речовини. У нашому організмі відбувається «велике очищення».

З усіх виявлених у людини циклів найбільш вивченим виявився добовий як найголовніший. Біологічний годинник, запущений зміною дня і ночі, веде за собою близько 50 ритмів, які змінюють свої характеристики від дня до ночі. Усі ритми організму підпорядковуються ієрархічній залежності — поділяються на провідні (головні) і підпорядковані. Провідними є біоритми центральної нервової системи. Причина їх «керівництва» зрозуміла, вони відповідають за зв'язок з навколишнім середовищем, від ступеня їхньої готовності і здатності адекватно реагувати на вплив середовища залежить безпека організму.

Прикладом досконалості їх взаємодії може служити налаштування організму на пробудження. До моменту пробудження від сну в іншому режимі починають працювати провідні ритми головного мозку, вони включають підпорядковані: прискорюється пульс, піднімається артеріальний тиск, підвищується температура тіла — організм активізується, готується до нового стану.

Добовий ритм фізіологічних функцій є біологічним і доречним. Враховуючи його, людина може напружено працювати в години оптимального стану організму і використовувати періоди порівняно низького рівня активності функцій для оновлення сил.

При порушеннях природного ритму зовнішніх умов виникає десинхронізація добових ритмів різних фізіологічних функцій, що надалі призводить до захворюваності. Довготривала робота в нічний час супроводжується перебудовою добових ритмів і виявляється важкою для багатьох людей не стільки через зниження працездатності вночі, скільки через порушення режиму життя.

Числу «сім» із прадавніх часів приділялась велика увага. Ще Піфагор проголошував семирічність основою світопорядку. Деякі вчені вважають, що у формуванні тижневого біоритму велику роль відіграють місячно-припливні явища, інші посилаються на міжпланетне магнітне поле.

Встановлено тижневу періодичність інтелектуальних емоційних і фізичних проявів. Протягом тижня працездатність людини нерівномірна. У перші дні тижня вона збільшується, досягаючи найвищого рівня на третій день, а потім поступово зменшується, помітно спадаючи в останній день. Встановлення робочого періоду тривалістю більше шести днів є недоцільним, бо праця стає непродуктивною.

Гіппократ і Гельвецій помітили взаємозв'язок функцій організму людини з порою року. Сьогодні встановлено, що рівень основного обміну речовин досягає максимуму навесні і на початку літа. Давно визнано, що багато захворювань мають сезонний характер.

Не можна ігнорувати вплив на живу природу нашої планети Місяця. Тіла живих організмів здебільшого складаються з рідин, які є розчинами різних хімічних сполук. Оскільки атмосферна іонізація і земний магнетизм певною мірою змінюються залежно від положення Місяця, то цей чинник зумовлює малі збурення в електромагнітній взаємодії іонів живих організмів та іонів атмосфери Землі. Ці збурення виявляються спроможними викликати загострення соматичних і психічних захворювань у людей з послабленим здоров'ям або порушенням нервової системи.

Встановлено, що фаза Місяця позначається на стані людей, зокрема в періоди повного Місяця зростає агресивність, особливо тих, хто емоційно неврівноважений. На цей період, як свідчать дослідження, припадає найбільша кількість вбивств і самогубств. Науковці припускають, що під впливом гравітаційних сил, викликаних зміною взаєморозміщення небесних тіл, земного магнетизму або іонізації атмосфери, відбуваються відповідні зміни в організмі і психіці людини, які позначаються на її стані і поведінці.

Ще більш відчутні порушення в організмі викликають спалахи активності Сонця. Видатний вчений А.Л. Чижевський переконливо

довів, що є тісний зв'язок між підвищенням сонячної активності і подіями на Землі — кількістю смертей, самогубств, апоплексичних ударів, епілептичних нападів та інших тяжких захворювань. Він дійшов висновку, що нещасні випадки також пов'язані з сонячною активністю.

Усі відомі людині явища, що відбуваються як загалом у Всесвіті, так і в Сонячній системі, пронизані ритмами. Цілком природно, що ритми організму людини та інших біологічних об'єктів, які є частиною цієї системи, підпорядковуються її законам: життя біологічних організмів сформувалося саме завдяки цим ритмам.

Сучасній науці відомі закони взаємозв'язку між енергією, інформацією і управлінням. Біоритми ніби з'єднують разом енергетичну, інформаційну та управлінську характеристики. Ось чому біологічні ритми є дуже тонким і точним важелем для управління життєдіяльністю людини. Вони дають змогу заздалегідь розрахувати хід процесів в організмі.

Біоритмологія допомагає не лише визначати, а й прогнозувати, передбачати той стан організму, який характеризується як стан «на межі» хвороби, стан, коли може настати перевищення можливостей організму і виникнуть серйозні порушення у ньому. Враховуючи, що межа не визначена для кожного з нас, наука підказує, як відсунути цю межу далі, як поширити «територію можливостей» організму тренуванням, збільшенням навантаження тощо.

## **2.3. Психологічні особливості людини**

### **2.3.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності**

У процесі життєдіяльності людини важливу роль відіграють не тільки фізіологічні, а й психологічні функції. Людина сприймає і переробляє інформацію, приймає і реалізує рішення, осмислює різні варіанти дій, прогнозує можливі ситуації, концентрує вольові зусилля для досягнення мети, мобілізує свої резерви.

Психіка людини тісно пов'язана з безпекою її життєдіяльності.

Пізнавши психіку людини, можна знайти шляхи до підвищення безпеки її життєдіяльності.

Небезпеки, що діють на людину, не можна розцінювати як подію, яка породжена тільки зовнішньою стимулюючою ситуацією (зовнішнім середовищем). Реакція людини на дію небезпеки ні в якому разі не є результатом тільки рефлекторної реакції організму. У цих процесах беруть участь чинники, які пов'язані з

психікою людини (внутрішні чинники), з її особливостями психічного відображення дійсності. Індивідуальні особливості людини, які безпосередньо впливають на її безпеку та безпеку інших людей, визначаються поняттям людський фактор (п. 3.2.2).

Отже, дії, вчинки, поведінка людини в процесі життєдіяльності залежать від психічних особливостей людини, вони є похідною від її психіки.

Людині притаманні такі види поведінки: інстинкт, навички, свідома поведінка.

Інстинктивна поведінка — це дії, вчинки, які успадковуються видом «*homo sapiens*». На цьому рівні концентрується вся інформація, нагромаджена у ході еволюції людства. До відомих дій і вчинків інстинктивної поведінки людини належать ті, які пов'язані зі самозбереженням, продовженням роду тощо.

Поведінка за навичками — це дії, які склалися і застосовуються у навчанні до автоматизму або шляхом спроб і помилок, або шляхом тренувань. Як наслідок людина виробляє навички, у неї формуються звички і під контролем свідомості (тренування), і без нього (спроби і помилки).

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

Розрізняють свідомість конкретної людини і її самосвідомість. Результат прояву першої — це знання конкретної людини про світ, а другої — знання людини про саму себе, свої реальні та потенційні можливості. Індивідуальна свідомість спрямовується як на зовнішній світ, так і на внутрішній світ самого себе. Такі показники самосвідомості, як самопізнання, самоконтроль і самовдосконалення, є вершиною розвитку особистості.

Інстинкти і навички можуть певним чином впливати і на свідому поведінку, але остання, безперечно, може і керувати навичками, і гальмувати інстинкти.

Психічна діяльність людини характеризується трьома тісно взаємопов'язаними формами вияву психіки: психічними процесами, психічними станами, психічними властивостями.

Психічні процеси — це короткочасні процеси психічної діяльності, форми суб'єктивного відображення об'єктивної реальності, за допомогою яких здійснюються пізнання світу, засвоєння знань, навичок і вмінь. Серед них виявляються пізнавальні (відчуття,

сприйняття, пам'ять, мислення, уявлення, увага, мовлення) та емоційно-вольові (почуття, емоції, воля).

Психічні стани — відображають порівняно тривалі душевні процеси. Вони характеризують тимчасову динаміку психічної діяльності, яка істотно впливає на поведінку та діяльність людини (стрес, настрій, депресія тощо). Вплив психічних станів на поведінку людини настільки великий, що в деяких випадках не можуть допомогти ні інстинкт самозбереження, ні знання правил поведінки.

Психічні властивості — це індивідуально-психологічні особливості, що дають змогу розрізнати людей, знати їхні вчинки і мотиви діяльності. До психічних властивостей належать: темперамент, характер, здібності та ін.

Психічні властивості людини проявляються в чутливості її до сигналів небезпеки, швидкісних можливостях її реагування на такі сигнали, в її реакціях і діях на небезпеку.

Психічні процеси, стани, властивості формують психологічний потенціал людини.

### 2.3.2. Психічні процеси

Психічні процеси породжуються діяльністю людини і впливають на її психічні стани, властивості та безпечну поведінку. До психічних процесів належать відчуття, сприйняття, пам'ять, мислення, увага та ін.

**Відчуття** — це основа знань людини про навколишній світ. Це відображення властивостей предметів і явищ, що виникають у людини при безпосередній дії їх на органи чуттів. Відчуття має рефлекторний характер, фізіологічною основою якого є нервовий процес, що стимулюється дією того чи іншого подразника на адекватний аналізатор.

Відчуття поділяють на: зорові, слухові, рухові, смакові, нюхові, температурні, вібраційні, тактильні, рівноваги, прискорення тощо. Вони відіграють значну роль у безпеці життєдіяльності людини.

Окремі відчуття впорядковуються і об'єднуються в цілісні образи предметів і явищ. Процес формування цих образів називають сприйняттям.

**Сприйняття** — це відображення у свідомості людини предметів як цілісних образів при їхній безпосередній дії на органи чуттів. Цей процес залежить не тільки від інформації, що надходить від органів чуттів, а й від настрою, очікувань, життєвого досвіду людини. Це активний процес, до якого залучено минулий досвід, очікування,



застереження, значимість для людини того, що вона сприймає. Інформація, що сприймає людина, накладається на ту, яка в неї вже є.

Сприйняття поділяють на види за кількома ознаками:

- за провідним аналізатором (зорове, слухове, дотикове тощо);
- за формою існування матерії (простір, час, рух);
- за активністю (сприйняття мимоволі й навмисне).

Фізіологічною основою сприйняття є складна аналітико-синтетична діяльність усієї кори головного мозку.

За допомогою сприйняття людина спроможна своєчасно виявити небезпечну ситуацію і адекватно реагувати на неї. Велике значення мають такі особливості сприйняття, як пороги зору та слуху, час реагування на небезпеку, надійність сприйняття в умовах дефіциту часу, сприйняття простору тощо.

Сприйняття взагалі та здібності щодо сприйняття інформації мають суттєве значення для реалізації інших психічних процесів, особливо пам'яті.

**Пам'ять** — це система складних психічних процесів, за допомогою яких людина накопичує і зберігає у свідомості інформацію та відтворює її залежно від потреб. Процеси пам'яті складаються із запам'ятовування, зберігання, відтворення. Оскільки пам'ять необхідна в усіх видах життєдіяльності людини, то форми її прояву різноманітні.

Людська пам'ять утримує два види інформації: генетичну та набуту.

Генетична пам'ять зберігає інформацію, накопичену в процесі еволюції впродовж багатьох тисячоліть. Вона проявляється безумовними рефlekсами та інстинктами і передається спадково.

Набута пам'ять зберігає інформацію, яку людина засвоює в процесі життя, від народження до смерті. Вона реалізується в умовних рефlekсах. Розрізняють такі види набутої пам'яті: рухову, образну, емоційну й символічну (словесну та логічну).

Рухова пам'ять — це пам'ять на позу, положення тіла, професійні та спортивні навички, життєві звички.

Зорова та слухова пам'ять є образною пам'яттю, коли інформація сприймається і фіксується через певні органи чуттів.

Емоційна пам'ять визначає відтворення певного чуттєвого стану при повторному впливі тієї ситуації, в якій цей емоційний стан виник уперше.

Символічна пам'ять поділяється на словесну і логічну. Словесна пам'ять формується услід за образною. Характерна риса

її — точність відтворення. Особливості логічної пам'яті виявляються у запам'ятовуванні лише смислу тексту.

Набута пам'ять поділяється за формами на: миттєву, короткочасну, проміжну і довготривалу.

*Миттєва пам'ять* — це форма збереження інформації впродовж 10–60 с. Таку інформацію не можна затримати в пам'яті, відтворити. Частина інформації з миттєвої пам'яті потрапляє до короткочасної, час збереження якої — декілька хвилин.

Інформація з *короткочасної пам'яті* після певного перекодування потрапляє до проміжної пам'яті, де вона зберігається, доки не з'являється можливість перевести її на довготривале утримання. Час збереження інформації у проміжній пам'яті становить години. Процес очищення проміжної пам'яті відбувається переважно у сні, й, можливо, саме цим значною мірою визначається його специфіка і призначення.

Обсяг *довготривалої пам'яті* практично не має обмежень, так само як час збереження в ній інформації. При необхідності використання інформації з довготривалої пам'яті вона знову переводиться до короткочасної.

Усі види пам'яті взаємопов'язані. Пам'ять характеризується за обсягом, точністю відтворення і забуванням.

На розвиток якості пам'яті людини впливають її фізичний і психічний стан, тренованість, професія, вік. Пам'ять погіршується з віком. До 20–25 років пам'ять поліпшується і до 30–40 років залишається на тому самому рівні. Потім здатність запам'ятовувати й згадувати поступово йде на спад. Професійна пам'ять зберігається і в похилому віці.

Реалізація різних видів і форм пам'яті зумовлюється особливостями сприйняття інформації, потребами і мотивами, інтересами, вольовими зусиллями, застосуванням спеціальних прийомів, психофізичним станом організму.

Пам'ять є суттєвою характеристикою пізнавальних здібностей людини, але проникнення в таємниці пізнання явищ навколишнього світу можливе лише завдяки мисленню.

**Мислення** — це найвища форма відображення реальності та свідомої цілеспрямованої діяльності людини, що спрямована на опосередкування, абстрактне узагальнене пізнання явищ навколишнього світу, суті цих явищ і зв'язків між явищами. Найважливіше значення в процесі мислення мають слова, мова, аналізатори.

У процесі мислення, використовуючи дані відчуттів, сприйняття, уявлення, людина виходить за межі чуттєвого пізнання і

пізнає такі явища зовнішнього світу та їхні властивості, які безпосередньо не сприймаються.

Мислення спрямовується на вирішення певних завдань — від найпростіших, елементарних, до складних, що їх ставить саме життя. Вся розумова діяльність (судження, висновки, розуміння, формування понять) складається з таких розумових операцій: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстракція і конкретизація.

Аналіз — це уявний поділ предмета, явища на складові частини, ознаки, властивості та виділення цих компонентів.

Синтез — уявне поєднання в єдине ціле окремих частин, ознак, властивостей предметів, явищ або понять.

Узагальнення — виділення на підставі порівняння головного, загального, особливого або часткового, що є характерним для певного явища, предмета, об'єкта.

Абстракція — виділення суттєвих особливостей групи предметів, явищ або понять.

Конкретизація — перехід від загального до часткового, зв'язок теорії з практикою, перехід до конкретної дійсності, до чуттєвого досвіду.

Для забезпечення надійності та безпеки в складних ситуаціях слід виділити такі риси мислення, як винахідливість, кмітливість, швидкість прийняття рішення, критичність, розсудливість.

Важливою і необхідною умовою безпечної життєдіяльності людини є увага. Увага супроводжує, спрямовує і організовує психічну діяльність людини. Завдяки механізму уваги людина аналізує і узагальнює швидше і точніше.

Увага займає особливе місце не лише серед психічних процесів, а й серед усіх психічних явищ.

**Увага** — це спрямованість та зосередженість у свідомості на об'єктах або явищах, що сприяє підвищенню рівня сенсорної, інтелектуальної та рухової активності. Завдяки механізму уваги людина зосереджується на предметах, діях, не помічає побічних подразників; аналіз і узагальнення робить швидше і точніше; думки утримуються в свідомості доти, доки не буде досягнуто мети.

Увагу характеризують концентрація, стійкість, розподіл, переключення й обсяг.

Концентрація уваги — це стан свідомості, необхідний для того, щоб включитися в діяльність, зосередитися на завданні.

Стійкість уваги — це тривалість привертання уваги до одного й того самого об'єкта або завдання. Стійкість мимовільної уваги, що

виникає без зусилля, всього 2–3 секунди, довільна увага досягається вольовим зусиллям, вона послаблюється через 15 хв. напруги.

Розподіл уваги — це здатність людини одночасно концентрувати увагу на декількох об'єктах, що дає можливість виконувати відразу декілька дій.

Переключення уваги — це зворотний бік розподілу уваги. Воно вимірюється швидкістю переходу від одного виду діяльності до іншого. Погане переключення уваги призводить до неуважності.

Обсяг уваги — це кількість предметів або явищ, які людина утримує одночасно в своїй свідомості. Як правило, це  $7 \pm 2$  предмети (магічне число «7»).

За всіх обставин управління увагою — це передумова ефективної життєдіяльності та безпеки людини.

У процесі життєдіяльності людини необхідна цілеспрямованість психічних процесів. Свідоме регулювання сприйняття, мислення, процесів пам'яті здійснюється волею людини.

**Воля** — це активна сторона психічної діяльності, яка проявляється в свідомому регулюванні дій і вчинків, спрямованих на досягнення поставлених цілей і подолання труднощів. Основна особливість вольової реакції — свідомо мобілізація особистістю своїх психічних і фізіологічних можливостей. Переборення труднощів виступає необхідною умовою вольових дій. Вольова дія — це психічний процес, який є основою всякої цілеспрямованої діяльності.

Найбільш характерним проявом волі є поведінка людини в умовах ризику. Причиною ризикованої поведінки, яка передбачає включення волі, є розрахунок на виграш, очікувана величина якого перевищує рівень несприятливих наслідків при невдачі. Особливого значення в ризиковій діяльності мають особистісні характеристики людини — здібності, навички, вміння.

У повсякденному житті також необхідні вольові зусилля, мобілізація внутрішніх ресурсів людини (пам'ять, мислення, сприйняття та ін). Свідомо регуляція поведінки і діяльності людини залежить від її вольових властивостей: рішучості, самостійності, ініціативності, наполегливості, витримки, організованості, сміливості та ін. Вольові якості формуються в процесі діяльності людини, у спілкуванні з іншими людьми, а також шляхом самовиховання. Волю можна розвивати і виховувати, для чого слід бути послідовним і вимогливим до себе, критично оцінювати свої дії та вчинки.

### 2.3.3. Психічні стани

Важливою стороною психічної діяльності людини є її психічні стани як своєрідне ставлення до навколишнього світу і самої себе. Психічні стани, так само як і психічні процеси, забезпечують відображення та пізнання навколишнього світу. Але, на відміну від сприйняття, пам'яті, мислення, психічні стани відображають реальну дійсність та внутрішній стан людини у формі переживань. Пізнаючи світ, людина по-різному сприймає предмети і явища. Одні події викликають захоплення, інші — ненависть, гнів тощо. Захоплення, гнів, ненависть — усе це різні види суб'єктивного ставлення людини до людини, навколишніх предметів і явищ, її переживання.

Однією з форм переживання людиною свого ставлення до явищ, предметів, дійсності є почуття.

**Почуття** — це внутрішнє ставлення людини до того, що відбувається в її житті, що вона пізнає і робить. Почуття творять емоційну сферу особистості, яка є регулятором поведінки і діяльності людини.

Емоційний стан людини залежить від характеру та інтенсивності потреби людини, з одного боку, та можливості її задоволення — з іншого. Якщо вірогідність задоволення потреби велика, то виникають позитивні почуття, в іншому разі — негативні.

Емоційні стани виконують енергетичну функцію, мобілізуючи фізіологічні резерви організму. Якщо сила переживань переважає пристосовні можливості організму, то можливі різні захворювання — неврози, інфаркти, гіпертонії, виразкові хвороби. Особливо це проявляється в умовах небезпеки.

Формами переживання почуттів є емоції, афекти, настрої, стресові стани.

**Емоції** — це суб'єктивні реакції людини на дію внутрішніх і зовнішніх подразників, які проявляються у вигляді чуттів та переживань.

Емоції поділяють на:

- первинні (страх, тривога, радість, гнів та ін.);
- вторинні (образа, провина, заздрість, зловтіха та ін.);
- позитивні (натхнення, ентузіазм, успіх, впевненість та ін.);
- негативні (лють, переляк, страх, горе та ін.).

Людина, як і тварина, народжується з певними емоційними реакціями. Це первинні емоції: страх і тривога як прояв потреб у самозбереженні; радість як реакція задоволення від реалізації потреб; гнів як наслідок обмеження потреби. Вторинні емоції у людини формуються внаслідок її соціальності та усвідомлення власного «Я». Ці

емоції не пов'язані з життєво важливими потребами (образа, провина, почуття сорому, заздрість, зловтіха, пихатість тощо).

Головне в природі емоцій — залежність їх від потреб (цілей) та дефіциту прагматичної інформації.

Позитивні емоції: натхнення, ентузіазм; людина безстрашна, якщо має вичерпні відомості про те, як вийти з небезпечного становища; почуття перемоги, тріумфу виникає тільки у того, хто подолав великі перешкоди на шляху до мети; успіх підбадьорює, породжує почуття впевненості в своїх силах.

Афект — це найсильніша емоційна реакція. Афект повністю захоплює людину і підкоряє її думки і рухи. Він завжди ситуаційний, інтенсивний і відносно короткий. Афект постає як наслідок якогось сильного потрясіння. В афекті змінюється увага: знижується можливість переключення, забувається все, що відбувалося до події, яка викликала афектну реакцію (стан ейфорії після звільнення від небезпеки, ступор при повідомленні про смерть).

Власне емоції — це більш тривалі реакції і ті, що виникають не тільки внаслідок події, яка сталася, а й ті, що передбачаються або згадуються.

**Настрій** — найстійкіший емоційний стан, який супроводжує людину протягом тривалого часу і визначає її діяльність та поведінку. Настрій відображає загальне ставлення щодо сприйняття або несприйняття людиною світу. Настрій може набувати значної інтенсивності і впливати на діяльність людини, її безпеку.

**Стрес** — це неспецифічна реакція організму у відповідь на несподівану та напружену ситуацію, яка характеризується надмірним психологічним і фізіологічним напруженням. Це фізіологічна реакція, що мобілізує резерви організму і готує його до фізичної активності, наприклад, спротиву, боротьби, втечі. Під час стресу виділяються гормони, змінюється режим роботи багатьох органів і систем (ритм серця, частота пульсу тощо). Стрессова реакція має різний прояв у різних людей: активна — зростає ефективність діяльності, пасивна — ефективність діяльності різко зменшується.

Для забезпечення безпеки суттєву роль відіграє емоційна рівноваженість. Вона сприятливо впливає на життєдіяльність людини і зменшує її схильність до небезпеки.

### 2.3.4. Психічні властивості

До властивостей людини як особистості належить усе те, що: — зумовлює її відмінність від інших (стать, темперамент, риси);

— виявляється у взаємодіях з іншими суб'єктами або предметами навколишнього середовища (особливості поведінки, спілкування, поведінка в конфліктних ситуаціях).

Властивостей людини — безліч, та всі вони характеризуються умовами їх появи, ступенем прояву та можливостями вимірювання. Їх можна класифікувати за трьома основними ознаками:

1. Атрибути — це невід'ємні властивості, без яких людину не можна уявити і без яких вона не може існувати (стать, вік, темперамент, здоров'я, мова, спрямованість).
2. Риси — це стійкі властивості, що проявляються постійно, їх дуже багато (розум, наполегливість, сміливість, ніжність, самостійність тощо).
3. Якості — це ті властивості, які мають різний ступінь вияву залежно від умов ситуацій (здібності, сприйняття, пам'ять, мислення тощо).

Властивості людини становлять неперервну єдність із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

Людина має певний каркас постійних властивостей (атрибути та риси), який «зафарбовується» певними якостями.

**Стать** — сукупність анатомо-фізіологічних ознак організму, що забезпечує продовження роду і дає змогу розрізнити у більшості організмів жіночі і чоловічі особливості. Відмінність статей: генетичні, морфологічні, фізіологічні, психологічні. Це можна довести такими ознаками:

- дівчата переважають хлопців щодо вербальних здібностей (від лат. *verbalis* — словесний);
- хлопці відрізняються більшою агресивністю, наочно-просторовими здібностями;
- міжпівкульні зв'язки у жінок більш чисельні, і тому вони краще синтезують інформацію обох півкуль; саме цей факт пояснює феномен жіночої інтуїції;
- жінки мають вищі показники щодо лінгвістичних функцій, пам'яті, аналітичних здібностей, які пов'язують з більшою активністю лівої півкулі мозку;
- перевага правої півкулі у чоловіків вирізняє їхні творчі, художні здібності, дає можливість краще орієнтуватись у просторі;
- «жіноче» має забезпечити незмінність нащадків від покоління до покоління, тобто воно орієнтоване на збереження вже наявних ознак; саме це пояснює більшу психічну стійкість жінок;

- «чоловіче» пов'язане з необхідністю адаптації до нових, невідомих умов, що пояснює їхню більшу психологічну індивідуальність: серед чоловіків частіше трапляються не лише талановиті, а й психічно хворі особи;
- жінки легше пристосовуються на індивідуальному рівні до зовнішнього світу;
- у чоловіків значно меншою є здатність виживання у несприятливих умовах.

**Вік** — поняття, що характеризує період (тривалість) життя людини, а також стадії її життя. Відлік віку починають від народження до фізичної смерті. Можна виділити чотири підвиди віку: хронологічний, біологічний, соціальний і психологічний.

Психологічний вік тісно пов'язаний з поняттям психологічного часу, а саме, з тим, як людина сама оцінює у внутрішньому світі свій вік.

Так, молоді люди (від 20 до 40 років) оцінюють себе старшими, ніж вони є, і так само — інших. Після 40 років спостерігається зворотна тенденція — люди сприймають себе молодшими, ніж вони є. І чим старшими вони стають, тим більше «молодшають», і лише біологічний вік нагадує про справжні роки. Головна особливість психологічного віку — це взаємний вплив минулого, сьогодення та майбутнього на сприйняття сучасного, а через нього — і на поведінку людини.

Людина сприймає сучасність через вплив минулого. Зв'язок між майбутнім і сучасним може змінювати поведінку людини сьогодні. Так, молоді люди легше задовольняються тимчасовою роботою, ніж люди у пізній зрілості, оскільки вони здебільшого орієнтуються на майбутнє: «ще встигнеться».

Вікова психологія визначає, що дорослою людина стає після 25 років (розуміння повної відповідальності за своє життя, за свої рішення і дії).

Розрізняють такі періоди розвитку дорослої людини:

- рання зрілість (25—35 років) — залучення до всіх сфер людської діяльності, соціальна та професійна адаптація, перша психологічна криза переоцінки життєвого шляху;
- середня зрілість (35—45 років) — пошуки відповіді на основні питання: що таке життя? Про що мріяв? Що досягнуто? Переоцінка цілей і досягнень, криза середини життя — усвідомлення, що не все реалізовано, цілі не досягнуті;
- пізня зрілість (45—60 років) — занепокоєність, глибинне оновлення особистості, за умов заспокоєності відбувається



- концентрація інтересів на собі, з'являється надмірна турбота про себе; за умов активної праці — занепокоєність — спостерігається висока продуктивність, наявність другого піку творчості в 50—60 років;
- похилий вік (60—70 років);
  - старість (70—90 років);
  - довгожитель (після 90 років).

Знання психологічних особливостей кожного вікового періоду (нестійкість і максималізм молоді; висока працездатність і професіоналізм дорослої людини; підвищена образливість, інтерес до спілкування, втомлюваність людей старшого віку) — необхідна умова для забезпечення ефективної діяльності й результативної поведінки.

Якщо спостерігати за людьми, то можна побачити, що вони відрізняються один від одного своєю поведінкою: по-різному виявляють свої почуття, неоднаково реагують на подразники зовнішнього середовища. Так, одні відзначаються врівноваженістю поведінки, діють помірковано, не показують зовні своїх почуттів, інші у тих самих обставинах нервують, емоційно збуджуються та вибухають вулканом почуттів з приводу незначних подій. Одні комунікабельні, легко вступають у контакт з іншими людьми, життєрадісні, а інші — навпаки, замкнуті та стримані. І це стосується суто зовнішніх проявів, незалежно від того, наскільки ця людина розумна, працелюбна, смілива, які її прагнення та інтереси. Є люди, які легко переходять від одних життєвих умов до інших, легко пристосовуються до змінених умов життя; інші ж цю зміну життєвих умов переживають дуже гостро і з великими труднощами пристосовуються до нових умов. Різним буває й індивідуальний темп перебігу психічної діяльності: швидкий, повільний, млявий. Ці індивідуальні особливості проявляються в розумовій та практичній діяльності.

Сукупність індивідуальних особливостей, які характеризують динамічну та емоційну сторони поведінки, діяльності і спілкування людини, називаються **темпераментом**.

Темперамент — це атрибут, який визначає індивідуальність людини.

У деяких видах діяльності від типу темпераменту (сангвінік, холерик, флегматик, меланхолік) може залежати не лише хід виконання, але й кінцевий результат. Деякі види діяльності висувають жорсткі вимоги до темпу та інтенсивності дій, а тому вимагають спеціального відбору за цими якостями.

Отже, в нормальних умовах темперамент має прояв лише в особливостях індивідуального стилю. В екстремальних ситуаціях вплив темпераменту на ефективність життєдіяльності суттєво посилюється, бо попередньо засвоєні форми поведінки стають неефективними і необхідна додаткова мобілізація організму, аби впоратися з несподіваними чи дуже сильними впливами — подразниками.

При визначенні типу темпераменту доцільно користуватися такими формулами:

1. «Довіряй, але перевіряй», тому що сангвінік має:
  - плюси — життєрадісність, захопленість, чуйність, товариськість;
  - мінуси — схильність до зарозумілості, незібраність, легковажність, поверховість, надтовариськість, ненадійність; схильність до обіцянок, які не завжди виконує, вимагає контролю.
2. «Ні хвилини спокою», тому що холерик має:
  - плюси — енергійність, захопленість, пристрасність, рухливість, цілеспрямованість;
  - мінуси — запальність, агресивність, невитриманість, нетерплячість, конфліктність, здатність спрямовувати свою активність на колектив і «розкласти» його зсередини.
4. «Не підганяй», тому що для флегматика характерні:
  - плюси — стійкість, постійність, активність, терплячість, самовладання, надійність; його не треба підганяти, він сам розрахує свій час і зробить справу;
  - мінуси — загальмованість, байдужість, «товстошкірість», сухість, неможливість працювати в режимі дефіциту часу;
5. «Не нашкодъ», тому що у меланхоліка:
  - плюси — висока чутливість, м'якість, людяність, доброзичливість, здатність до співчуття;
  - мінуси — низька працездатність, підозрілість, вразливість, замкненість, соромливість; на нього не можна кричати, надто тиснути, давати різкі та жорсткі вказівки, оскільки він надто чутливий до інтонації і дуже вразливий.

При організації робочих пар враховують, що найбільш ефективна робота у парах: холерик — сангвінік; сангвінік — меланхолік; меланхолік — флегматик.

Але не завжди людина має один із чотирьох зазначених типів темпераменту. Існує багато різноманітних поєднань і переплетень.

Від типу темпераменту залежить, як сама людина реалізує свої дії. Темперамент виявляється в особливостях психічних процесів,

впливає на швидкість відтворення і міцність запам'ятовування, перебіг розумових операцій, стійкість і переключення уваги тощо.

На базі темпераменту в людини формуються її якості і риси, і багато в чому — життя.

Риси людини — це стійкі особливості поведінки, що повторюються в різних ситуаціях. Вони суттєво впливають на життєдіяльність людини та її безпеку.

Інтелект (розум, розуміння) у загальному розумінні — це розумові здібності людини. Сутність інтелекту полягає у здатності людини виділити в ситуації суттєві властивості та адаптувати до них свою поведінку, тобто вміння орієнтуватися в умовах, що склалися, і відповідно до них діяти.

Інтелект дає змогу забезпечити реалізацію здатності людини до оцінки ситуації, прийняття рішення та відповідної поведінки. Інтелект має особливе значення в нестандартних ситуаціях.

Процес інтелектуального розвитку людини безперервно пов'язаний із періодами розвитку її психіки впродовж усього життя.

До найважливіших характеристик інтелекту належать: глибина, критичність, гнучкість, широта розуму, швидкість, оригінальність, допитливість.

Життєдіяльність людини та будь-яка діяльність, зокрема, неможлива без відповідальності її суб'єкта.

Відповідальність — це поняття, яке відображає об'єктивний, конкретно-історичний характер взаємин між особистістю, колективом, суспільством з погляду свідомого здійснення висунутих взаємних вимог. Відповідальність визначає ставлення людини до обов'язку і до наслідків своєї поведінки.

Тягар відповідальності часто зумовлює постійну тривогу і стурбованість та навіть неврологічні прояви. Відповідальна поведінка виявляється у вчинках, діях, позиціях, рішеннях, намірах, планах людини. Є люди, які більшою мірою беруть відповідальність за події, що відбуваються у їхньому житті, на себе. Інші мають схильність приписувати відповідальність за все зовнішнім чинникам, знаходячи причину в інших людях, у своєму оточенні, у своїй долі. Люди першого типу вважають себе відповідальними за свою безпеку, здоров'я, а якщо вони хворі, то звинувачують себе і вважають, що їхнє одужання багато в чому залежить від власних дій. Люди другого типу вважають, що здоров'я і хвороби — це результат випадковий, і сподіваються, що одужання настане внаслідок дій інших людей.

У різних видах діяльності та ситуаціях людина проявляє відповідні психічні властивості — базові риси.

Серед базових рис — одні бажані, а інші — не дуже. Але одні риси переважають в одній діяльності, інші — в іншій.

Певні риси людини суттєво впливають на її життєдіяльність. Саме тому бажано, щоб обрана сфера діяльності мала позитивну кореляцію, тобто підсилювалась наявними рисами особистості.

Знання власних рис — це не лише шлях до ефективної діяльності, а й можливість уникнути небезпек або зменшити їхню дію на організм людини, зберегти здоров'я.

**Характер** — це сукупність певних сталих рис особистості, що формуються і проявляються в її діяльності і спілкуванні та зумовлюють типові для неї способи поведінки. Щоб стати рисою характеру людини, риса повинна бути: досить виразною, тісно пов'язаною в одне ціле з іншими рисами, систематично виявлятися в різних видах діяльності, ситуаціях, обставинах.

Існує декілька підходів класифікації характеру людини, але найважливішою є класифікація за її ставленням до певних аспектів діяльності:

- **до праці** — працелюбство, старанність, відповідальність, ініціативність, наполегливість, схильність до творчості, або протилежні — пасивність, безвідповідальність, лінощі тощо;
- **до інших людей, колективу, суспільства** — товарицькість, чуйність, уважність, колективізм — і замкненість, презирство, індивідуалізм;
- **до самого себе** — самоповага, гордість, самокритичність — самолюбство, самовпевненість, егоїзм;
- **до речей** — акуратність, бережливість, щедрість — неохайність, недбалість, скупість.

Отже, ланцюги дій (поведінка) та звичок формують характер, а той, у свою чергу, визначає результативність і ефективність життєдіяльності людини та її безпеки.

Якості людини — це ті її властивості, які виявляються по-різному залежно від умов, ситуацій. Якості людини значною мірою впливають на життєдіяльність людини. До якостей людини належать здібності, пам'ять, характер, мислення тощо.

**Здібності** — це психофізіологічні властивості людини, які реалізують функції відображення навколишнього світу і регуляції поведінки: відчуття, сприйняття, пам'ять, увага, мислення,

психомоторика (рухи, довільні реакції, дії, увага). Здібності характеризують людину як особистість.

Розрізняють загальні, спеціальні та психомоторні здібності. Загальні — притаманні багатьом людям, спеціальні — це такі властивості, які дають змогу досягти високих результатів в якійсь галузі діяльності. Особливі здібності, що виявляються в творчому розв'язанні завдань, називають талантом, а людей, яким вони притаманні, — талановитими. Найвищий ступінь у розвитку здібностей — геніальність.

Психомоторні здібності характеризуються діями, спрямованими на досягнення елементарної мети одним або декількома рухами.

Види рухових реакцій:

- сенсорні реакції як реакції на зовнішній вплив, у яких реалізований зв'язок сприйняття та адекватного руху;
- сенсорна координація, що включає координацію рухів руки, обох рук та рук і ніг.

Психомоторні здібності впливають на безпеку діяльності людини, особливо пов'язаної з виробництвом в умовах автоматизації та механізації. При цьому велике значення мають такі ознаки рухів та реакцій: швидкість реакцій, швидкість руху, точність рухів, координованість, темп рухів, ритми рухів (періодичність), надійність. Для підвищення рівня сенсорної та рухової активності важливу роль відіграє увага.

Природні можливості розвитку здібностей кожної людини називають нахилом. Індивідуальна свосередність нахилів кожної людини характеризує здатність людини до розвитку певних здібностей. Нахили розвиваються у процесі виховання, навчання та практичної діяльності. До нахилів належать психічні процеси і ступінь їхнього прояву.

Притаманні з народження кожній людині особливості її психічних процесів, таких як пам'ять, мислення, увага, приводять до появи у неї відповідних особливих психічних якостей. У свою чергу психічні якості людини суттєво впливають на характер психічних процесів, психічних станів, які визначають ступінь безпеки чи небезпеки поведінки. Кожна людина має певний обсяг пам'яті, точність відтворення та здатність пригадати отриману раніше інформацію. Індивідуальні відмінності в мисленні людей характеризуються різним ступенем глибини, послідовності, самостійності, критичності, гнучкості, швидкості тощо. Надзвичайно

важливим для забезпечення безпеки життєдіяльності людини є такі психічні якості, як інтенсивність і стійкість уваги.

Але людина не є простою сумою своїх якостей, а виступає як складна система, яка сформувалася внаслідок їх розвитку та взаємодії. Людина є складною саморегулювальною системою, спроможною залежно від створених ситуацій гнучко використовувати свої можливості для досягнення результату та уникати при цьому небезпек.

## **2.4. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я**

### **2.4.1. Основні визначення здоров'я**

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

Для людини немає більшої цінності, ніж життя та здоров'я. Протягом багатовікової історії людства на різних етапах розвитку суспільства вивченню проблем здоров'я завжди приділялася велика увага. Фахівці з різних наук робили спроби проникнути в таємниці феномену здоров'я, визначити його сутність, щоб навчитися вміло керувати ним, економно використовувати здоров'я протягом усього життя та знаходити засоби для його збереження.

Нині існує понад 200 різноманітних за напрямком, структурою та змістом визначень поняття «здоров'я».

Здоров'я — це природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін. Здоров'я людини визначається комплексом біологічних (спадкових і набутих) і соціальних чинників. Останні мають настільки важливе значення для підтримки стану здоров'я або появи і розвитку хвороби, що у преамбулі статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) зазначено:

«Здоров'я — це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад». Таке визначення поняття «здоров'я» є найбільш чітким, зрозумілим і повним, враховує біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти проблеми.

У системі «людина — життєве середовище» визначають три взаємопов'язані рівні здоров'я — суспільний, груповий та індивідуальний.

Перший рівень — суспільний — характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують в суспільстві.

Другий — групове здоров'я, зумовлене специфікою життєдіяльності людей трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени.

Третій — індивідуальний рівень здоров'я, який сформовано як в умовах усього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

Індивідуальне здоров'я — абсолютна і непересічна цінність, яка перебуває на найвищому щаблі ієрархічної шкали цінностей, а також у системі таких філософських категорій людського буття, як інтереси та ідеали, гармонія, зміст і щастя життя, творча праця, програма та ритм життєдіяльності. Кожен фахівець, кожен член суспільства повинен мати знання про здоров'я як біологічну, психологічну, соціальну категорію з метою можливого проведення оцінки та аналізу свого здоров'я, з одного боку, та вирішення поточних і перспективних завдань щодо охорони та зміцнення суспільного здоров'я, з іншого.

Виділяють три складові здоров'я:

Біологічна — початкове здоров'я передбачає досконалість саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації.

Психологічна — це відсутність хвороби, але швидше заперечення її у значенні подолання (здоров'я не лише стан організму, а й стратегія життя людини).

Соціальна — здоров'я є мірою соціальної активності, ставлення людського індивіда до світу.

Поняття «здоров'я» містить біологічні ознаки і розглядається як природний стан. Перші елементи здоров'я передаються дитині від батьків. Із розвитком людини змінюється і її здоров'я. Біологічні ознаки здоров'я передбачають фізіологічно нормальний стан і функціонування організму, тобто такий стан, за якого перебіг формотворчих, фізіологічних і біологічних процесів в організмі підпорядковується доцільним біологічним процесам.

Оскільки людина є соціальною істотою, то її здоров'я є соціальною цінністю і передумовою для соціологізації особистості, для її «обростання» суспільними відносинами, включення в ритм та життя суспільної системи.

Здоров'я є своєрідним дзеркалом соціально-економічного, екологічного, демографічного і санітарно-гігієнічного благополуччя країни, одним із соціальних індикаторів суспільного прогресу, важливим чинником, який впливає на якість та ефективність трудових ресурсів.

Оцінюючи здоров'я, потрібно пам'ятати, що дефіцит здоров'я може проявитися через третій стан, відмінний від понять «здоров'я» і «хвороба». Він характеризується тим, що організм здається здоровим, але працює в зміненому, умовно нормальному на цей час режимі. У цьому стані відзначається невпевненість у самопочутті: немає хвороби, але немає й повного здоров'я. Очевидно, це виникає, коли порушуються чи змінюються зворотні зв'язки у функціонуванні внутрішніх систем організму або в системі взаємодії внутрішніх структур організму і зовнішнього середовища. Третій стан в основному характерний для прояву таких змін в організмі, що передують хворобі. Більше ніж половина людей має прояви третього особливого фізіологічного стану. Якщо хвороба триває якийсь обмежений час, то передпатологічний стан, стан непевного здоров'я, напруження адаптації — роками, десятиріччями, а то й протягом усього життя. У такому стані людина реалізує лише частину своїх психофізіологічних можливостей і тому часто не може досягти головної мети свого життя.

З метою оцінки здоров'я населення, на думку вчених, цілком припустимо використовувати такі демографічні показники, як смертність, дитяча смертність і середня очікувана тривалість життя, тому що демографічні показники — це ще й дуже місткі інтегратори, що характеризують процес розвитку.

Нині медицина має багатий досвід боротьби з хворобами, але не має такого досвіду стосовно зміцнення здоров'я здорових. Не розроблено етичних, психологічних і правових принципів взаємовідносин лікаря і здорової людини. Є епідеміологія хвороб, але немає епідеміології здоров'я. Ми не вміємо визначати та вимірювати рівень здоров'я, кількісно виявляти його динаміку. Необхідно озброїти медицину методикою діагностичного контролю за здоров'ям здорових.

У світі сучасних наукових уявлень здоров'я як соціальне явище, яке має біологічну основу, є складною проблемою і визначається комплексом різних за своїм характером чинників, надзвичайно складно переплетених.



### 2.4.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища

Усе життя людини проходить у безперервному зв'язку із зовнішнім середовищем, тому здоров'я людини не можна розглядати як щось незалежне, автономне. Воно є результатом дії природних, антропогенних та соціальних чинників і відображає динамічну рівновагу між організмом і середовищем існування.

Великий італійський художник, учений, інженер Леонардо да Вінчі (1452–1519) стверджував: «треба зрозуміти, що таке людина, що таке життя, що таке здоров'я. І як рівновага, згода стихій його підтримує, а їхня незгода руйнує і губить».

Здоров'я потрібно розглядати не в статичі, а в динаміці змін зовнішнього середовища й в онтогенезі. Здоров'я визначає процес адаптації. Адаптація дає можливість пристосуватися до зовнішнього середовища, до росту і старіння, до лікування хвороб, полегшення страждань у чеканні смерті.

Онтогенез (грец. онто — єство + генез(ис) — породжую, процес виникнення) — у біологічному змісті — індивідуальний розвиток живої істоти, який охоплює всі зміни, що зазнає організм від стадії запліднення (яйця) до закінчення індивідуального життя.

Здоров'я не існує саме по собі, раз дане, постійне і незмінне. Воно потребує ретельної турботи протягом усього життя — від народження людини до її смерті.

Організм людини може нормально функціонувати тільки тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо умови зовнішнього середовища змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальні механізми, які зберігають постійність внутрішнього середовища чи змінюють його в межах допустимого.

Можливість існування організму в умовах середовища, що постійно змінюються, забезпечується за рахунок механізму, який називають адаптацією.

**Адаптація** (від лат. *adapto* — пристосування) — це динамічний процес пристосування організму і його органів до мінливих умов зовнішнього середовища, завдяки якому в організмі підтримується сталість внутрішнього середовища.

Процес адаптації реалізується щоразу, коли в системі «організм-середовище» виникають значні зміни.

Адаптація в будь-якому виді людської діяльності поділяється на фізіологічну, психологічну і соціальну.

Фізіологічна адаптація — це сукупність фізіологічних реакцій, що лежать в основі пристосування організму до змін навколишніх умов і спрямовані на збереження відносної сталості його внутрішнього середовища — гомеостазу.

Згадаємо, що гомеостаз (від грец. *homoios* — подібний, однаковий і грец. *stasis* — стан, непорушність) — це відносна динамічна сталість складу і властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Гомеостаз в організмі підтримується на всіх рівнях його організації і забезпечує динамічну рівновагу організму і зовнішнього середовища.

Як було показано раніше, внутрішнє середовище організму залишається постійним при будь-яких змінах зовнішніх умов, і це є необхідною умовою життєдіяльності організму. До стійких постійних кількісних показників стану внутрішнього середовища належать: температура тіла, артеріальний тиск, ритм серця, концентрація в крові цукру, білків, вміст води в організмі й ін.

Суть механізму адаптації полягає у зміні меж чутливості аналізаторів, розширенні діапазону фізіологічних резервів організму, зміні у визначених межах параметрів фізіологічних функцій. Завдяки фізіологічній адаптації фізичні і хімічні параметри, що визначають життєдіяльність організму, змінюються у вузьких межах порівняно зі значними змінами зовнішніх умов: підвищується стійкість організму до холоду, тепла, нестачі кисню, зміні барометричного тиску тощо.

Коли на організм діють негативні чинники, він сам активно формує таке внутрішнє середовище, що дає змогу оптимізувати фізіологічні процеси в нових умовах існування.

Процес фізіологічної адаптації до надзвичайних, екстремальних умов проходить у кілька стадій чи фаз: спочатку переважають явища декомпенсації (порушення функцій), потім неповне пристосування — активний пошук організмом стійких станів, що відповідають новим умовам середовища, і нарешті, фаза відносного стійкого пристосування.

Велике значення у фізіологічній адаптації має початковий функціональний стан організму (вік, тренуваність тощо), залежно від якого змінюються і відповідні реакції організму на різні впливи.

Реакції пристосування організму людини до зовнішнього середовища виявляються у формі умовних рефлексів і характеризуються

розширенням фізіологічних можливостей, підвищенням фізіологічної опірності організму зовнішнім впливам.

Проте коливання умов середовища, у яких відбувається фізіологічна адаптація, мають визначену межу, характерну для кожного організму.

Адаптація до праці має активний характер і за сприятливих умов виробничого середовища й оптимальних навантажень веде до підвищення стійкості і працездатності організму, збільшення його резервних можливостей, зменшення захворювань і травматизму.

Якщо ж організм потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу факторів зовнішнього середовища переважає можливості його адаптації, настають патологічні зміни фізіологічних систем, захворювання організму.

Психічна адаптація — це процес встановлення оптимальної відповідності особистості і навколишнього середовища, що дає змогу людині задовольняти актуальні потреби і реалізувати пов'язані з ними цілі, зберігаючи здоров'я.

Психічна адаптація людини в процесі праці залежить від психічних властивостей, психічного стану, психологічного клімату на робочому місці, кваліфікації і культури людини, особливостей діяльності, конкретних умов праці та ін.

Соціальна адаптація — це приведення індивідуальної та групової поведінки у відповідність до норм і цінностей суспільства. Значення соціальної адаптації зростає з прискоренням темпів соціальних змін, в умовах, коли ці зміни порушують важливі сторони життя і відбуваються в порівняно короткий термін (міграція, вікові зміни, швидкий промисловий розвиток, переміщення значних мас сільського населення в міста та ін.).

Взаємовідносини особистості й суспільства, особистості і колективу при соціальній адаптації мають характер свідомого і вільного підпорядкування індивідуума соціальним (серед них і правовим) нормам і правилам.

Порушення стійких форм взаємовідносин особистості із соціальним середовищем, її неможливість адекватно реагувати на зміни, неможливість забезпечити досягнення своєї мети в межах прийнятих норм можуть викликати неадекватну реакцію і часто призводять до негативної поведінки, зокрема протиправного характеру — злочинності. Соціальна адаптація має важливе значення для виявлення причин злочинів і боротьби зі злочинністю.

### 2.4.3. Вплив негативних чинників на здоров'я людини

Здоров'я людини залежить від багатьох чинників: кліматичних умов, стану навколишнього середовища, забезпечення продуктами харчування і їхньої цінності, соціально-економічних умов, а також стану медицини.

Доведено, що приблизно на 50% здоров'я людини визначає спосіб життя. Чинниками, що негативно впливають на здоров'я, є шкідливі звички, незбалансоване, неправильне харчування, несприятливі умови праці, моральне і психічне навантаження, малорухомий спосіб життя, погані матеріальні умови, незгода в сім'ї, самотність, низький освітній та культурний рівень тощо.

Негативно позначається на формуванні здоров'я і несприятлива екологічна ситуація, зокрема забруднення повітря, води, ґрунту, а також складні природно-кліматичні умови (частка цих чинників — до 20%).

Істотне значення має стан генетичного фонду популяції, схильність до спадкових хвороб. Це ще близько 20%, які визначають сучасний рівень здоров'я населення.

Безпосередньо на охорону здоров'я з її низькою якістю медичної допомоги, неефективністю медичних профілактичних заходів припадає всього 10% «внеску» в той рівень здоров'я населення, що ми сьогодні маємо.

Причиною порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути абіотичні чинники навколишнього середовища (властивості неживої природи). Очевидний зв'язок географічного розподілу низки захворювань, пов'язаних із клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю випромінювань, переміщенням повітря, атмосферним тиском, вологістю повітря тощо.

На здоров'я людини впливає біотичний компонент навколишнього середовища (властивості живої природи) у вигляді продуктів метаболізму рослин та мікроорганізмів, патогенних мікроорганізмів (віруси, бактерії, грибки тощо), отруйних речовин, комах та небезпечних для людини тварин.

Патологічні стани людини можуть бути пов'язані з антропогенними чинниками забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунт, вода, продукти промислового виробництва. Сюди також віднесено патологію, що пов'язана з біологічними забрудненнями від тваринництва, виробництва продуктів мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, амінокислоти, ферментні препарати, антибіотики тощо).

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

Початок ХХІ ст. ознаменувався тим, що внаслідок науково-технічної революції та урбанізації нашої планети навколишнє середовище неухильно погіршується у результаті антропогенної діяльності, і люди вже не спроможні адаптуватися до цих швидких і глобальних змін. Крім того, постала проблема демографічного вибуху і обмеженості природних ресурсів та життєвого простору земної кулі. Щорічно чисельність людей на Землі зростає на 75–80 млн осіб. Це потребує щорічного зростання виробництва, продовольства на 24–30 млн т. У багатьох районах світу, особливо в економічно слаборозвинених країнах, виробництво продуктів харчування більше не в змозі задовольнити потребу населення, в результаті чого голодування стало постійним явищем. Загальне якісне і кількісне недоїдання сприяє виникненню епідемій, гострих інфекційних захворювань, паразитарних захворювань.

Не меншу загрозу для людства несе антропогенне забруднення природного середовища. Хімічне, радіоактивне та бактеріологічне забруднення повітря, води, ґрунту, продуктів харчування, а також шум, вібрація, електромагнітні поля, іонізуючі випромінювання тощо викликають в організмі людей тяжкі патологічні явища, глибокі генетичні зміни. Це призводить до різкого збільшення захворювань, передчасного старіння й смерті, народження неповноцінних дітей.

На фоні дії негативних чинників навколишнього середовища на організм людини виникають такі захворювання, як серцево-судинні, онкологічні, дистрофічні зміни, алергія, цукровий діабет, гормональні дисфункції, порушення у розвитку плоду, пошкодження спадкового апарату клітини.

Людина, яка має міцне здоров'я, справедливо вважає, що їй пощастило. Але коли мова йде про захворюваність і смертність населення, то справа тут в іншому. Соціальні та економічні умови, які не забезпечують людей нормальним харчуванням, чистою водою і задовільними санітарно-гігієнічними нормами, в кінцевому результаті позначаються на стані здоров'я населення. Не менший вплив чинять на нього виробничі процеси, при яких ігноруються факти забруднення виробничого середовища або навколишньої місцевості різноманітними небезпечними відходами.

Перелічені вище умови середовища визначають стан здоров'я населення. Там, де домінує голодування і бруд, інфекційні хвороби і висока дитяча смертність — явище звичайне. Переїдання, сидячий спосіб життя і паління позначаються на здоров'ї середнього покоління, сприяють розвитку захворювань серцево-судинної системи і пухлин. Там, де виробничий процес не контролюється, доля робітників у шахтах, на заводах і у полі — професійне захворювання і рання смерть.

Внаслідок катастрофічного погіршення стану навколишнього середовища загальний рівень здоров'я населення України в останні роки різко знизився. Значно збільшилась кількість серцево-судинних захворювань, особливо інфаркту міокарда, ішемічної хвороби серця, судинних захворювань мозку, бронхіальної астми, цукрового діабету, алергічних захворювань та захворювань органів травлення, захворювання на рак. Порушилися генетичні процеси, народження дітей з різними спадковими хворобами збільшилось у 2—4 рази. Смертність перевищила народжуваність. Україна посіла перше місце в Європі за рівнем дитячої смертності. За останні роки тривалість життя чоловіків зменшилася з 64 до 57 років, жінок — з 74 до 70 років.

Звичайно, дуже важко створити абсолютно ідеальні умови для здоров'я. З розвитком людського суспільства розвиваються хвороботворні агенти, притаманні людині, а біологічні, геологічні і хімічні умови навколишнього середовища змінюються значно швидше там, де порушується природна рівновага.

Виявити небезпеки навколишнього середовища, зрозуміло, значно легше, ніж усунути їх. Ключ до вирішення питань про вплив навколишнього середовища на здоров'я — в надрах економіки, політики, у способі життя і взаємовідносин людей з їхнім природним оточенням. Здоров'я населення, як дзеркало, відображає обличчя суспільства.

Людське життя можна охарактеризувати двома основними показниками — тривалістю та якістю. Тривалість життя визначається конкретною кількістю прожитих людиною на землі років, місяців, днів. Якість життя неможливо охарактеризувати так однозначно, оскільки вона значною мірою визначається потребами людини та суспільства.

Умови життя, якість його і безпека взаємопов'язані та взаємозумовлені. З одного боку, рівень безпеки життєдіяльності — це один із показників, що визначають якість життя. З іншого боку,

якість життя та окремі складові цієї якості — значною мірою визначають ступінь безпеки. Отже, безпека життя та його діяльності — це один з головних показників якості життя.

Неякісні продукти харчування викликають різні захворювання та отруєння. Неякісні вироби, якими люди користуються у побуті, спричиняють побутовий травматизм, а від якості виробничого обладнання значною мірою залежить рівень травматизму на виробництві. Низький рівень людських стосунків та взаємин у колективі викликає в ньому напруженість, призводить до конфліктів, нервових та психічних розладів у членів цього колективу. Якість навколишнього середовища, де перебувають люди, суттєво впливає на їхнє самопочуття, здоров'я, безпеку, тривалість життя.

Якість життя кожної окремої людини суттєво залежить від рівня розвитку країни або регіону, де вона мешкає. Традиційно рівнем розвитку країни вважався економічний показник — валовий національний продукт, що припадає на душу населення. Однак якість життя не вимірюється одними лише економічними критеріями. Ідеальним було б при такій оцінці враховувати всі показники людського буття, та це практично неможливо. З огляду на це у 1990 р. у Доповіді ООН про розвиток людини для такої оцінки було введено новий показник — індекс людського розвитку (ІЛР).

ІЛР є інтегральним показником трьох компонентів: довголіття, рівня освіти та економічного рівня життя. Довголіття вимірюється тривалістю життя, що очікується при народженні. Рівень освіти визначається комбінацією двох показників — письменності дорослого населення (з вагою у дві третини) і середньої кількості років навчання (з вагою в одну третину). Економічний рівень життя вимірюється величиною валового національного продукту, що припадає на душу населення.

Попри простоту обчислення та невелику кількість показників, які використовуються для його визначення, ІЛР дає змогу оцінювати характер розвитку країн і визначати пріоритети для їхньої політики. Він також допомагає проводити наочні порівняння досягнень окремих країн та регіонів, оскільки показники, що беруться для його визначення, значною мірою корелюються багатьма іншими показниками людського буття. У тривалості життя, що очікується, відображається і рівень медичного обслуговування, і рівень дитячої смертності, і багато інших характеристик. Рівень освіти може певною мірою характеризувати рівень

культури, політичних свобод тощо. Валовий національний продукт на душу населення відображає рівень матеріального забезпечення. У той же час ІЛР не розглядається як замітник інших соціально-політичних показників, оскільки вони дуже важливі для повного розуміння ситуації в окремих країнах.

Для вирішення проблеми збереження здоров'я та працездатності людини, продовження її життя в масштабах держави створено систему охорони здоров'я (СОЗ), яка становить собою сукупність взаємопов'язаних підсистем: санітарно-профілактичні, лікувально-профілактичні, фізкультурно-оздоровчі, санітарно-курортні, аптечні, науково-медичні, санітарно-епідеміологічні.

Однією із стратегій системи охорони здоров'я є здійснення так званої первинної профілактики, яка є масовою та ефективною: наприклад, будівництво очисних споруд або відповідні зміни технологічного процесу на підприємствах, які забруднюють атмосферне повітря, веде до різкого зниження рівня злоякісних новоутворень, хвороб органів дихання, серцево-судинної системи та інших захворювань.

Другий напрям системи охорони здоров'я більш складний, бо він реалізується на індивідуальному рівні. Сутність вирішення цієї проблеми полягає у визначенні форм, методів і засобів профілактики, лікування, реабілітації, а також організації відпочинку людини.

Важливу роль у збереженні здоров'я населення має відігравати інформація про небезпеку навколишнього середовища. Така інформація мусить містити значення показників негативності середовища, токсикологічних викидів виробництва, стану здоров'я населення. Наявність такої інформації дасть змогу населенню раціонально вибирати місця діяльності і проживання, раціонально використовувати методи і засоби захисту від дії небезпек. Але бути чи не бути здоровому — це насамперед залежить від самої людини: від її активності чи пасивності, індивідуальних особливостей, темпераменту, характеру, звичок, ставлення до інших людей.

На основі сказаного раніше можна зробити висновок, який ґрунтується на твердженні римського філософа Сенеки (4 р. до Р.Х. — 65 р. від Р.Х.): «Уміння продовжити життя — в умінні не скорочувати його».



## З

## РОЗДІЛ

## Середовище життєдіяльності

## людини як елемент системи

## «людина — життєве середовище»

Середовище, в якому живе і діє людина, відіграє вирішальну роль у формуванні її характеру, способу поведінки, а отже — життєдіяльності людини, і є одним з елементів системи «людина — життєве середовище», її об'єктом. Життєве середовище — частина Всесвіту, де перебуває або може перебувати в цей час людина, група людей або певна людська спільнота і де функціонують системи її життєзабезпечення. Його розміри визначаються рівнем системи «людина — життєве середовище».

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

### 3.1. Природне середовище

#### 3.1.1. Значення природного середовища в життєдіяльності людини

Природне середовище — це компонент життєвого середовища, утворений об'єктами природного походження і створеними ними екологічними системами. *До природного середовища належать передусім біосфера (сфера існування живих організмів), що охоплює частину атмосфери, гідросфери і верхню частину літосфери,* які взаємопов'язані складними біогеохімічними циклами міграції речовин і енергії. У природному середовищі діють переважно закони природного розвитку: фізичні, хімічні, геологічні та біологічні.

До природного середовища належать також космічні об'єкти: Сонце, Місяць, комети, астероїди.

Сонце і Місяць викликають припливи і відпливи води, а також відповідний рух земної кори. Сонце живить енергією всі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас, внаслідок чого на Землі змінюється рельєф, відбувається кругообіг води і біологічних речовин. Фактично вся енергія, яку використовувала і використовує людина, за винятком ядерної, є

трансформованою і накопиченою на Землі за мільярди років сонячною енергією. Метеорити, що падають на Землю, спричиняють не лише локальні, а й глобальні катаклізми.

Природне середовище, в якому живе людина, характеризується умовами, що впливають на її фізіологічні функції. Життєдіяльність організму людини як складової біологічної системи протікає в певних межах, установлених природою. Умови навколишнього середовища в межах природних змін його параметрів називають нормальними умовами.

Компоненти природного середовища (повітря, вода, ґрунт, харчові продукти) містять усі життєво необхідні для організму елементи: кисень, який надходить в організм з повітря, воду, білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни.

**Атмосфера** — це газова оболонка Землі. Вона захищає всі живі організми від згубного впливу космічних випромінювань, регулює сезонні й добові температурні коливання. Атмосферне повітря — один із найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі неможливе. Воно є постійним джерелом кисню, необхідного для оксидативних процесів в організмі людини і збереження її життя.

У придонних шарах атмосфери, особливо в містах, склад повітря змінюється. Важливою змінною складової атмосфери є вуглекислий газ. Ще 100 років тому вміст вуглекислого газу в повітрі був 0,0298%, а тепер — 0,0318%, а в містах ще вищий. Цікаво, що акселерацію — прискорений і посилений зріст дітей, особливо в містах, — деякі вчені пояснюють підвищеним вмістом  $\text{CO}_2$  в повітрі. Навіть незначне збільшення вмісту вуглекислого газу в повітрі значно посилює дихальний процес, починається швидкий ріст грудної клітки і відповідно всього організму.

Важливе значення для життєдіяльності людини мають вологість повітря, його температура, барометричний тиск, рух повітря, сонячна радіація, процес теплообміну організму з навколишнім середовищем, кліматотворчі чинники та ін.

**Вологість** визначається місцем на Землі і кліматичними умовами та залежить від пори року та доби. Вологість повітря суттєво впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем, має велике значення для життєдіяльності людини. За низької температури і високої вологості повітря підвищується тепловіддача і людина зазнає охолодження; при високій температурі і високій вологості повітря тепловіддача різко скорочується, що призводить

до перегріву організму, особливо під час виконання фізичної роботи. Високі і низькі температури краще переносяться, якщо вологість понижена. Найбільш сприятливою для людини є відносна вологість повітря 40—60%.

Освітленість від природних джерел світла змінюється в широкіх межах залежно від пори доби і року, складу атмосфери.

**Фоновий рівень радіації** Землі утворюється за рахунок сонячної радіації та іонізуючого випромінювання природних радіоактивних речовин. Рівень сонячної радіації визначається кількістю сонячних днів і активністю Сонця.

Стан атмосфери у певному місці у певний момент або за обмежений проміжок часу характеризує погоду. Багаторічний режим погоди, властивий тій чи іншій місцевості, називають **кліматом**. Він є статично стійким для цієї місцевості. Клімат характеризується середніми показниками світла, температури, вологості повітря, рівнем опадів, рівнем радіації, атмосферного тиску, напрямками вітрів тощо. Кліматичні умови Землі створюються внаслідок взаємопов'язаних процесів теплообміну, вологообміну і загальної циркуляції атмосфери.

**Погода**, на відміну від клімату, постійно змінюється. «Живучи в погоді», людина відчуває вплив на організм гігантських космічних та планетарних сил. Погода значною мірою визначає рівень безпеки і життєдіяльності людини. Людина як складна саморегулююча істота створена природою, тому не повинна реагувати на зміни будь-якого погодного компонента, якщо вони відбуваються в певних межах. Більшість людей не реагують на ці зміни. Однак є люди, які відчувають зміни у стані здоров'я навіть від невеликих відхилень параметрів зовнішнього середовища (атмосферного тиску, швидкості повітря, електромагнітних випромінювань та ін.). Таких людей називають метеохроніками або метеозалежними.

Великий вплив на погоду та життєдіяльність людини мають процеси, які відбуваються на Сонці. Виплески сонячної енергії розігрівають зовнішні шари атмосфери Землі, змінюють їх густину і хімічний склад; могутні потоки заряджених частинок і випромінювань вдираються в атмосферу, переколючують всю повітряну оболонку. Від цього змінюється і сама погода, й реакція на її зміни в організмі людини.

**Гідросфера** — це водна 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 неможливий фотосинтез, який відбувається в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Вода — своєрідний мінерал, який забезпечує існування живих організмів на Землі. Живі організми на 60—98% складаються з води, і всі їхні життєві функціональні процеси пов'язані з водою. Втрата організмом лише 10—20% води веде до його загибелі. Без води людина може прожити не більше 5-ти діб.

Без води не може існувати й людська цивілізація, бо воду люди використовують не лише для пиття, а й для забезпечення своїх санітарно-гігієнічних та господарсько-побутових потреб. Вода використовується у промисловості, побуті, сільському господарстві як джерело енергії.

Але для більшості людських потреб придатна не будь-яка вода, а прісна.

Не всяку прісну воду люди можуть використовувати. До якості води ставляться певні вимоги залежно від галузей її використання. Найбільш жорсткими є вимоги до якості питної води та до води водойм, що використовуються для розведення риби. Якщо питна вода не відповідає вимогам, її заздалегідь очищують від бактерій, позбуваються зважених часток. Проте є такі забруднення, які усунути неможливо, тому така вода для використання непридатна.

До води, що використовується для технічних потреб, також ставляться вимоги залежно від конкретного технологічного процесу. Вода не повинна викликати корозії механізмів, труб, апаратури, з якими контактує. Тому часто перед її використанням необхідною стає водопідготовка, тобто підвищення якості води: очищення, пом'якшення, знесолювання, знекислювання, лугування, нейтралізація, дегазація.

**Літосфера** — це зовнішня тверда оболонка Землі, яка включає земну кору з частиною верхньої мантії Землі і складається з осадових, вивержених і метаморфічних порід. Товщина літосфери на континентах і під океанами різна і становить в середньому відповідно 25—200 і 5—100 км. Переважна частина земної поверхні — це рівнини континентів і океанічного дна. Основна частина літосфери складається з вивержених магматичних порід (95%), серед яких на континентах переважають граніти, а в океані — базальти.

Літосфера є середовищем усіх мінеральних ресурсів, одним з основних суб'єктів антропогенної діяльності людини. У верхній

частині континентальної земної кори знаходяться розвинені ґрунти, значення яких для людини важко переоцінити. **Ґрунт** — органо-мінеральний продукт спільної діяльності живих організмів, води, повітря, сонячного тепла та світла, який є одним з найважливіших природних ресурсів. Залежно від кліматичних і геолого-географічних умов ґрунти мають товщину від 15—25 см до 2—3 м.

*Ґрунти мають велике значення для життя. Без ґрунту неможливе життя рослин і тварин на суші. Він є джерелом мінеральних, органічних і органічно-мінеральних речовин і унікальною лабораторією, в якій відбуваються процеси розкладу та синтезу органічних речовин, а також фотохімічні процеси. Ґрунт є основним джерелом отримання продуктів харчування людей. Він впливає на формування здоров'я людини, є основним чинником, що формує геохімічні процеси, від яких залежить хімічний склад організму людини. Ґрунт є також джерелом мінеральних речовин, необхідних для циклу обміну речовин, для росту рослин, які вживають люди і тварини.*

У межах літосфери періодично відбуваються сучасні фізико-географічні процеси (зсуви, селі, обвали, ерозія), які значною мірою зумовлюють формування небезпек природного характеру у різних регіонах планети.

### 3.1.2. Рівновага в природному середовищі

Для розуміння сутності і причин росту небезпек природного характеру необхідно розглянути таке важливе поняття, як **рівновага**, оскільки рівновага — одна з найхарактерніших рис природної системи. Існують різні види рівноважних станів: природна, природнича, екологічна.

**Рівновага природна** — первинна екологічна рівновага, що утворюється на основі балансу компонентів середовища і природних процесів;

**Рівновага природнича (механічна, хімічна, термодинамічна)** у фізичному значенні — це стан спокою, нерухомості; у хімічному розумінні — рівна кількість атомів чи молекул, що переходять з одного середовища (стану, з'єднання) в інше середовище (стан, з'єднання); у біологічному, географічному, економічному значеннях — це стан динамічного балансу (гомеостазу), тобто безупинного матеріально-енергетичного відновлення з відносним збереженням основних якісно-кількісних характеристик, які поступово

змінюються в еволюційному, історичному й індивідуальному планах до переходу в якісно інший стан чи фазу дисбалансу, що означає руйнування, смерть.

**Рівновага екологічна** — це квазірівноважний чи квазістаціонарний (префікс «квазі» означає умовність цього стану) стан екологічних систем. Баланс природних чи змінених людиною компонентів, які забезпечують середовище і природні умови, приводить до тривалого (умовно нескінченного) існування цієї екосистеми.

Іноді ми говоримо про душевну рівновагу, маючи на увазі психологічну стійкість людини.

Водночас у будь-якій природній системі існує певна напруга (поляризація) між окремими її елементами (рослини — тварини; тварини — хижакі; вітер, опади — геологічні структури; людина — природа). Будь-яка природна система може існувати тривалий час у випадку збереження чи підтримки стійкої динамічної рівноваги. Будь-які відхилення від рівноваги можуть привести або до її загибелі, або до нового етапу розвитку. Сутність принципу рівноваги можна простежити при вивченні процесу взаємодії людини з навколишнім природним середовищем.

Відповідно до теорії катастроф функціонування будь-якої системи у своєму розвитку проходить декілька етапів: росту, стабільного існування, чи стагнації, кризи, а потім, залежно від співвідношення величин напруги (поляризації) на систему та її «добротності» (буферної ємності), система або перестає існувати, тобто гине, або здійснює новий якісний стрибок у своєму розвитку, тобто з'являються нові умови її існування. Тому катастрофи не лише призводять до трагічних наслідків, а й сприяють розвитку цивілізації.

*Тривалість існування рівноваги будь-якої системи залежить як від величини буферної ємності, так і від величини поляризації, тобто відхилення системи від стану рівноваги. Якщо буферна ємність мала, то катаклізми будуть спостерігатися частіше і можуть призвести до знищення системи. Буферна ємність біосфери (тобто сфери життя) — це сукупність природних компонентів атмосфери, гідросфери і літосфери яка є обмеженою. Наприклад, порушення рівноваги в тектонічних масивах призводить до виверження вулканів, землетрусів, цунамі. При сильних відхиленнях від рівноваги (сильній поляризації) може настати апокаліпсис (кінець світу).*

Звідси випливає важливий висновок: для збереження рівноваги системи треба зменшити величину поляризації (мається

на увазі весь комплекс антропогенного навантаження) або збільшити ємність біосфери. Останнє зробити практично неможливо, оскільки Земля має певні розміри і збільшити їх людині не дано. Але в далекій перспективі можна пошукати собі місце на інших планетах. Цьому присвячено багато фантастичних художніх творів, кінофільмів (розвідка землянами інших планет у пошуках середовища існування).

Можливий і інший варіант — зменшення величини поляризації. Але шкода, нанесена людською діяльністю природному середовищу, настільки велика, що сьогодні мова може йти лише про його збереження і часткове відновлення. Якщо не зупинити процес завдання шкоди природному середовищу, людина зникне як біологічний вид у нашому сьогоднішньому розумінні або перетвориться в який-небудь інший вид чи в щось інше. Треба пам'ятати, що динозаври зникли, а планета Земля залишилась. Тому для виживання людства кращим є перший шлях, що пов'язаний з різними обмеженнями у користуванні природними ресурсами, зменшенням шкідливих викидів та ін.

Учені поділяють процес взаємодії людини і природи на три стадії.

**Перша стадія** взаємодії суспільства й природи тривала близько 2—3 млн років від появи на Землі перших людей. У той час взаємодія людини з природою обмежувалася лише біологічним обміном речовин. На цій стадії людське суспільство й біосфера в сукупності були функціонально незамкнутою глобальною соціоекосистемою, в якій слабкі антропогенні впливи не могли викликати помітних змін у навколишньому середовищі.

**На другій стадії**, що тривала близько 40 тис. років від початку пізнього палеоліту і до кінця другої світової війни, тобто до середини ХХ ст., людство уже відчутно впливало на навколишнє середовище. При цьому антропогенний тиск на природне середовище неухильно зростав разом із розвитком суспільства, удосконаленням виробничих відносин і знарядь праці. Людська діяльність стала викликати деградацію природних екосистем, але ще не порушила природного кругообігу речовин і енергетичних потоків на планеті, тобто динамічної рівноваги біосфери.

**Третя стадія** взаємодії суспільства і природи почалася в середині ХХ ст. після другої світової війни, яка стимулювала різкий стрибок у розвитку науки і техніки, почавши нову науково-технічну революцію. У цей період антропогенне навантаження на

навколишнє природне середовище досягло, з погляду більшості вчених, гранично допустимого рівня, що ставить під загрозу саме існування людини.

Нераціональна господарська діяльність, багаторазово посилена досягненнями науково-технічного прогресу, призвела до ушкодження і вичерпання природних ресурсів, зміни регенераційних механізмів біосфери, деформації сформованого протягом багатьох мільйонів років природного кругообігу речовин і енергетичних потоків на планеті, порушення динамічної рівноваги глобальної земної соціоекосистеми. Внаслідок цього почалося прогресуюче руйнування біосфери планети, що загрожує стати безповоротним і привести в найближчому майбутньому до такого ступеня деградації навколишнього середовища, коли воно стане непридатним для подальшого існування людей.

Багато науковців пов'язують збільшення стихійних лих з діяльністю людини. Потрібно замислитися над фактом, що з 1960 по 1990 р. кількість щорічних катаклізмів на Землі збільшилася вдвічі і продовжує зростати.

Величезне виробництво зброї, збільшення кількості електростанцій, урбанізація, гіпертрофічний розвиток автомобільного транспорту, хімічних та інших шкідливих виробництв істотно змінили якість природного середовища (води, повітря, ґрунту, клімату й інших характеристик природного середовища), зробили життя людини більш небезпечним і зменшили можливість її виживання як біологічного виду.

Необхідно розуміти, що ніяке суспільне і технічне удосконалення не забезпечує можливість життєдіяльності людини всупереч законам природи. Навіть вийшовши в космос і навчившись багато місяців жити під водою, людина залишається біологічним видом, існування якого нерозривно пов'язане з певними умовами (чинниками) середовища: температурою, вологістю, газовим складом повітря, якістю води, складом їжі та багатьма іншими.

Вимоги живого організму до якості середовища (ступінь відповідності природних умов потребам людей чи інших живих організмів) виробилися впродовж багатьох тисячоріч еволюції. Ясно, що при різкій зміні цих чинників, відхиленні їх від необхідної організму норми можливі порушення обміну речовин, які несумісні з життям організму.

Одним із перших на цю проблему звернув увагу перший президент Академії наук України В.І. Вернадський. Основою вчення



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

Отже, на сучасній стадії взаємодії суспільства і природи глобальна земна соціоекосистема (територіальна соціоприродна саморегульована система, динамічна рівновага якої повинна забезпечуватись людським суспільством) втрачає здатність до природної саморегуляції. Головним її регулятором тепер має стати суспільство, і від того, як воно буде виконувати функції з охорони навколишнього середовища, залежить майбутнє людей.

Зрозуміло, що для усунення цієї небезпеки необхідно переглянути традиційні принципи природокористування і цілком змінити господарську діяльність у більшості країн світу.

### **3.1.3. Поняття «сталого розвитку» і проблеми його реалізації в Україні**

Стан навколишнього середовища і негативні прогнози щодо глобальної соціоекологічної катастрофи спонукали до проведення спеціальних досліджень і виконання заходів, які б дали можливість вирішити двоєдине завдання — збереження рівноваги в природі і задоволення вимог умов життя, що увесь час зростають.

Погіршення стану навколишнього середовища може призвести до зникнення людства як біологічного виду. Природно виникає запитання, яким чином вийти з такого становища? У західному світі з'явилося багато наукових робіт і навіть проводилися різні захисні заходи в очікуванні апокаліпсису. Отримали поширення різні теорії, які обґрунтовують неминучість катастрофи.

Але історія розвитку людського суспільства говорить нам про те, що завжди перед обличчям небезпеки всі люди намагаються об'єднатися і завжди перемагають. Можна навести чимало історичних прикладів з давнини (об'єднання Русі проти татаро-монгольського іга) і сучасності (об'єднання країн коаліції проти фашизму в Другій світовій війні, створення оборонних блоків, об'єднання Європи, допомога в ліквідації землетрусів, повеней та інших стихійних лих).

У сучасному світі зусилля людського співтовариства, спрямовані на узгодження питань політики, економіки та екології на планетарному рівні, привели до створення системи міжнародного співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища й утворення досить чіткої організаційної структури. Її головним елементом виступають центральні установи ООН, спеціалізовані установи ООН — ЮНЕСКО (Організація ООН з питань освіти, науки, культури), ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), МСОП (Міжнародна спілка охорони природи), Світова комісія з охорони довкілля та розвитку, МАГАТЕ (Міжнародне агентство з атомної енергії), а також міжурядові регіональні програми, угоди тощо.

Перші такі роботи, що одержали всесвітнє визнання, було виконано в рамках так званого Римського клубу. Римський клуб — це неформальна організація учених — математиків, економістів, екологів, соціологів, фахівців з управління, яка була створена в 1968 р. Основна мета робіт, що виконувалися під керівництвом цього клубу, полягала в розробці наукових методів опису світу як складної біосоціальної системи. Результати цих робіт засвідчили, що необхідно переглянути систему загальноприйнятих цінностей і переходити від вузьконаціональних, регіональних цілей до оцінки глобальної світової рівноваги, що забезпечить безпеку життєдіяльності всього людства.

38-а сесія Генеральної Асамблеї ООН у 1983 р. створила Міжнародну комісію з навколишнього середовища та розвитку, яка покликана аналізувати стан навколишнього середовища в контексті глобальних перспектив. На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 р. ця комісія підготувала фундаментальне дослідження «Наше спільне майбутнє». На сучасному рівні об'єктивних знань у ньому відображено розуміння світовим співтовариством гостроти соціоекологічної проблематики, необхідність *глобальної* переорієнтації соціально-політичного, економічного, технічного,

технологічного і культурного розвитку, здійснення для цього відповідних національних і загальнопланетарних проєктів.

У 1992 р. у Ріо-де-Жанейро відбулася конференція ООН, присвячена концепції сталого розвитку світового співтовариства. Конференція прийняла документ «Порядок денний XXI сторіччя» і зробила висновок про необхідність *глобального партнерства держав для досягнення стабільного соціального, економічного й екологічного розвитку суспільства*.

Зміст цієї концепції складається із заклику до переходу суспільства на шлях **сталого** розвитку, що забезпечує коеволюцію, тобто спільну еволюцію природи і людини. Суспільство може жити і розвиватися тільки в біосфері і за рахунок її ресурсів, тому воно зацікавлене в її збереженні. Проте треба враховувати, що еволюція природи йде дуже повільно, а соціальна еволюція людини — надто швидко. Більшість процесів біосфери деформуються, внаслідок чого на Землі вимирає багато видів тварин і рослин, які не встигають адаптуватися, порушуючи при цьому стійкість екосистеми. *Людство має свідомо обмежити свій вплив на природу, щоб зберегти можливість подальшого свого розвитку*.

Сталий розвиток не лише сприяє економічному зростанню, а й справедливо розподіляє його результати, відновлює навколишнє середовище більшою мірою, ніж знищує його, сприяє зростанню можливостей людей, а не зменшує їх. Це розвиток, у центрі якого — людина, що зорієнтована на збереження природи.

*«Сталий розвиток» — це процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення гарантованого задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умови збереження і поетапного відтворення цілісності навколишнього природного середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і вимогами людей усіх поколінь*.

Формування системи сталого розвитку впливає з необхідності забезпечення пріоритетного розвитку людини в своїх інтересах і власних сил людини в гармонізації з навколишнім середовищем. Досягнення цієї мети передбачає створення сприятливого, з позиції сталого розвитку економічного, соціально-політичного, екологічного і духовного клімату при забезпеченні стабільних соціально-політичних і соціально-економічних перетворень.

Найбільш економічно розвинуті країни в основному завершили перехід до високопродуктивної ресурсозберігаючої економічної

діяльності, що створює достатні умови для вирішення складних екологічних і соціальних завдань. Головними чинниками, що сприяли цьому, стали: переміщення в малорозвинені країни галузей, що не вимагають висококваліфікованої робочої сили і створюють велику кількість відходів на одиницю продукції; структурна перебудова економіки за рахунок прискорення розвитку високотехнологічних і маловідходних галузей; консервація власних природних ресурсів, що веде до обмеження їхнього використання. Але таке вирішення проблеми економічно розвиненими країнами є лише частковим рішенням. Відбувається забруднення середовища малорозвинених країн, зростає напруженість у міжнародних відносинах.

Проблеми сталого розвитку особливо важливі для України, яка тепер перебуває в стадії перехідного періоду і переживає глибоку еколого-економічну кризу.

Продовжує зберігатися екстенсивний тип розвитку економіки, що веде до нераціонального використання природних ресурсів і деградації середовища існування людей. Характерні глибинні диспропорції загальнодержавних і регіональних економічних інтересів, невідповідність між розміщенням природно-ресурсного і соціально-економічного потенціалу, зростання науково-технічної і технологічної відсталості.

В Україні, що має в цілому сприятливі умови для життя, розвилися негативні процеси і явища: посилюються радіаційне, хімічне, теплове та інші види забруднень, що значною мірою впливає на рівень життя організмів, серед них і людини, і передусім на її здоров'я і тривалість життя.

Особливо тривожна тенденція — збільшення смертності серед людей працездатного віку. Втрати працездатного населення перевищують 24% загальної смертності. За темпами вимирання людей Україна входить до першої десятки країн світового співтовариства, а за тривалістю життя займає 60-е місце у світі. Різко збільшується кількість професійних захворювань.

Дитяча смертність в Україні найвища в Європі; 80% вагітних жінок — хворі. Зростає кількість людей з порушеною спадковістю. Лише за останнє десятиліття в країні у 5 разів збільшилася кількість неповноцінних дітей. До закінчення середньої школи 46% випускників мають різні хронічні захворювання. З 1986 року на 5% щорічно зростає кількість народжених дітей-мутантів.

Український народ постав перед реальною загрозою вимирання. Але земля України є колицкою великого народу. Тому ми повинні зберегти умови сталого розвитку суспільства, економіки і держави, забезпечити безпеку життя і діяльності собі й майбутнім поколінням.

У 1998 році Верховна Рада України схвалила «Основні напрямки державної політики України в області охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки». Проголошена національна екологічна політика базується на органічному об'єднанні вирішення економічних і екологічних проблем у процесі соціально-економічного реформування нашого суспільства, створенні умов для розв'язання екологічних проблем на основі:

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

Сталий розвиток може мати різні моделі реалізації, що передбачають неоднакові темпи і пропорції суспільного відтворення. Кожній моделі повинна відповідати система цілей і еколого-економічних пріоритетів, що забезпечують врахування особливостей країн. В Україні сталий розвиток може бути можливим тільки на основі інтенсивної економіки.

*Наша держава може забезпечити сталий розвиток лише шляхом ефективного використання усіх видів ресурсів (людських, природних, геополітичних), структурно-технологічної трансформації виробництва і наявних конкурентних можливостей: активізація ролі окремої людини в суспільстві; забезпечення соціальної справедливості і соціальної рівності; ефективна зайнятість; екологічна безпека.*

## 3.2. Техногенне середовище

### 3.2.1. Виробниче та побутове середовище

Використовуючи для своїх потреб природні ресурси, пристосовуючи до себе навколишнє середовище, люди давно живуть не в «природі», а мешкають в антропогенно зміненому, трансформованому під впливом своєї діяльності техногенному середовищі.

**Техногенне середовище** — це компонент життєвого середовища, утворений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів на природне середовище з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.

До техногенного середовища належать: промислові та енергетичні об'єкти, знаряддя праці, транспорт, житло, зброя, сільськогосподарські тварини і рослини, тобто все, створене людством за час його існування. Техногенне середовище формується людиною фактично в односторонньому порядку без участі природи, а переважно за її рахунок, і є сукупністю досягнень суспільства в результаті матеріального і духовного розвитку.

Головною метою створення і розвитку техногенного середовища було і є прагнення людей задовольняти свої потреби, які постійно зростають.

Техногенне середовище склалося в процесі трудової діяльності людини. Воно багатопланове. Сутність його знаходиться там, де закінчується природа і починається людина, причому не як біологічна істота, а як істота, що мислить, має мораль і естетичне відчуття.

Техногенне середовище поділяють на виробниче, побутове та урбанізоване.

**Виробниче середовище** — це середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, установ, засобів транспорту, комунікацій, засобів виробництва, збереження і розповсюдження інформації тощо. Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це вид продукції, яка виробляється на ньому, обсяги виробництва, кількість працівників, продуктивність праці, енергомісткість, сировинна база, відходи виробництва тощо. Крім цих параметрів, є такі, що визначають умови праці та її безпеку: загазованість, запиленість, освітленість робочих місць, рівень акустичних коливань, вібрації, іонізуючої радіації, електромагнітного

випромінювання, пожежо- та вибухонебезпечність, наявність небезпечного обладнання, засобів захисту працівників, ступінь напруженості праці, психологічний клімат та багато інших.

Параметри виробничого середовища регламентуються санітарно-гігієнічними нормами, нормативно-правовими актами з охорони праці та нормативними актами з охорони праці та пожежної безпеки окремих підприємств. Відповідальність за дотримання цих норм покладається на роботодавців або уповноважених ними осіб.

Людина своєю діяльністю здійснює антропогенний вплив на навколишнє середовище. Основними джерелами забруднення середовища є виробники енергії (ТЕС, АЕС, ГРЕС, ТЕЦ, сотні тисяч котельних), промислові об'єкти. Це насамперед металургійні, хімічні, нафтопереробні, цементні, целюлозно-паперові, вугільно-та рудодобувні, сільськогосподарське виробництво, військова промисловість, автотранспорт та інші види транспорту (морський, річковий, залізничний, повітряний). Вони забруднюють довкілля сотнями токсичних речовин, шкідливими фізичними полями, шумами, вібрацією, теплом, які негативно впливають на стан здоров'я та життя людини.

**Побутове середовище** — це середовище проживання людини, що містить сукупність житлових будівель, споруд спортивного і культурного призначення, а також комунально-побутових організацій і установ. Параметрами цього середовища є розмір житлової площі на людину, ступінь електрифікації, газифікації житла, наявність централізованого опалення, наявність холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту та ін.

У звичайних умовах проживання параметри побутового середовища регламентуються відповідними державними будівельними нормами, санітарно-гігієнічними нормативними документами, які встановлюють державні або місцеві органи влади та охорони здоров'я. Ці параметри підтримують спеціальні комунальні служби і самі люди, які проживають у регіоні.

### 3.2.2. Значення людського чинника в безпеці життєдіяльності людини

Розвиток науки і техніки призводить до появи цілого комплексу нових небезпек, надмірного збільшення ступеня ризику травматизму і загибелі людей. *Причинами зростання рівня небезпек є: ускладнення технологічного устаткування і процесів;*

зневаження людиною своєї безпеки; зниження надійності приладів; помилки при проектуванні й експлуатації; звикання до порушень вимог безпеки.

Аналіз обставин травматизму та загибелі людей доводить, що вони часто (60—80%) зумовлені зневаженням з боку людини своєї безпеки, незнанням наслідків своєї діяльності, шкідливих факторів виробництва та середовища.

Зростання випадків технологічних катастроф (аварій на АЕС, хімічних та інших небезпечних виробництвах, транспорті тощо) зумовлене зниженням реальної надійності приладів, виготовлених людиною, застарілим обладнанням та помилками при їхній експлуатації. З'явився страх втрати контролю над технологіями. Досить лише згадати Чорнобиль або загибель пароплава «Адмірал Нахімов», вибухи на залізниці в Арзамасі, аварії на шахтах, трагедію на аеродромі Скнулів (м. Львів) та ін.

Згідно з даними світової статистики, головним винуватцем цих подій є не техніка, а сама людина.

Вивчення причин аварій та катастроф, пов'язаних з неправильними діями людини або з її бездіяльністю в критичний момент, привели до появи терміна *«людський чинник»*, під яким розуміється *небезпека, зумовлена помилкою людини*, і розуміння необхідності його дослідження.

Згідно з ДСТУ 3899-99 *людський чинник* — це інтегральна характеристика предметно-просторового середовища, яка зумовлена специфікою життєдіяльності людини (групи людей) і визначає вплив людини (групи людей) на функціонування соціо-технічної системи.

Людський чинник у питаннях БЖД відіграє значну роль. Як показує практика, одним технічним шляхом проблема безпеки не вирішується. До того ж, з удосконаленням техніки, підвищенням її надійності та безпечності недоліки людського чинника стають більш вагомими. Доведено, що чим складнішою стає ергатична система («людина — машина», «людина — життєве середовище», «людина — людина»), тим більшою мірою безпека цієї системи залежить від людини, а сама вона (проектувальник, монтажник, оператор, керівник тощо) є найбільш ненадійною ланкою системи.

Дослідження, проведені в багатьох галузях людської діяльності, передусім у таких, як авіація та ядерна енергетика, де помилка однієї людини створює загрозу життям сотень і тисяч людей, може призвести до величезних матеріальних втрат,



катастрофічно негативного впливу на навколишнє середовище, засвідчили, що, якими б рішучими не були спроби запобігти помилці людини, цілком позбутися цих помилок неможливо. Жодна людина не може бездоганно виконувати постійно свої функції.

В однакових ситуаціях кожна окрема людина поводиться по-різному. Найважливіше значення для поведінки конкретної особи мають її індивідуальні якості, такі як: тип нервової системи; характер і темперамент; особливості мозкової діяльності і мислення; виховання та освіта; досвід, стан здоров'я.

Зазначені характеристики забезпечують швидкість, рівень та якість виконання необхідних дій, вони ж формують основні психологічні причини свідомого чи підсвідомого порушення людиною вимог безпеки.

У кожній людській дії можна виділити три складові: мотиваційну, орієнтаційну, виконавчу.

Порушення будь-якої з цих функціональних частин призводить до створення небезпеки.

*Мотиваційна частина діяльності* базується на бажаннях, прагненнях, інтересах, людини, її ідеалах і переконаннях.

Порушення мотиваційної частини дії з точки зору безпеки полягає в нехтуванні або небажанні виконувати певні дії чи операції, що забезпечують безпеку. Причини цього можуть бути постійними, що викликані певними якостями людини (недооцінка небезпеки, схильність до ризику, негативне ставлення до вимог безпеки, неухважність), або тимчасовими (депресія, збудження, втома, алкогольне чи наркотичне сп'яніння).

Сучасне виробництво вимагає перегляду поглядів на роль і місце людини. Комп'ютеризація і роботизація виробництва, використання нових технологій і матеріалів сильно змінили виробничу діяльність людини. Змінюється примітивна праця, яка включає виконання монотонних фізичних операцій, шаблонну розумову діяльність. Зростає потреба у творчій висококваліфікованій праці, що має інтенсивно-технологічний характер. При цьому складність і, як правило, високий рівень автоматизації технологічних процесів підвищує відповідальність працівників за функціонування технологічних пристроїв, значно підвищує плату за помилки людини через її обмежені можливості, брак знань і недбалість. Сьогодні від технічно грамотної експлуатації, вчасно прийнятого, часто єдиного правильного рішення залежить безпека, здоров'я і навіть життя великої кількості людей.

Повної безпеки технологічних систем неможливо досягти з багатьох причин: невідповідність рівня розвитку і підготовки людини потребам техніки; непогодженість можливостей людини і параметрів устаткування, що особливо виявляється в умовах дефіциту часу, інформації і дії негативних фактів, недостатня відповідальність людини за наслідки своїх дій і в більшості випадків відсутність її особистої зацікавленості в досягненні найвищих результатів.

*Головною причиною неможливості досягнення повної безпеки*, недосконалої технічних систем є сутність природи самої людини, основна відмінність якої від інших живих істот полягає у пізнавальній діяльності (пізнання світу). Людина завжди прагне пізнати невідоме, прагне літати, як птах, плавати, як риба тощо. Процес пізнання нескінченний, і тому цілком природно те, що він супроводжується успіхами і невдачами, прийняттям правильних рішень і здійсненням помилок. Проте ціна таких помилок через надзвичайно складний рівень техніки настільки висока, що дуже часто призводить до трагічних наслідків — великих аварій і катастроф. У такому випадку на перший план виступають інші якості — мораль та моральність.

### 3.2.3. Сучасне урбанізоване середовище

Сучасному етапу людської цивілізації притаманні стрімкі темпи урбанізації. Вони щонайбільше зумовлені двома факторами — «демографічним вибухом» другої половини ХХ століття та науково-технічною революцією в усіх сферах.

Урбанізація (від лат. *urbanos* — міський) означає процес зростання міст і міського населення та підвищення їхньої ролі в соціально-економічному та культурному житті суспільства. Способи виникнення міст в історії людства були різними. Міста виникали як сумісні поселення ремісників, що полегшувало їхню виробничу діяльність, як центри торгівлі, як військові укріплення (фортеці).

Процес світової урбанізації розпочався в Європі, де вперше почали формуватися міста завдяки концентрації засобів виробництва, великої промисловості. Становлення урбанізації почалося на зламі ХVIII—ХІХ ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й займали ключові позиції у світовій економіці. Локальний розвиток міст породив певну просторову послідовність світового процесу урбанізації: Східна

Європа — Північна Америка — Австралія та Океанія — Східна Європа — Латинська Америка — Азія — Африка.

Уже сьогодні в багатьох країнах світу, особливо економічно розвинутих, питома вага міського населення досягає 85—90% і більше від загальної його кількості. Сьогодні в містах мешкає половина усього населення земної кулі, тоді як у 1970 році частка міського населення становила 38,6%. З'являються і зростають багатомільйонні міста — мегаполіси (Нью-Йорк, Лондон, Токіо та ін.), збільшується їх кількість, розміри та проблеми.

Проявився процес урбанізації і в Україні. Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зросла в 2,2 рази та склала на початок ХХІ століття близько 70% від загальної кількості населення. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис. чоловік) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу, таких міст зараз — 61. В Україні є 7 міст з населенням, яке перевищило мільйон чоловік або сягає цієї кількості: Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Запоріжжя та Кривий Ріг. До речі, для Києва останні 30 років був характерний надзвичайно інтенсивний демографічний розвиток: кількість його населення зросла майже в 2,5 рази і досягла на 2000 рік 2 млн. 600 тисяч чоловік.

Урбанізацію неможливо розглядати без зв'язку з розвитком суспільного виробництва, зокрема важкої індустрії, енергетики, хімічної промисловості тощо. Разом з нарощуванням промислового потенціалу, створенням нових галузей виробництва у великих містах відбувається збільшення кількості їх населення. Сучасні великі міста — це центри зосередження багатогалузевої промисловості, розгалуженої транспортної мережі в густо населених житлових масивах. Причому найважливішим джерелом зростання міського населення була й все ще залишається міграція сільських жителів у міста. На неї припадає більше половини приросту міського населення в Україні.

Сучасне місто для своїх жителів дає багато переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме:

- наявність місць роботи та можливість зміни роботи;
- зосередження закладів науки та культури;
- забезпечення висококваліфікованої медичної допомоги;
- можливість створювати кращі житлові та соціально-побутові умови життя;
- розвиток міжнародної та регіональної культури.

Попри переваги міського життя, міське середовище для людей є штучним і відірваним від природного, в якому тисячоліттями тривало їхнє життя. Деградоване, штучне міське середовище виявляє комплексну шкідливу дію на здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря, дефіциту сонячного проміння, води, а також стресових чинників, зумовлених напруженим ритмом життя, скученістю населення, недостатністю зелених насаджень тощо. Також небезпеку для здоров'я людей у місті становлять шумові, вібраційні навантаження, транспортні проблеми, вплив електричних, магнітних, іонізаційних полів.

Велике місто споживає життєві ресурси, які створюються природою на величезних просторах, що в сотні і тисячі разів перевищують площу самого міста. При цьому місто «виробляє» чимало токсичних та шкідливих промислових відходів та побутового сміття. Усе це не в змозі асимілювати міське та приміське природне середовище, оскільки його екологічна місткість набагато менша від антропогенних навантажень на нього. Тому забруднення міста постійно підвищується через зростаючу токсичність промислових та побутових відходів. Звалища відходів займають величезні площі земель, а смертельні дози різних токсикантів, які містяться в цих відходах, роками вимиваються дощовими водами та виділяються в атмосферу у вигляді пилюки та диму.

Ступінь поширення багатьох хворіб у великих містах набагато більший, ніж у селах. Така хвороба, як рак легень, у великих містах нині реєструється в 2–3 рази частіше, ніж у сільській місцевості. У містах набагато більше хворіють бронхітом, астмою, артеріальною гіпертонією, атеросклерозом, виразкою шлунку, неврозама, алергічними хворобами. Рівень інфекційних захворювань тут також удвічі вищий. Не випадково під час епідемій першими жертвами стають жителі міст.

Мешканці великих міст уже давно п'ють воду набагато гіршої якості, ніж у селах. Зокрема, у більшості міст України якість питної води не відповідає санітарним нормам. Хоча і в селах неодноразові випадки, коли нафтопродукти та інші шкідливі речовини потрапляють у колодязі з промислових та військових об'єктів.

Отже, в умовах великого міста загострюються всі сторони життєзабезпечення людей: постачання достатньої кількості повноцінних продуктів харчування та питної води, контроль і запобігання забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунтів, утилізація та поховання шкідливих виробничих та побутових відходів, а також

соціальні проблеми, пов'язані з різким зменшенням вільного «життєвого» простору, зростанням міст у висоту, збільшенням захворювань, зумовлених забрудненням, та інші.

Основними джерелами забруднення атмосфери міста є: транспорт, енергетичні системи міста та промисловість.

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Автотранспорт призводить до специфічних форм забруднення повітря. При русі стираються шини, і тисячі тонн гуми у вигляді пилу потрапляє в повітря. Міський автомобільний транспорт не тільки забруднює повітря продуктами згорання палива, він сприяє значному надходженню свинцю в навколишнє середовище. В Україні поки що використовують бензин із вмістом свинцю 0,36 г/л, тоді як в Англії, Німеччині та США — 0,013–0,15 г/л.

Міста — основні споживачі енергії. Місто споживає енергію у різних формах. Досить широко використовується викопне паливо — кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само по собі визначає забруднення міст продуктами згорання. До житлових будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у вигляді електрики, газу, парового опалення.

Варто зазначити, що загальні викиди в атмосферу забруднювачів від промислових підприємств дещо знизились, з огляду на зменшення випуску продукції на деяких підприємствах, а також їх зупинку. Однак за рахунок автомобільних викидів якість атмосферного повітря в містах погіршилась.

Зниження якості атмосферного повітря є небезпечним для здоров'я міських мешканців. Людина за добу вживає в середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів у повітрі незначний, їхня сумарна кількість, що потрапляє в організм людини при диханні, може виявитися токсичною. Найпоширенішою шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість цього газу в повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної та інших систем організму.

Доведено прямий зв'язок між концентрацією бензопірену (містить свинець) в повітрі і смертністю від раку легенів. Взагалі смертність від раку легенів серед мешканців міст удвічі більша, ніж серед мешканців села. Внаслідок забруднення повітря відбувається загострення хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів, що викликано, зокрема, подразнювальним впливом

оксидів сірки, азоту, вуглецю, альдегідів і продуктів їхньої трансформації, які потрапляють в атмосферу міста з відпрацьованими газами від автотранспорту. Захворюваність на пневмонію, інфаркт міокарда, алергічні хвороби, зокрема бронхіальну астму, також пов'язана із забрудненням повітря. Смог викликає у людей подразнення очей, слизових оболонок носа і горла, симптоми задухи, загострення легеневих та різних хронічних захворювань.

Одним із показників якості міського життя є **повітря приміщень**. Згідно з оцінкою Агентства з охорони навколишнього середовища США, повітря всередині міських приміщень забруднено в 100 разів більше, ніж ззовні. Забруднення повітря всередині приміщень пов'язано з багатьма причинами а саме:

- забруднення від спалювання деревини, вугілля в камінах;
- невентильовані гази від газових плит та водонагрівачів;
- аерозолі;
- очисники, які містять хлор або аміак;
- лакові та воскові покриття підлог;
- зволожувачі повітря;
- розпилювачі від комах (інсектициди);
- дим від цигарок.

Інші токсичні матеріали — олійні фарби і розчинники, килимовий клей, меблевий лак, з яких виділяються бензол, толуол та інші речовини.

Заходи щодо поліпшення якості повітря в приміщеннях:

- ефективний засіб проти токсинів — домашні рослини;
- замість освіжувачів повітря використовувати оцет, наливши його в тарілку і поставивши на 1–2 години в кімнаті; у закритих невеликих приміщеннях (холодильники, туалет) поставити відкриту коробочку з харчовою содою; внести в кімнату свіжу гілку ялини або сосни;
- замість відбілювачів використовувати харчову соду або буру;
- робити регулярне вологе прибирання приміщення, а також провітрювання;
- обладнати кухню витяжною шафою;
- не залишати відкритими пляшки з мийними засобами та засобами для дезінфекції.

**Питна вода** — найважливіший чинник здоров'я людини. У крани міських квартир питна вода потрапляє з річок, водосховищ, озер, із підземних глибин. Найчистіша — підземна (особливо глибинна, артезіанська) вода. Але для великих міст цієї води не вистачає.

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою з кожним роком ускладнюється, стає більш гострою. Складалася ситуація, коли практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам стандарту на джерела водопостачання. Кияни, наприклад, користуються переважно деснянською водою, котра досить часто містить радіонукліди, пестициди, нітрати та інші токсичні речовини. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і не оновлюються. Наявні в країні методи очистки водопровідної та стічних вод не розраховані на повне знищення вірусів. Навіть багатоетапна система очищення на водогінних станціях, а саме: хлорування, коагуляція, відстоювання, фільтрування й знову хлорування повністю не захищають воду від деяких патогенних бактерій і вірусів. Значна кількість проб води з джерел водопостачання та водогонів має відхилення від вимог чинного стандарту за окремими фізико-хімічними та бакпоказниками. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я і першопричин виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А. Унаслідок хлорування в питній воді утворюються хлорорганічні сполуки, наприклад, кількість хлороформу перевищує в 1,5–2 рази норми, рекомендовані ВООЗ. Окрім того, в питну воду можуть потрапити інші токсичні речовини: іони важких металів, сполуки фосфору і сірки, пестициди, нітрати, нітрити. Про недостатню ефективність наявної технології очищення води свідчить високий рівень захворюваності населення кишковими інфекціями. Загалом на сьогодні відомо близько 100 хвороб, які «дарує» нам питна вода.

За даними ВООЗ, вода може містити 13 тисяч токсичних речовин, водою передається до 80% усіх наявних захворювань, від яких у світі щорічно вмирає 25 млн чоловік.

У реальних умовах вода містить органічні й мінеральні сполуки, мікро- і макроелементи, гази, колоїдні частинки та живі мікроорганізми. Основні компоненти питної води незмінні — гідрокарбонатні, сульфатні та хлоридні солі кальцію, магнію та натрію. Серед мінералів у воді є кремній, фтор, стронцій, цинк, серед макроелементів — залізо і калій. Вміст цих речовин не повинен перевищувати встановлених для них гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Частки ґрунту і все, що піддається гниттю, вносить у воду органічні сполуки. Їх різноманіття величезне.

Щоб природна вода була придатна для вживання, вона проходить декілька стадій очищення та знезараження на водогінних станціях.

Способи очищення забруднених вод можна об'єднати в такі групи: механічні, фізичні, фізико-механічні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні, комплексні.

У торговельних закладах можна придбати різноманітні індивідуальні та колективні фільтри для водопровідної води. Але лише деякі з них здатні зробити воду максимально небезпечною. Універсальних фільтрів, здатних повністю очистити воду від усіх шкідливих домішок, просто не існує. Але в наш час фільтри стали предметом першої необхідності.

Для мешканців міста *шум* — справа звичайна. Досить часто людина навіть не замислюється над його протиприродністю. У будь-якому регіоні міста шумить автотранспорт, гуркотить трамвай, з певним шумом працює підприємство, поблизу злітають з аеродрому літаки. У квартирах шумлять холодильники і пральні машини, у під'їздах — ліфти. Цей перелік можна подовжити. Якщо шуму так багато в нашому житті, може здатися, що він не шкідливий. Насправді за своїм впливом на організм людини шум більш шкідливий, ніж хімічне забруднення. Шум знижує продуктивність праці на 15—20%, суттєво підвищує ріст захворюваності. Експерти вважають, що у великих містах шум скорочує життя людини на 8—12 років.

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, що живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється у три рази частіше. Зростає також загальна захворюваність.

Шум діє на організм людини не тільки прямо й опосередковано. Шум має й інші можливості впливу. Так, у міських умовах тривалість життя дерев коротша, ніж у сільській місцевості. Головною причиною цього виявляється вплив інтенсивного шуму.

Для того, щоб зменшити дію шуму на людину докладають значних зусиль, насамперед із вдосконалення самої техніки. Конструктори працюють над мал шумними двигунами й транспортними засобами, житлові забудови віддаляють від вуличних магістралей, останні відокремлюють від будинків бетонними екранами, поліпшують покриття.

Ефективним заходом боротьби зі шумом в містах є озеленення. Древа, які посаджені близько одне від одного, оточені густими



кущами, значно знижують рівень техногенного шуму і поліпшують міське середовище.

Поради щодо зменшення шуму в квартирі:

- відрегулюйте в найбільш сприятливому для вас режимі гучність дзвінка вхідних дверей та телефону;
- для звукоізоляції стін використовуйте гіпсокартонні плити (їх закріплюють під шпалерами) або спеціальні прокладки з натуральної пробки під лінолеум, килимове покриття або паркет;
- щоб двері не скрипіли, змажте їх машинним маслом, щоб не грюкали, прибийте до одвірка смужку тонкої гуми;
- замініть двері у ванну кімнату на пластикові або дерев'яні, які герметично закриваються;
- коли на кухні відкритий кран або працює витяжка, не вмикайте там телевізор;
- привчайте кожного у сім'ї щільніше прикривати двері в свої кімнати, не вмикати телевізор і магнітофон на повну гучність.

Несприятливий вплив на організм людини мають і електромагнітні випромінювання промислової частоти (50 Гц) та частот радіохвильового діапазону. В помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що зумовлює певну небезпеку. Якщо поруч знаходиться постійне джерело електромагнітного випромінювання, яке працює на аналогічній (чи є кратною) частоті, це може призвести до збільшення або зменшення нормальної частоти роботи внутрішніх органів. Наслідком цього може бути головний біль, порушення сну, перевтома, навіть загроза виникнення стенокардії. Найбільш небезпечне випромінювання тоді, коли людина (а особливо дитина) спить.

Безперечно, обійтися без електро побутових приладів неможливо, та й не потрібно. Головне — дотримуватися певних правил:

- у спальні не варто встановлювати комп'ютер, «базу» для радіотелефону, а також вмикати на ніч пристрої для підзарядки батарейок та акумуляторів;
- телевізор, музичний центр, відеомагнітофон на ніч треба вимикати з електромережі;
- електронний будильник не повинен стояти в узголів'ї;
- потужність мікрохвильових печей може змінюватися, тому час від часу треба звертатися до майстра, щоб контролювати рівень випромінювання.

### 3.3. Соціально-політичне середовище

Окрему людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи «людина — життєве середовище», оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціальне або соціально-політичне середовище щодо суб'єкта системи. Отже, **соціально-політичне середовище** — це соціальні, політичні, матеріальні та духовні умови існування, формування та діяльності людини.

Людина живе в соціумі. Соціум — це система підрозділів і сфер суспільного життя, гармонійна взаємодія яких забезпечує цілісність суспільства, і навпаки — дисгармонія їх веде до суттєвих конфліктів і деформацій. Суспільство — це сукупність історично складених форм історичної діяльності людей.

Виділяють такі сфери суспільного життя: матеріальна, соціально-політична, духовна, культурно-побутова.

**Матеріальна** сфера — охоплює процеси матеріального виробництва, розподілу, обміну, споживання.

**Соціально-політична** сфера — включає соціальні та політичні стосунки людей у суспільстві — класові, національні, групові, міждержавні тощо. Саме ця сфера охоплює такі явища й процеси, як революція, реформа, еволюція, війна, класова боротьба. У цій сфері функціонують соціальні інститути — партія, держава, громадські організації.

**Духовна** сфера — це широкий комплекс ідей, поглядів, уявлень, тобто весь спектр виробництва свідомості, трансформації її від однієї інстанції до іншої (засоби масової інформації), перетворення на індивідуальний духовний світ людини.

**Культурно-побутова** сфера — виробництво культурних цінностей, життя сім'ї, побутові проблеми (організація відпочинку, вільного часу), освіта, виховання тощо.

Усі сфери суспільного життя взаємопов'язані. Важливу роль у суспільстві відіграють соціальні відносини, які втілюють у собі норми економічного, політичного, правового, морального життя суспільства, а також суспільні правила життєдіяльності й поведінки людей. Соціальні відносини виникають між людьми у процесі їхньої діяльності та спілкування. Вони характеризують життєдіяльність людини і поділяються на економічні, соціально-політичні, ідеологічні, культурні, побутові, сімейні та інші.

В основі суспільних відносин лежать індивідуально-суспільні інтереси і потреби людей. У суспільстві постійно виникають і

вирішуються різноманітні суперечності, зіткнення інтересів, суспільних цінностей, відносин. Завершальним етапом механізму вирішення суперечностей у системі суспільних відносин є **соціальний конфлікт**.

Уся історія розвитку суспільства постає перед нами як конфліктна. З огляду на це конфлікт виявляється не відхиленням від норми, а нормою співіснування людей у соціумі, формою встановлення пріоритетів у системі інтересів, потреб, суспільних відносин взагалі. Люди конфліктують з різних причин — економічних, політичних, соціальних, екологічних, моральних, релігійних, ідеологічних тощо. Конфлікти бувають різними: між країнами і народами, соціальними верствами й націями, підприємствами та установами, робітниками й адміністрацією, підприємцями та екологами, студентами й викладачами, чоловіками та жінками, молодшим і старшим поколіннями та ін. Великомасштабний соціальний конфлікт, як правило, переростає у соціально-політичний (війна, страйки, революція, тероризм).

Своєчасне нерозв'язання конфліктів може призвести до соціальної напруги в суспільстві, викликати появу гострих суперечностей, надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру, надзвичайних подій, що загрожують безпеці суспільства.

Люди в процесі життєдіяльності об'єднуються в соціальні групи, створюють соціальні спільноти. Соціальна група — це сукупність певної кількості людей, об'єднаних спільним інтересом чи спільною справою. Об'єднання людей у соціальні групи відбувається на засадах не лише матеріальних інтересів. Деякі групи (релігійні) ґрунтуються на засадах духовності. Є групи, в основі яких лежать кровні зв'язки, взаємодопомога, відповідальність (рід, сім'я тощо). Людей єднають також спільні етнічні особливості (народ, нація), соціально-політичні інтереси (партія, держава), громадсько-моральні зацікавлення та культурні пристрасті (суспільні організації, братства, спілки тощо).

Треба розрізняти малі, середні й великі соціальні групи.

Малі соціальні групи — це групи, що об'єднують декілька десятків чоловік: сім'я, первинні виробничі об'єднання (бригади), сусідські спільноти, дружні (товариські) компанії, шкільний клас тощо.

Середні соціальні групи — це жителі одного села чи міста, працівники одного заводу, колектив одного навчального закладу та ін.

Великі соціальні групи — класи, етнічні спільноти (нація, народність, плем'я), вікові групи (молодь, пенсіонери), статеві об'єднання (чоловіки, жінки) — це численні об'єднання людей (до декількох десятків і сотень мільйонів). Перед загрозою знищення життя на Землі найбільшою соціальною спільнотою можна розглядати все людство, яке налічує понад 6 млрд осіб.

Слід зазначити, що *будь-яка соціальна група може розглядатися як суб'єкт системи «людина—життєве середовище» і визначати рівень цієї системи.*

Формування засад ринкової економіки створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію. Зараз усе більшого значення набуває поділ суспільства за джерелом та рівнем багатства, наявністю приватної власності. Саме прибуток і форма його отримання стають головним структуротворчим чинником українського суспільства, що свідчить про становлення в Україні ринкових відносин та первинного капіталізму. В Україні створюється нова соціальна структура, яка складається з таких груп: дуже багаті, багаті, середні, бідні та злиденні, причому цей поділ надто різкий і має деформований характер.

Протягом останніх років загострилося чимало молодіжних проблем, серед яких найголовнішими є низький рівень життя, безробіття і матеріальна незабезпеченість, низька народжуваність, велика кількість розлучень, неможливість поліпшення житлових умов, погіршення стану здоров'я, втрата перспективи, життєвого оптимізму.

Держава не забезпечує соціального захисту своїх громадян, а особливо людей похилого віку, багатодітних родин.

За цих обставин різко зростають форми та розміри соціальних відхилень (злочинність, самогубство, наркоманія, проституція, алкоголізм тощо). Ті та інші форми злочинної поведінки в умовах занепаду системи соціального контролю стають загрозливими для суспільства.

## 4

## РОЗДІЛ

## НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄВОГО СЕРЕДОВИЩА

## 4.1. Фізичні чинники небезпек

Фізичні чинники небезпек надзвичайно різноманітні і багатопланові. Вони зумовлені станом і властивостями середовища, в якому перебуває людина, і процесами, що відбуваються в цьому середовищі. Фізичні чинники складаються з механічних, енергетичних, оптичних та інших груп чинників.

У цьому розділі розглянуто найбільш поширені складні фізичні чинники життєвого середовища, принципи їхнього виявлення, вивчення і заходи, спрямовані на зменшення їхньої негативної дії.

## 4.1.1. Віброакустичні шкідливі чинники

Шум — це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища, адаптація до якого практично неможлива. Можна говорити лише про зниження його дії.

Як правило, шум нас дратує: заважає працювати, відпочивати, думати. *Негативна дія шуму* на життєдіяльність людини відома давно. З того часу як існують війни, масові бойові вибухи однієї з ворожих сторін, барабанний бій викликали у протилежної сторони стресові явища, бажання втекти, врятуватись. Зараз учені пояснюють, що гучні звуки, шум, стрілянина з гармат, гуркіт танків і літаків і навіть музика на рок-концертах сприймаються не тільки слуховими органами, а й шкірою, серцем, органами дихання. Вони збуджують людину, є причиною виділення в її кров великої кількості гормонів (наприклад, адреналіну), тим самим сприяють виникненню почуття страху і небезпеки. Після концертів рок-музики слухачі часто сильно збуджуються, стають нервовими, агресивними, влаштовують бійки і погроми в залі. Встановлено, що молодь витримує шум більш інтенсивний, ніж люди, старші за віком (30—40 років). Проте згодом, як свідчить статистика, усі молоді люди, що надмірно захоплювалися гучною музикою, мали ушкодження органів слуху, хвору нервову систему, інші захворювання.

*Але шум може здійснювати й сприятливу дію.* Такий вплив на людину чинить, наприклад, шелест листя дерев, помірний стукіт

дощових крапель, рокіт морського прибою. Позитивний вплив спокійної, приємної музики відомо з давніх часів. Тому різноманітні оздоровчі процедури супроводжуються спокійною симфонічною або блюзовою музикою.

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

Що таке шум і як він впливає на організм людини? *Шум* — це сукупність звуків різноманітної частоти й інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних).

*Джерелами шуму* є усі види транспорту, промислові об'єкти, будівельні машини, телерадіоапаратура, музичні інструменти, групи людей і окремі особи. Шумове забруднення навколишнього середовища постійно зростає. Особливо це стосується великих міст. Опитування жителів міст довело, що шум турбує більш ніж 50% опитаних. Причому в останні десятиліття рівень шуму зріс у 10—15 разів.

Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називають звуковою хвилею, а область середовища, в якій поширюються звукові хвилі, — звуковим полем. Розрізняють такі види шуму:

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

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота  $f$  (Гц), звуковий тиск  $P$  (Па), інтенсивність або сила звуку  $I$  (Вт/м<sup>2</sup>), звукова потужність  $W$  (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20 °С становить 344 м/с. Як було сказано раніше у розділі 2, органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Коливання з частотою нижче від 16 Гц — інфразвуки, з частотою вище за 20000 Гц — ультразвуки — не сприймаються органами слуху людини.

Мінімальну інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називають *порогом чутливості*. У різних людей він різний, і тому умовно

за поріг чутливості приймають звуковий тиск, який дорівнює  $2 \cdot 10^{-5} \text{ Н/м}^2$  (ньютон на метр квадратний) при стандартній частоті 1000 Гц. При цій частоті поріг чутливості  $I_0 = 10^{12} \text{ Вт/м}^2$ , а відповідний йому тиск  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ . Максимальну інтенсивність звуку, при якій вухо починає мати болючі відчуття, називають *порогом болюсного відчуття*, він дорівнює  $10^2 \text{ Вт/м}^2$ , а відповідний йому звуковий тиск  $P = 2 \cdot 10^2 \text{ Па}$ .

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

Рівень інтенсивності звуку  $L$  (дБ) визначають за формулою:

$$L = 10 \lg \left( \frac{I}{I_0} \right);$$

звуковий тиск визначають за формулою:

$$L = 20 \lg \left( \frac{P}{P_0} \right).$$

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

За рівнем інтенсивності звуку не можна судити про фізіологічні відчуття гучності цього звуку, тому що наш орган слуху неоднаково чутливий до звуків різних частот. Звуки, рівні за

силою, але з різними частотами, здаються неоднаково гучними. Тому для порівняння звуків різних частот, поряд з поняттям інтенсивності звуку, введено поняття рівня гучності з умовною одиницею — фон. Один фон — гучність звуку при  $f = 1000$  Гц та рівня інтенсивності в 1 дБ. Найбільш чутливим наше вухо є на частотах 800—4000 Гц, а найменш чутливим при 20—100 Гц.

Використання логарифмічної шкали для виміру рівня шуму дає змогу вкладати великий діапазон значень  $I$  і  $P$  в порівняно невеликий інтервал чисел від 0 до 140 дБ. У табл. 1 наведено різноманітні «виробники шуму».

Таблиця 1

## Рівень шуму, дБ

Постріл зняряддя	170	
	160	Постріл гвинтівки
Старт космічної ракети	150	
	140	Зліт реактивного літака
	130	
Блискавка	120	
	110	
	100	Рок-музика
	90	Важка вантажівка
Відбійний молоток	80	Шум дорожнього руху
	70	
Салон автомобіля	60	Шум потягу
	50	
	40	Машбюро
	30	
Сільська місцевість	20	Читальний зал
	10	
Зимовий ліс у безвітряну погоду	0	Шепіт (1 м)
		Поріг відчуття

Якщо значення інтенсивності звуку перевищує 60—80 дБ, то такий шум уже може шкідливо впливати на здоров'я людини: підвищувати кров'яний тиск, викликати порушення ритму серця, створювати значне навантаження на нервову систему, впливати на психічний стан особи. Дуже сильний шум (понад 140—180 дБ) може викликати розрив барабанної перетинки.

Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає і пригнічує її. Так, співробітники одного конструкторського бюро, що мали прекрасну



звукоізоляцію, уже через тиждень стали скаржитися на неможливість роботи в умовах гнітючої тиші: вони були знервовані, втрачали працездатність. І навпаки, було встановлено, що звуки значної сили стимулюють процес мислення, особливо процес рахунку.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, навколишніх умов. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, а й викликати інші шкідливі наслідки — дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності.

Шум має кумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес нервово-психічних захворювань є вищим серед осіб, що працюють в умовах шуму, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах.

Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; шкідливо впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори, знижують рефлекторну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм.

Як довели дослідження вчених, звук, якого не чути, також може зробити шкідливий вплив на здоров'я людини. Так, інфразвуки особливо впливають на психіку людини: вражають усі види інтелектуальної діяльності; погіршують настрій; іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а при високій інтенсивності — почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння.

Навіть слабкі інфразвуки можуть здійснювати на людину істотний вплив, особливо якщо вони мають тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвуки, що нечутно проникають крізь найтовстіші стіни, викликають багато нервових захворювань у жителів великих міст. Існує гіпотеза, що причиною загибелі екіпажів і пасажирів суден в районі Бермудського трикутника є саме потужні інфразвуки.

Ультразвуки, що займають помітне місце в гамі виробничих шумів, також небезпечні. Механізми їхньої дії на живі організми

дуже різноманітні. Особливо сильно до їх негативного впливу схильні клітини нервової системи.

Шум підступний, його шкідливий вплив на організм відбувається незримо, непомітно. Організм людини проти шуму практично беззахисний.

Лікарі говорять про шумову хворобу як про наслідок впливу шуму з переважним ураженням слуху і нервової системи.

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

Не менш сильний вплив на здоров'я і самопочуття людини спричиняє вібрація. **Вібрація** — це коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс. Часто вібрації супроводжуються почутим шумом. Вібрація впливає на центральну нервову систему, шлунково-кишковий тракт, вестибулярний апарат, викликає запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів. Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання — вібраційну хворобу.

Розрізняють загальну і локальну вібрації. *Локальна вібрація* зумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються до окремих частин тіла. При *загальній вібрації* коливання передаються всьому тілу від механізмів, що працюють, через підлогу, сидіння або робочий майданчик. Найбільш небезпечна частота загальної вібрації 6—9 Гц, оскільки вона збігається з власною частотою коливань внутрішніх органів людини. У результаті цього може виникнути резонанс, це призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Наприклад, резонансна частота серця, живота і грудної клітини — 5 Гц, голови — 20 Гц, центральної нервової системи — 250 Гц. Частоти сидячих людей становлять від 3 до 8 Гц.

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

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

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

їхнього утворення, ізоляція джерел шуму і вібрації засобами звуко- і віброізоляції, звуко- і вібропоглинання; архітектурно-планувальні рішення, що передбачають раціональне розміщення технологічного устаткування, машин і механізмів; акустична обробка помешкань; застосування засобів індивідуального захисту.

#### 4.1.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека

##### 4.1.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань

Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до появи на ній людини. Проте вплив іонізуючих випромінювань на організм людини був виявлений лише наприкінці XIX століття з відкриттям французького вченого А. Беккереля, а потім дослідженнями П'єра і Марії Кюрі явища радіоактивності.

Поняття «іонізуюче випромінювання» об'єднує різноманітні види різних за своєю природою випромінювань. Подібність їх полягає в тому, що всі вони відрізняються високою енергією, мають властивість іонізувати і руйнувати біологічні об'єкти.

**Іонізуюче випромінювання** — це будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем приводить до утворення електричних зарядів різних знаків. Розрізняють корпускулярне і фотонне іонізуюче випромінювання.

**Корпускулярне** — потік елементарних часток із масою спокою, відмінною від нуля, що утворюються при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях або генеруються на прискорювачах. Це —  $\alpha$  і  $\beta$ -частинки, нейтрони, протони та ін.

**Фотонне** — потік електромагнітних коливань, що поширюється у вакуумі з постійною швидкістю 300 000 км/с. Це  $\gamma$ -випромінювання, характеристичне і рентгенівське випромінювання. Вони різняться умовами утворення і властивостями: довжиною хвилі й енергією. До фотонного випромінювання належить й ультрафіолетове випромінювання — найбільш короткохвильова частина спектра сонячного світла (довжина хвилі  $400 \cdot 10^{-9}$  м), яке не є іонізуючим, але вплив його на біологічні об'єкти багато в чому подібний до дії іонізуючих променів.

Випромінювання характеризуються за своєю іонізуючою і проникаючою спроможностями. *Іонізуюча спроможність* випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто кількістю пар іонів, що утворюються частинкою в одиниці об'єму, маси середовища або на одиниці довжини шляху. Різноманітні види випромінювань

мають різноманітну іонізуючу спроможність. *Проникаюча спроможність* випромінювань визначається довжиною пробігу, тобто шляхом, пройденим часткою в речовині до її повної зупинки.

#### 4.1.2.2. Джерела іонізуючих випромінювань

Джерела іонізуючих випромінювань поділяють на природні та штучні (антропогенні). Основну частину опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел випромінювання. Більшість із них такі, що уникнути опромінення від них неможливо. Протягом всієї історії існування Землі різні види випромінювання падають на поверхню Землі із Космосу і надходять від радіоактивних речовин, що знаходяться у земній корі.

Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає майже половину зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Космічні промені в основному приходять до нас із глибин Всесвіту, але деяка їх частина виникає на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть досягати поверхні Землі або взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманітних радіонуклідів. Опроміненню від природних джерел радіації піддаються всі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, а інші — менші. Це залежить, зокрема, від того, де вони живуть. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі є значно вищим від середнього, а в інших місцях — відповідно нижчим. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

*Людина піддається опроміненню двома способами — зовнішнім та внутрішнім.* Якщо радіоактивні речовини знаходяться поза організмом і опромінюють його ззовні, то у цьому випадку говорять про зовнішнє опромінення. А якщо ж вони знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді і потрапляють всередину організму через органи дихання та кишково-шлунковий тракт, то таке опромінення називають внутрішнім.

Перед тим, як потрапити до організму людини, радіоактивні речовини проходять складний маршрут у навколишньому середовищі, і це необхідно враховувати під час оцінки доз опромінення, отриманих від того чи іншого джерела.

Внутрішнє опромінення в середньому становить 2/3 ефективної еквівалентної дози опромінення, яку людина одержує від природних джерел радіації. Воно надходить від радіоактивних речовин, що

потрапили в організм з їжею, водою чи повітрям. Невеличка частина цієї дози припадає на радіоактивні ізотопи (типу вуглець-14, тритій), що утворюються під впливом космічної радіації. Все інше надходить від джерел земного походження. У середньому людина одержує біля 180 мкЗв/рік за рахунок калію-40, що засвоюється організмом разом із нерадіоактивним ізотопом калію, який необхідний для життєдіяльності людини. Проте значно більшу дозу внутрішнього опромінення людина одержує від нуклідів радіоактивного ряду урану-238 і в меншій кількості від радіонуклідів ряду торію-232.

Штучними джерелами іонізуючих випромінювань є ядерні вибухи, ядерні установки для виробництва енергії, ядерні реактори, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські апарати, прилади апаратури засобів зв'язку високої напруги тощо.

За декілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонуклідів і навчилася використовувати енергію атома як у військових цілях — для виробництва зброї масового ураження, так і в мирних — для виробництва енергії, у медицині, пошуку корисних копалин, діагностичному устаткуванні й ін. Усе це призводить до збільшення дози опромінення як окремих людей, так і населення Землі загалом. Індивідуальні дози, що одержуються різними людьми від штучних джерел іонізуючих випромінювань, сильно відрізняються. Здебільшого ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел в багато тисяч разів інтенсивніші, ніж за рахунок природних. Потрібно зазначити, що породжені техногенними джерелами випромінювання звичайно легше контролювати. Однак опромінення, пов'язані з радіоактивними опадами від ядерних вибухів і аварій на АЕС, так само як і опромінення, які зумовлені космічними і наземними природними джерелами, неможливо контролювати.

Опромінення населення України в останні роки за рахунок штучних джерел радіації в основному пов'язане з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а також експлуатацією і «дрібними» аваріями на інших АЕС. Про це достатньо багато і докладно написано в літературі.

Основний внесок в опроміненні людини від техногенних джерел іонізуючого випромінювання дають на сьогодні медичні процедури і методи лікування, пов'язані із застосуванням радіоактивності, джерел радіації.

Радіацію використовують у медицині як із діагностичною метою, так і для лікування. Одним із найпоширеніших медичних

приладів є рентгенівський апарат. Також все більше поширюються й нові складні діагностичні методи, що спираються на використання радіоіотопів. Одним із засобів боротьби з раком, як не дивно, є променева терапія. У розвинених країнах річна колективна ефективна еквівалентна доза від рентгенівських досліджень становить приблизно 1000 Зв на 1 млн жителів.

#### 4.1.2.3. Одиниці виміру радіоактивних випромінювань

Серед різноманітних видів іонізуючих випромінювань, зазначених вище, надзвичайно важливими у вивченні питання небезпеки для здоров'я і життя людини, є випромінювання, що виникають у результаті розпаду ядер радіоактивних елементів, тобто радіоактивне випромінювання.

Щоб уникнути плутанини в термінах, варто пам'ятати, що радіоактивне випромінювання, попри його величезне значення, є одним із видів іонізуючих випромінювань. Радіонукліди утворюють випромінювання в момент перетворення одних атомних ядер в інші. Вони характеризуються *періодом напіврозпаду* (від секунд до мільйонів років), *активністю* (кількістю радіоактивних перетворень за одиницю часу), іонізуючою та проникаючою спроможностями. Активність у міжнародній системі (СІ) вимірюється в беккерелях (Бк), а позасистемною одиницею є кюрі (Кі). Один Кі =  $37 \cdot 10^9$  Бк. *Міра дії іонізуючого випромінювання в будь-якому середовищі залежить від енергії випромінювання й оцінюється дозою іонізуючого випромінювання*. Останнє визначається для повітря, речовини і біологічної тканини. Відповідно розрізняють експозиційну, поглинену та еквівалентну дози іонізуючого випромінювання.

**Експозиційна доза** характеризує іонізуючу спроможність випромінювання в повітрі, вимірюється в кулонах на 1 кг (Кл/кг): позасистемна одиниця — рентген (Р);  $1 \text{ Кл/кг} = 3,88 \cdot 10^3 \text{ Р}$ . За експозиційною дозою можна визначити потенційні можливості іонізуючого випромінювання.

**Поглинена доза** характеризує енергію іонізуючого випромінювання, що поглинається одиницею маси опроміненої речовини. Вона вимірюється в греях Гр ( $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ ). Застосовується і позасистемна одиниця рад ( $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр} = 0,01 \text{ Дж/кг}$ ).

Величина дози, що одержує людина, залежить від виду випромінювання, енергії, щільності потоку і тривалості впливу. Проте поглинена доза іонізуючого випромінювання не враховує того, що

вплив на біологічний об'єкт однієї і тієї самої дози різних видів випромінювань не однаковий. Щоб врахувати цей ефект, введено поняття еквівалентної дози.

**Еквівалентна доза** становить собою міру біологічної дії випромінювання на конкретну людину, тобто вона є індивідуальним критерієм небезпеки, зумовленим іонізуючим випромінюванням. Як одиницю виміру еквівалентної дози прийнято зіверт (Зв). Зіверт дорівнює поглиненій дозі в 1 Дж/кг (для рентгенівського та  $\alpha$ ,  $\beta$ -випромінювань), помноженій на коефіцієнт якості конкретного виду випромінювання (КЯ). Позасистемною одиницею служить бер (біологічний еквівалент рада). 1 бер = 0,01 Зв. Приблизно 1 бер = 1 Р = 1 рад.

#### 4.1.2.4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, що впливають на характер їхньої подальшої життєдіяльності. Іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і ураження всього організму. Таку дію іонізуючого випромінювання називають *прямою*.

Крім прямої дії, ураження організму відбувається через *непряму* дію іонізуючого випромінювання, яка зумовлена радіолізом, тобто розпадом молекул води під дією іонізації. Вода, як відомо, становить до 70% маси тканин організму людини. При її іонізації утворюються вільні радикали  $H^+$  та  $OH^-$ , які мають високу реакційну спроможність і утворюють різні пероксидні сполуки ( $H_2O_2$ ,  $HO_2$  тощо), що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, у результаті чого утворюються з'єднання, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригнічення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Дію радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустимо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення. Їжа, що надходить, розкладається на більш прості з'єднання, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення

собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат зі транспортування речовин і їхньої переробки. Під час потрапляння на мембрану  $\gamma$ -випромінювання відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів порушується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

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

Необхідно зазначити деякі особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

- органи чуттів не реагують на випромінювання;
- малі дози випромінювання можуть підсумовуватися і накопичуватися в організмі (кумулятивний ефект);
- випромінювання діє не тільки на цей живий організм, але і на його спадкоємців (генетичний ефект);
- різні органи організму мають певну чутливість до випромінювання.

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

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначається спроможністю організму їх поглинати і накопичувати.



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

Ефекти, викликані дією радіаційних випромінювань (радіації), систематизуються за видами ушкоджень і часом прояву. За видами ушкоджень класифікуються на три групи: соматичні, соматико-стохастичні (випадкові, ймовірні), генетичні. За часом прояву виділяють дві групи ураження – ранні (або гострі) і пізні. Ранні ураження бувають тільки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби.

*Розрізняють дві форми променевої хвороби – гостру і хронічну.* Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами в короткий проміжок часу. При дозах у тисяч рад ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в результаті тривалого опромінення дозами, що перевищують гранично припустимі (ГПД). Більш віддаленими наслідками променевого ураження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та інше.

Для вирішення питань радіаційної безпеки населення насамперед викликають інтерес ефекти, що спостерігаються при малих дозах опромінення – у декілька сантизивертів на годину, що реально трапляються при практичному використанні атомної енергії. У нормах радіаційної безпеки НРБУ-97, введених у 1998 році, як одиниця часу використовується рік або поняття річної дози опромінення. Це викликано, як було показано раніше, ефектом накопичення «малих» доз і їхнього сумарного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, сумарні, гранично припустимі тощо. Про них викладено у спеціальних довідниках.

*Гранично припустимою дозою (ГПД) загального опромінення людини вважається доза, що у світлі сучасних знань не повинна викликати значних ушкоджень організму протягом життя.*

Для пересічної людини досить знати, що гранично припустима доза для людей, які постійно працюють із радіоактивними речовинами становить 5 бер на рік. При цій дозі не відбувається соматичних

уражень, проте досі невідомо, яким чином реалізуються канцерогенний і генетичний ефекти дії. Цю дозу потрібно розглядати як верхню межу, до якої не варто наближатися. Міжнародний комітет із ракових захворювань (МКРЗ) агітує за встановлення норм рівня, що набагато нижчий за 5 бер у рік, що й зроблено в багатьох країнах.

#### 4.1.2.5. Радіаційна безпека

Питання захисту людини від негативного впливу іонізуючого випромінювання виникли майже одночасно з відкриттям рентгєнівського випромінювання і радіоактивного розпаду. Це було зумовлено надзвичайно швидким розвитком застосування вперше відкритих випромінювань в науці та на практиці, і виявленням негативного впливу випромінювання на організм людини.

Заходи радіаційної безпеки, що використовуються на підприємствах, як правило, потребують проведення цілого комплексу різноманітних захисних засобів і залежать від конкретних умов роботи з джерелами іонізуючих випромінювань, передусім від типу джерела випромінювання (закрите чи відкрите).

**Закритими** називають будь-які джерела іонізуючого випромінювання, будова яких виключає проникнення радіоактивних речовин у навколишнє середовище при передбачених умовах їхньої експлуатації і зносу. Це — гамма-пристрої різноманітного призначення; нейтронні, бета- і гамма-випромінювачі; рентгєнівські апарати і прискорювачі заряджених часток. При роботі із закритими джерелами іонізуючого випромінювання персонал може зазнавати тільки зовнішнього опромінєння.

Захисні заходи, що дають змогу забезпечити умови радіаційної безпеки при застосуванні закритих джерел, ґрунтуються на знанні законів поширення іонізуючих випромінювань і характеру їхньої взаємодії з речовиною.

Головні з них такі:

- а) доза зовнішнього опромінєння пропорційна інтенсивності випромінювання і часу впливу;
- б) інтенсивність випромінювання від точкового джерела пропорційна кількості квантів або часток, що виникають у ньому за одиницю часу, і обернено пропорційна квадрату відстані;
- в) інтенсивність випромінювання може бути зменшена за допомогою екранів.

Із цих закономірностей випливають основні принципи забезпечення радіаційної безпеки:

- 1) зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів («захист кількістю»);
- 2) скорочення часу роботи з джерелом («захист часом»);
- 3) збільшення відстані від джерел до людей, що працюють («захист відстанню»);
- 4) екранування джерел випромінювання матеріалами, що поглинають іонізуюче випромінювання («захист екраном»).

Кращими для захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання є матеріали з великим  $Z$  (порядковим номером), наприклад, свинець і уран. Проте, з огляду на високу вартість свинцю й урану, можуть застосовуватися екрани з більш легких матеріалів — про-свинцьованого скла, заліза, бетону, залізобетону і навіть води. У цьому випадку, природно, еквівалентна товща екрана значно збільшується.

Для захисту від бета-потоків доцільно застосовувати екрани, які виготовлені із матеріалів з малим порядковим номером. Як екрани для захисту від бета-випромінювань використовують органічне скло, пластмасу, алюміній.

**Відкритими** називають такі джерела іонізуючого випромінювання, при використанні яких можливе потрапляння радіоактивних речовин у навколишнє середовище. При цьому може відбуватися не тільки зовнішнє, а й додаткове внутрішнє опромінення персоналу. Це може відбутися при надходженні радіоактивних ізотопів у навколишнє робоче середовище у вигляді газів, аерозолів, а також твердих і рідких радіоактивних відходів. Джерелами аерозолів можуть бути не лише виробничі операції, а й забруднені радіоактивними речовинами робочі поверхні, спецодяг і взуття.

Основні принципи захисту:

- 1) використання засобів захисту, що застосовуються при роботі із закритими джерелами випромінювання;
- 2) герметизація виробничого устаткування з метою ізоляції процесів, що можуть стати джерелами надходження радіоактивних речовин у зовнішнє середовище;
- 3) заходи планувального характеру;
- 4) застосування санітарно-технічних засобів і устаткування, використання спеціальних захисних матеріалів;
- 5) використання засобів індивідуального захисту і санітарної обробки персоналу;
- 6) виконання правил особистої гігієни;

7) очищення від радіоактивних забруднень поверхонь будівельних конструкцій, апаратури і засобів індивідуального захисту.

### ***Захист від медичних діагностичних джерел випромінювання***

Рентгено-радіологічні процедури належать до найбільш ефективних методів діагностики захворювань людини. Це визначає подальше зростання застосування рентгено- і радіологічних процедур або використання їх у більш широких масштабах. Проте інтереси безпеки пацієнтів зобов'язують прагнути до максимально можливого зниження рівнів опромінення, оскільки вплив іонізуючого випромінювання в будь-якій дозі поєднаний з додатковим, відмінним від нуля ризиком виникнення віддалених стохастичних ефектів. Нині з метою зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення за рахунок діагностики широко застосовуються організаційні і технічні заходи:

- 1) як виняток необгрунтовані (тобто без доведень) дослідження;
- 2) зміна структури досліджень на користь тих, що дають менше дозове навантаження;
- 3) впровадження нової апаратури, оснащеної сучасною електронною технікою посиленого візуального зображення;
- 4) застосування екранів для захисту ділянок тіла, що підлягають дослідженню тощо.

Ці заходи, проте, не вичерпують проблеми забезпечення максимальної безпеки пацієнтів і оптимального використання цих діагностичних методів. Система забезпечення радіаційної безпеки пацієнтів може бути повною й ефективною, якщо вона буде доповнена гігієнічними регламентами припустимих доз опромінення.

## **4.1.3. Електромагнітні поля і випромінювання**

### **4.1.3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів**

Вивчення впливу електромагнітних полів (ЕМП) та опромінення організму людини почалося відразу після використання радіо. Першим спеціалістом у цій галузі був П.І. Іжевський — друг і соратник А.С. Попова, який у 1990 році захистив дисертацію на тему «Вплив електричних хвиль на організм людини». У зв'язку з інтенсивним розвитком інформаційної техніки та різних видів зв'язку сьогодні проводиться багато дослідів у різних країнах світу з впливу магнітних та електричних полів на біологічні об'єкти, серед них і на людину.

Усі ЕМП за походженням поділяють на природні та антропогенні.

*Природні ЕМП* – електричне та магнітне поле Землі, випромінювання Сонця і Галактик, атмосферна електрика.

Біосфера протягом усієї своєї еволюції перебувала під впливом електромагнітних полів (ЕМП), так званого фонового випромінювання, спричиненого природою. Навколо Землі існує електричне поле напруженістю у середньому 130 В/м. Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля, а також випадкові його зміни під впливом грозових розрядів, опадів, завірюх, пилових бур, вітрів.

Наша планета має також магнітне поле. Це магнітне поле коливається з 80 та 11-річними циклами змін, а також більш короткочасними змінами з різних причин, пов'язаних із сонячною активністю (магнітні бурі).

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінюються Сонцем у діапазоні частот 10 МГц...10 ГГц. Це електромагнітне випромінювання включає в себе: *інфрачервоне (ІЧ), видиме ультрафіолетове (УФ), рентгенівське випромінювання*. Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується при хромосферних спалахах. Раніше вчені враховували лише ці електромагнітні випромінювання Сонця як джерело енергії для всього живого. Лише в останні десятиліття вони виявили, що електромагнітні поля земного та космічного походження в діапазонах радіочастот, низьких та інфранизьких частот, ці енергетично слабкі сигнали несуть інформацію, яка сприймається, накопичується й використовується організмами. Вони є життєво важливими фізичними чинниками, в яких формувалась біосфера Землі. Електромагнітні поля в біосфері відіграють універсальну роль носіїв інформації. Зв'язок на основі електромагнітних полів є найбільш інформативним та економічним.

Електромагнітні поля як засіб зв'язку в біосфері порівняно із звуковою, світловою чи хімічною інформацією мають такі переваги:

- поширюються в будь-якому середовищі життя – воді, повітрі, ґрунті та тканинах організму;
- мають максимальну швидкість поширення;
- можуть поширюватися на будь-яку відстань;
- можуть поширюватися за будь-якої погоди й незалежно від часу доби;
- на них реагують усі біосистеми (на відміну від інших сигналів).

Зазначені ЕМП впливають на біологічні об'єкти, зокрема на людину, протягом усього часу існування. Це дало змогу у процесі

еволуції пристосуватися до впливу таких полів і виробити захисні механізми, які захищають людину від можливих пошкоджень за рахунок природних чинників. Але вчені все ж спостерігають кореляцію між змінами сонячної активності (та спричиненими серцево-судинними захворюваннями людей).

У процесі індустріалізації людство додало до фонового випромінювання, спричиненого природою, багато інших чинників, що підсилило фонове випромінювання. Через це ЕМП антропогенного походження почали значно перевищувати природний фон і нині перетворилися на небезпечний чинник для життєдіяльності людини.

*Антропогенне ЕМП* — це ЕМП промислової частоти, радіочастоти, ВЧ і УВЧ діапазонів, СВЧ випромінювань.

Зростання рівня техногенних ЕМП різко посилилося на початку 30-х років нашого століття і зараз їх рівень в окремих районах у сотні разів вищий від рівня природних полів. У сучасному місті джерелом штучних ЕМП є радіо, телевізійні центри, ретранслятори, засоби радіозв'язку різного призначення, лінії електропередач, особливо високовольтні, а також електротранспорт, різні електроенергетичні пристрої. В аеропортах працюють потужні радіолокаційні станції, радіопередавачі, які випромінюють у навколишнє середовище потоки електромагнітної енергії, на військових об'єктах використовуються радіолокаційні станції для проведення розвідки тощо. Кількість джерел і потужність полів, які вони створюють, щорічно зростає.

ЕМП мають певну потужність, енергію і поширюються у вигляді електромагнітних хвиль. Основні параметри електромагнітних коливань такі: довжина хвилі, частота коливань і швидкість поширення.

#### **Класифікація антропогенних електромагнітних випромінювань за частотою:**

- |  |                  |
|--|------------------|
| – низькочастотні випромінювання:                     | 0,003 Гц—30 кГц; |
| – радіохвилі високочастотного (ВЧ) діапазону:        | 30 кГц—300 МГц;  |
| – радіохвилі ультрависокочастотного діапазону (УВЧ): | 30—300 МГц;      |
| – надвисокочастотні НВЧ:                             | 300 МГц—300 ГГц. |

Частота коливань визначається в герцах (Гц). Похідні одиниці: кілогерц (1 кГц =  $10^3$  Гц); мегагерц (1 МГц =  $10^6$  Гц); гігагерц (1 ГГц =  $10^9$  Гц).

#### 4.1.3.2. Вплив ЕМП на організм людини

Електромагнітні поля негативно впливають на людей, які безпосереднього працюють із джерелами випромінювання, а також на населення, що проживає поблизу джерел випромінювання. Установлено, що більша частина населення живе в умовах підвищеної активності ЕМП.

*Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності, довготривалості опромінення, характеру випромінювання, режиму опромінення, розмірів поверхні тіла, яка опромінюється, та індивідуальних особливостей організму.*

Внаслідок дії ЕМП можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення в системах і органах, функціональні зсуви в діяльності нервово-психічної, серцево-судинної, ендокринної, кровотворної та інших систем.

Звичайно зміни діяльності нервової та серцево-судинної системи зворотні, і хоча вони накопичуються і посилюються з часом, але, як правило, зменшуються та зникають при виключенні впливу ЕМП. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень і захворювань.

*ЕМП низькочастотного діапазону* (промислової частоти 50 Гц) викликають у людей, що працюють, порушення функціонального стану центральної нервової системи, серцево-судинної системи, у них спостерігається підвищена втомленість, млявість, зниження точності робочих рухів, зміна кров'яного тиску і пульсу, аритмія, головний біль.

Унаслідок дії на організм людини електромагнітних випромінювань ВЧ та УВЧ діапазонів (діапазони 30 кГц—300 МГц) спостерігаються: загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, головний біль, болі в ділянці серця. З'являються роздратування, втрата уваги, подовжується тривалість мовно-рухової та зорово-моторної реакцій, збільшується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, що є свідченням порушення роботи окремих органів — шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчові та статеві рефлексії, порушується діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, змінюється склад крові, зафіксовані порушення на клітинному рівні.

У цьому діапазоні працюють потужні радіомовні станції, судові радіостанції та аеродромна радіослужба. Зв'язкові, радіомовні

та телевізійні станції розташовано, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Активність впливу ЕМП різних діапазонів частот значно збільшується із зростанням частоти і дуже серйозно впливає у *НВЧ діапазоні*. У зв'язку із зниженням рівня перешкод застосування ЕМП у НВЧ діапазоні забезпечує більш високу якість передавання інформації, ніж в УВЧ діапазоні. Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку, серед них і радіорелейного та супутникового. Тут працюють практично всі радіолокатори.

У цей діапазон входять дециметрові (1–10 дм), сантиметрові (1–10 см), міліметрові (1–10 мм) хвилі. Іноді їх називають «мікрохвилі».

Оскільки випромінювання НВЧ при поглинанні середовищем — поганими провідниками — викликає їх нагрівання, цей діапазон широко використовується у промислових установках, у побуті. Вплив НВЧ випромінювання на живі тканини дав підставу для побудови терапевтичної медичної апаратури. Через особливості поширення НВЧ саме цей діапазон використовують для передавання енергії променем на великі відстані.

Вплив НВЧ на біологічні об'єкти залежить від інтенсивності опромінення. Теплова дія характеризується загальним підвищенням температури тіла, подібним до лихоманки або локалізованого нагріву тканини. Впливаючи на живу тканину організму, ЕМП викликає змінну поляризацію молекул і атомів, які складають клітини, внаслідок чого відбувається небезпечний нагрів. Надмірне тепло може завдати шкоди окремим органам і всьому організму людини. Особливо шкідливий перегрів таких органів, як очі, мозок, нирки тощо. Із зростанням інтенсивності проявляється вплив на нервову систему, умовно-рефлекторну діяльність, на клітини печінки, відбувається підвищення тиску, зміни в корі головного мозку, втрата зору.

Для запобігання професійним захворюванням, зумовленим впливом ЕМП, встановлено допустимі норми опромінення.

Для захисту людини від дії електромагнітних опромінювань застосовують різні засоби і заходи захисту: захист часом, захист відстанню, екранізація джерел випромінювання, зменшення випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання, екранування робочих місць, засоби індивідуального захисту, виділення зон випромінювання.

**Інфрачервоне випромінювання (УФВ)** — частина електромагнітного спектра з довжиною хвилі 700 нм—1000 мкм, енергія



якого при поглинанні у речовині викликає тепловий ефект. Джерела випромінювання поділяють на природні і штучні. До природних джерел інфрачервоного випромінювання належить природна інфрачервона радіація Сонця. Штучними джерелами інфрачервоного випромінювання є будь-які поверхні, температура яких вища порівняно з поверхнею, яка підлягає опроміненню (для людини всі поверхні з температурою, вищою від тіла людини: 36–37° С).

Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, яка зумовлює глибину їхнього проникнення. Дія інфрачервоних випромінювань зводиться до нагрівання шкіри, очей, до порушення діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної системи, органів травлення. При інтенсивній дії на непокриту голову може виникнути так званий сонячний удар — головний біль, запаморочення, прискорення дихання, втрата свідомості, порушення координації рухів, тяжкі ураження мозкових тканин, аж до вираженого мінінгіту та енцефаліту.

Засоби захисту від дії ІЧВ випромінювання такі: теплоізоляція гарячих поверхонь, охолодження тепловипромінюючих поверхонь, екранування джерел випромінювання, застосування засобів індивідуального захисту, організація раціонального режиму праці й відпочинку.

**Ультрафіолетове випромінювання (УФВ)** — спектр електромагнітних коливань з довжиною хвилі 6–400 нм. Особливістю ультрафіолетових випромінювань є висока сорбційність — їх поглинає більшість тіл.

Ультрафіолетове випромінювання, що становить близько 5% щільності потоку сонячного випромінювання, є життєво необхідним чинником, який має благотворну стимулюючу дію на організм, знижує чутливість організму до деяких впливів; оптимальні дози УФ випромінювання активізують дію серця, обмін речовин, підвищують активність ферментів дихання, поліпшують кровотворення, чинять антирахітичну і бактерицидну дію.

Ультрафіолетове випромінювання довжиною хвилі 10–20 нм (дальній діапазон) має дуже велику енергію і є згубним для людини, але у природних умовах воно поглинається озоновим шаром атмосфери і на поверхні Землі відсутнє.

Штучними джерелами УФ випромінювання є дугове електрозварювання, електроплавлення сталі, виробництво радіоламп. УФ випромінювання штучних джерел може стати причиною гострих і хронічних професійних уражень. Найбільше страждають очі,

шкіра. Дія УФ випромінювань на шкіру викликає дерматити, екзему, «старіння» шкіри, сприяє утворенню ракових пухлин. Унаслідок впливу УФ опромінювання виникають загальнотоксичні симптоми – головний біль, запаморочення, підвищення температури тіла, підвищена втома, нервові збудження.

Зниження інтенсивності опромінення УФ випромінюванням і захисту від його впливу досягається захистом відстанню, екрануванням джерел випромінювання, екрануванням робочих місць, засобами індивідуального захисту, спеціальним фарбуванням приміщень і раціональним розташуванням робочих місць.

До найбільш фундаментальних наукових досягнень ХХ століття належить створення лазерів. Принцип дії лазерів ґрунтується на використанні вимушеного (стимульованого) електромагнітного випромінювання, одержаного від робочої речовини внаслідок збудження її атомів електромагнітною енергією. Збуджений атом може самовільно (спонтанно) перейти на один із нижчих рівнів енергії, при цьому випромінюється квант світла. Висока потужність лазерного випромінювання в поєднанні з високою спрямованістю дає змогу одержати за допомогою фокусування світлові потоки величезної потужності.

Дія лазерного випромінювання на живий організм є складною. Найбільш чутливими органами до лазерного випромінювання є очі, шкіра. Їхні ушкодження мають характер опіків. Опромінення шкіри лазерною енергією може призвести до злоякісних пухлин. Унаслідок впливу лазерного випромінювання на організм людини виникають функціональні зміни центральної нервової системи, серцево-судинної системи, ендокринних залоз, фізична втома, коливання тиску, головний біль, роздратованість, підвищена збудженість, порушення сну.

Для захисту від лазерного випромінювання застосовують такі заходи: телевізійні системи спостереження за ходом процесу, захисні екрани (кожухи), огороження лазерної зони, засоби індивідуального захисту – спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски, халати, рукавиці.

#### **4.1.4. Дія електричного струму на організм людини**

##### **4.1.4.1. Загальна характеристика електричної енергії**

Електрична енергія широко використовується в промисловості, на транспорті, в сільському господарстві, побуті.

Різноманітне застосування електричної енергії пояснюється її цінними ознаками:

- електрична енергія може бути отримана з інших видів енергії: механічної, теплової, ядерної, хімічної, променевої;
- велика кількість електричної енергії зі швидкістю світла при відносно малих втратах передається на величезні відстані. У наш час діють лінії електропередач завдовжки більше тисячі кілометрів;
- електрична енергія легко розподіляється по приймачах практично будь-якими порціями — потужністю. У техніці зв'язку, автоматичі й вимірювальній техніці використовуються пристрої, потужність яких становить одиниці і частки ват. У той же час є електричні пристрої (двигуни, нагрівальні прилади) потужністю у тисячу і десятки тисяч кіловат;
- порівняно легко електрична енергія перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, променеву, хімічну. Перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів дає змогу найбільш зручно, технічно досконало, найощадніше приводити в рух різноманітні машини і механізми в промисловості, сільському господарстві, транспорті, побуті. Електричні джерела світла забезпечують високу якість штучного освітлення.

Отримали розповсюдження телевізори, радіоприймачі, магнітофони, холодильники, порохотяги, пральні машини, електропраски, електрофіковані кухонні прилади тощо.

Усе це електрифікація, за допомогою якої людина мільйонно-разово змінила свою силу. Всебічна механізація енергетичної діяльності людини зумовила небачене ускладнення технічних систем і керування ними.

Постала невідкладна потреба мільйонноразового посилення інтелектуальної діяльності людини. Людина здійснила якісний перехід у цій галузі. Вона винайшла електронну обчислювальну машину — двигун нової науково-технічної революції. Основне її завдання — автоматизація інтелектуальної діяльності людини, у майбутньому — створення штучного інтелекту.

Електронні обчислювальні машини стали технічною базою інформатики — науки і техніки збирання, передавання й перетворення інформації. Власне, сам комп'ютер є універсальним пристроєм збирання, запам'ятовування та перетворення інформації.

Системи інформатики, як і комп'ютери, побудовано на використанні явищ електрики.

Людина поставила собі на службу силу електрики. Але, крім благ, які створює електрика (про це зазначено раніше), вона є джерелом високої небезпеки, а інтенсивність її використання підвищує можливість реалізації цієї небезпеки. Зазначимо, що при розробці техніки людина створює її якомога менш небезпечною, створює відповідні засоби захисту від небезпеки, вибирає способи дії з урахуванням небезпеки. Але, незважаючи на ці запобіжні заходи, з розвитком електротехніки та зростанням використання електрики небезпека зростає швидше, ніж людська протидія. У чому ж полягає небезпека електрики? Щоб відповісти на це запитання, треба пізнати природу електрики і дію її на організм людини.

**Електрика** — сукупність явищ, зумовлених існуванням, рухом і взаємодією електрично заряджених тіл або часток.

**Електричний струм** — це упорядкований (спрямований) рух електрично заряджених часток. Струм у металах зумовлений наявністю вільних електронів, у електролітах — іонів. Силою, яка викликає такий рух, є сила з боку електричного поля усередині провідника, яке визначається електричною напругою на кінцях провідника.

Про наявність електричного струму в провідниках можна судити за тими діями, до яких він призводить: нагрів провідників, зміна їхнього хімічного складу, створення магнітного поля.

Електричні прилади, пристрої, обладнання, з якими людина має справу, становлять для неї велику потенційну небезпеку, яка посилюється тим, що органи чуттів людини не можуть на відстані виявити наявність електричної напруги, як, наприклад, теплову, світлову та механічну енергію. Тому захисна реакція організму виявляється тільки після потраплення під дію електричного струму. Другою особливістю дії електричного струму на організм людини є те, що струм, який проходить через людину, діє не лише в місцях контактів і на шляху проходження через організм, а й викликає рефлекторну дію порушення нормальної діяльності окремих органів (серцево-судинної системи, системи дихання). Третя особливість — це можливість одержання електротравми без безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами — при переміщенні по землі поблизу ушкодженого електропристрою (у випадку замикання обірваного провідника на землю), ураження через електричну дугу.

#### 4.1.4.2. Дія електричного струму на організм людини

Електричний струм, проходячи через тіло людини, зумовлює перетворення поглинутої організмом електричної енергії в інші види і спричиняє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дію.

Найбільш складною є *біологічна дія*, яка притаманна тільки живим організмам. Термічний та електролітичний впливи властиві всяким провідникам.

**Термічний вплив** електричного струму характеризується нагрівом тканин, аж до опіків. Статистика показує, що більше половини усіх електротравм становлять опіки. Вони важко піддаються лікуванню, тому що глибоко проникають у тканини організму. В електропристроях напругою до 1 кВ опіки частіше спостерігаються контактного виду при дотику тіла до струмопровідних частин електропристрою. При проходженні через тіло людини електричного струму в тканинах виділяється тепло (Дж) у кількості:

$$Q = I_{\lambda}^2 \cdot R_{\lambda} \cdot t,$$

де  $I_{\lambda}$  — струм через тіло людини, А;  $R_{\lambda}$  — опір тіла людини, Ом;  
 $t$  — час проходження струму, с.

Опіки можливі при проходженні через тіло людини струму більше ніж 1 А. Тільки при великому струмі тканини, які уражаються, нагріваються до температури 60–70° С і вище, при якій згортається білок і з'являються опіки.

В електропристроях напругою вище за 1 кВ опіки можуть виникнути при випадковому наближенні частин тіла людини до струмопровідних частин на відстань, яка дорівнює небезпечній відстані або менша за неї; при цьому збільшується напруженість електричного поля, і внаслідок ударної іонізації діелектрика (повітряного проміжку) опір цього проміжку зменшується, виникає його пробій у вигляді електричного розряду — електричної дуги, температура якої досягає приблизно 4000° С. Електричний струм протікає через дугу і тіло людини. За такої високої температури і великої кількості тепла, яка виділяється при проходженні струму через тіло, потерпілий одержує тяжкі опіки, його м'язи скорочуються, дуга і ланцюг струму розриваються.

Майже у всіх випадках включення людини в електричний ланцюг на його тілі і в місцях дотику спостерігаються «електричні знаки» сіро-жовтого забарвлення, круглої або овальної форми.

При опіках від впливу електричної дуги можлива металізація шкіри частками металу дугової плазми. Уражена ділянка шкіри

стає твердою, набуває кольору солей металу, які потрапили в шкіру. Електрометалізація невеликих ділянок шкіри не є небезпечною і з часом зникає, як і електричний знак. При металізації значних ділянок шкіри можлива їх муміфікація і відмирання. Велику небезпеку становить металізація очей.

**Електролітична дія** струму виявляється у розкладі органічної рідини, зокрема крові, яка становить собою електроліт, та в порушенні її фізико-хімічного складу. Біологічна дія струму — це подразнення і збудження живих тканин організму, а також порушення внутрішніх біологічних процесів.

**Механічна дія** струму призводить до розриву тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари з тканинної рідини й крові.

Унаслідок дії електричного струму або електричної дуги виникає електротравма. Електротравми умовно поділяють на загальні і місцеві. До місцевих травм належать опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри, механічні ушкодження, а також електроофтальмія (запалення очей внаслідок впливу ультрафіолетових променів електричної дуги).

До загальних електротравм належать електричні удари. Вони є найбільш небезпечним видом електротравм. При електричних ударах виникає збудження живих тканин, судомне скорочення м'язів, параліч м'язів опорно-рухового апарату, м'язів грудної клітки (дихальних), м'язів шлуночків серця. У першому випадку судомне скорочення м'язів не дає людині самостійно звільнитися від контакту з електропристроєм. При паралічі дихання припиняється газообмін і постачання організму киснем, внаслідок чого настає задуха. При паралічі серця його функції або припиняються повністю, або деякий час тривають у режимі тріпотіння (фібриляції). Фібриляція — це безладдя в скороченні серцевих м'язів. При цьому порушується кровообмін, що також призводить до смерті. Медичною практикою встановлено, що після припинення роботи серця і дихання внаслідок кисневого голодування через 5–6 хвилин гинуть клітини центральної нервової системи, відбувається втрата свідомості і припиняється управління функціями всіх органів тіла. Такий стан організму має назву «клінічна (уявна) смерть», оскільки клітини інших органів тіла ще живі. Але при більшій тривалості відсутності дихання і кровообміну відбувається припинення життєдіяльності решти клітин і органів і настає біологічна смерть. Отже, якщо відразу після звільнення людини від дії

електричного струму, не пізніше, ніж перші 5–6 хвилин, приступити до долікарської допомоги шляхом штучного дихання і непрямого масажу серця, то є можливість запобігти смерті, якщо навіть потерпілий перебував у стані клінічної смерті.

Перетворена в тілі людини електрична енергія пропорційна силі струму, і тому значення струму є критерієм безпеки електротравми:

$$W = U \cdot I_a \cdot t,$$

де  $U$  — напруга, В;  $I_a$  — струм через тіло людини;  $A$ ,  $t$  — час впливу струму, с.

Сила струму, який проходить через тіло людини, залежить від напруги та опору тіла. Ця залежність визначається законом Ома, який показує, що сила струму прямо пропорційна напрузі і обернено пропорційна опору ланцюга тіла людини:

$$I_a = \frac{U}{R_a}.$$

Розрізняють три ступені впливу струму при проходженні через організм людини (змінний струм):

- відчутний струм — початок болісних відчуттів (до 2–2,5 мА);
- невідпускний струм — судоми і біль, важке дихання (20–28 мА);
- фібриляційний струм — фібриляція серця при дії струму 2–3 с, параліч дихання (90–100 мА).

Змінний струм небезпечніший за постійний. При струмі 20–25 мА пальці судомно стискають узятий в руку предмет, який опинився під напругою, а м'язи передпліччя паралізуються, і людина не може звільнитися від дії струму. У багатьох паралізуються голосові зв'язки: вони не можуть покликати на допомогу.

За статистикою найменший струм, при якому настає смерть, складає 0,8 мА, можливість загибелі людей від ледве відчутного струму пояснюється тим, що результат електроураження залежить не лише від дії струму на серце або органи дихання, а й від дії на нервову систему з її індивідуальними особливостями.

Наслідок ураження людини електричним струмом залежить від багатьох чинників: сили струму і часу його проходження через організм, характеристики струму (змінний або постійний, напруги, частоти струму), опору тіла людини, шляху струму в тілі людини, фізичного стану людини і умов навколишнього середовища.

Величина електричного опору людини в основному визначається опором рогового шару шкіри, який можна розглядати як тонкий і недосконалий діелектрик, а м'язи і кров — як провідник. Опір шкіри залежить від площі поверхні і щільності контакту, а також від сили струму і тривалості його дії. Чим вони більші, тим меншим є опір шкіри (із збільшенням тривалості протікання струму збільшуються нагрів шкіри і потовиділення, в ній виникають електролітичні зміни). Опір шкіри також залежить від докладеної напруги, оскільки вже при напрузі 10–38 В пробивається верхній роговий шар шкіри, вона втрачає властивості діелектрика і стає провідником — через тіло людини протікає струм. При напрузі 127–220 В і вищій шкіра вже майже не впливає на опір тіла. Суха шкіра має опір приблизно від 3 до 100 кОм. Опір внутрішніх органів, тканин і судин значно менший (приблизно 800 Ом). При розрахунках опір тіла людини приймають 1 кОм.

Має значення шлях струму через тіло, і особливо місця входу й виходу струму. Із можливих шляхів протікання струму через тіло людини найбільш небезпечним є той, при якому уражається головний мозок (голова — руки, голова — ноги), серце і легені (руки — ноги). Але відомі випадки смертельних уражень електричним струмом, коли струм зовсім не проходив через серце, легені, а йшов, наприклад, через палець, або через дві точки на гомілці. Це пояснюється через особливо уразливі точки на тілі людини, які використовують при лікуванні голкотерапією.

Вплив електричного струму на організм людини залежить від фізичного і психічного стану людини. Хворобливий стан, втома, голод, сп'яніння та емоційне збудження призводять до зниження опору.

Несприятливий мікроклімат (підвищена температура, вологість, струмопровідний пил) збільшують небезпечність ураження струмом, тому що волога (піт), пил знижують опір шкіри.

При ураженні електричним струмом насамперед необхідно надати потерпілому першу (долікарську) допомогу: звільнити його від дії струму, а потім, до приїзду лікаря, надати первинну лікарську допомогу. Для звільнення потерпілого від струму необхідно швидко вимкнути струмопровідні частини або знеструмити дріт, яких він торкається, або відтягнути його від дроту, перерізати або перервати дріт інструментом з ізольованими ручками. Щоб самому не потрапити під напругу, треба одягти діелектричні рукавиці, гумове взуття, обгорнути руку сухою тканиною, а під ноги покласти суху дошку, сухий одяг тощо.



Якщо потерпілий подає ознаки життя (дихання, серцебиття, пульс) або без свідомості, необхідно розстебнути одяг, зігріти тіло. При припиненні дихання і зупинці серця потрібно зробити штучне дихання «рот в рот» або «рот в ніс» і непрямий (закритий) масаж серця. При цьому слід за 1 хвилину провести 48–50 стискань грудей і 10–12 вдювань повітря в легені.

## 4.2. Хімічні та біологічні чинники небезпек

### 4.2.1. Хімічні чинники небезпеки

#### 4.2.1.1. Загальна характеристика хімічних речовин

Протягом свого життя людина постійно стикається з дуже великою кількістю шкідливих речовин, які можуть викликати різні види захворювання, розлади у здоров'ї, а також травматизм як в процесі контакту, так і через певний проміжок часу. Особливу небезпеку становлять хімічні речовини, які залежно від їх практичного використання можна поділити на:

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

Залежно від характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяють на: токсичні, подразнювальні, мутагенні, канцерогенні, наркотичні, задушливої дії, такі, що впливають на репродуктивну функцію, сенсibilізатори.

*Токсичні речовини* — це речовини, що викликають отруєння всього організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, кровотворення, ЦНС). Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До них належать такі сполуки, як

чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо.

*Подразнювальні речовини* викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак, хлорацетофенон, адамсит).

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

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

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

*Задущиліви 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.

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

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

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

Ще у колишньому СРСР головною санітарною інспекцією МОЗ було встановлено дві норми ГДК, якими користуються й нині:

- *максимально разова ГДК*, яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло тощо) внаслідок 20 хв дії на людину;
- *середньодобова ГДК*, яка не має шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

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

В Україні стан довкілля нині контролюється кількома відомствами. Основний контроль здійснюють МОЗ та природи, санітарно-епідеміологічні служби, республіканська гідрометеослужба та її відділи в районах та областях.

Допоміжний екоконтроль здійснюють служби міністерств комунального господарства, рибнагляду, геології, товариства охорони природи, «зелені» служби Управління екологічного моніторингу Міністерства охорони навколишнього природного середовища.

В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. За основу приймають найнижчий рівень забруднення, що ґрунтується на санітарно-гігієнічних нормах (див. табл. 1, 2, 3).

Слід зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних країн часто дещо відрізняються.

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

Під час визначення ГДК враховують не лише ступінь впливу на здоров'я людини, але й їхню дію на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угруповання в цілому.

Результати найновіших досліджень свідчать, що нижніх безпечних меж впливів канцерогенів так само, як і іонізуючої радіації, не існує.

Будь-які дози, що перевищують звичайний природний фон, є шкідливими.

За наявності в повітрі чи воді кількох забруднювачів односпрямованої дії ступінь їхньої шкідливої дії визначається шляхом складання відношення фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК. Якщо ця сума не перевищує одиницю, то можна вважати, що така суміш речовин ще не шкідлива.

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C/\text{ГДК} \leq 1,$$

де  $C_1, C_2, \dots, C$  — фактичні концентрації забруднювачів,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;  $\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}$  — ГДК забруднювачів,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

Дуже шкідливою є сумарна дія таких полютантів, як сірчаний газ, діоксид азоту, фенол, аерозолі, сірчана  $\text{H}_2\text{SO}_4$  та фтористоводнева  $\text{HF}$  кислоти.

Якщо «сумарна концентрація забруднювачів» більша за 1, то санітарний стан не задовольняє нормативним вимогам.

Для визначення максимальної разової ГДК використовуються високочутливі тести, за допомогою яких виявляють мінімальні впливи забруднювачів на здоров'я людини у разі короткочасних контактів (виміри біопотенціалів головного мозку, реакція ока тощо).

Під час визначення тривалих впливів забруднювачів (токсикантів) проводять експерименти на тваринах, використовують дані спостережень під час епідемій, аварій, додаючи до певного порогового впливу коефіцієнт запасу, що знижує дію ще в кілька разів.

Для різних середовищ ГДК одних і тих самих токсикантів відрізняються.

Під час визначення ГДК речовин природних вод вони поділяються на:

- ГДК вод господарсько-питного харчування;
- ГДК вод рибного господарства (тут же ГДК тих самих речовин мають різне значення).

У ґрунтах ГДК речовин визначають переважно для одного шару. Речовини не повинні шкідливо впливати на якість продукції, яку людина вирощує для споживання, а також на здатність ґрунту самоочищуватись, нормально функціонувати. Останнім часом дедалі більше робиться розрахунків ГДК для продуктів харчування.

Основними засобами захисту людини від дії шкідливих речовин є гігієнічне нормування їхнього вмісту у різних середовищах, а також різні методи очищення газових викидів (адсорбція, абсорбція, хімічне перетворення) та стоків (первинне, вторинне та третинне очищення).

#### 4.2.1.2. Характеристика отруйних речовин

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

Отже, **отруйні** — це речовини, які призводять до ураження всіх живих організмів, особливо людей та тварин. Шляхів проникнення отруйних речовин в організм людини існує дуже багато — через шкіру, органи дихання, рани, шлунок тощо.

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

За токсичністю отруйні речовини можна поділити на:

- нервово-паралітичної дії (зарин—СВ, зоман—СД); викликають бронхоспазми, задуху, параліч;
- загально-токсичної дії (синильна кислота, хлорціан); викликають набрякання, кому, параліч, судому, прискорене серцебиття;
- подразнювальної дії (Сi—Ар, Сi—Ес); викликають подразнення слизових оболонок носа, ротової порожнини;
- шкірно-наривної дії (іприти); викликають місцеві запалення та некротичні зміни у поєднанні із загальнотоксичними явищами.

За вибірковістю отруйні речовини можна поділити на:

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

За тривалістю дії отруйні речовини можна поділити на три групи:

- летальні, що призводять або можуть призвести до смерті (у 5% випадків) — термін дії до 10 діб;

- тимчасові, що призводять до нудоти, блювоти, набрякання легенів, болю у грудях — термін дії від 2 до 5 діб;
- короткочасні — тривалість декілька годин. Призводять до подразнення в носі, ротовій порожнині, головного болю, задухи, загальної слабкості, зниження температури.

Велика кількість захворювань, а також отруєнь виникає із проникненням токсичних речовин — газів, парів, аерозолів — в організм людини головним чином через органи дихання. Цей шлях дуже небезпечний, тому що шкідливі речовини безпосередньо потрапляють у кров і розносяться по всьому організму. Аерозолі викликають загальнотоксичну дію у результаті проникнення пилових часточок (до 5 мкм) в глибокі дихальні шляхи, в альвеоли, частково або повністю розчиняються в лімфі і, поступаючи у кров, викликають інтоксикацію. Дрібнодисперсні пилові часточки дуже важко вловлювати.

Отруйні речовини потрапляють у шлунково-кишковий тракт завдяки невиконанню правил особистої гігієни, наприклад, харчування або куріння на робочому місці без попереднього миття рук. Ці речовини відразу можуть поступати у кров із ротової порожнини. До таких речовин, наприклад, належать жиророзчинні сполуки, феноли, ціаніди.

Кисле середовище шлунку і слаболужне середовище кишечника можуть призводити до підсилення токсичності деяких сполук ( $n=8$ ,  $PbSO_4$  переходить у більш розчинну сполуку  $PbCl_4$ ). Потрапляючи у шлунок, такі отруйні речовини, як, наприклад, ртуть, мідь, церій, уран, можуть викликати подразнення його слизової оболонки.

Шкідливі речовини можуть потрапляти в організм людини через шкіру як при дії рідини під час контакту з руками, так і у випадках високих концентрацій токсичних парів і газів у повітрі на робочих місцях. Розчиняючись у шкірному жирі та потових залозах, речовини можуть поступати у кров. До них належать легкокорозивні у воді і жирах вуглеводні, ароматичні аміни, бензол, анілін тощо. Ураження шкіри, безумовно, прискорює проникнення отруйних речовин в організм.

Одним із видів зброї масового ураження є хімічна зброя. Її дія базується на використанні бойових токсичних хімічних речовин, до яких належать отруйні речовини і токсини, що уражають людей, тваринні та рослинні організми. Ці речовини мають високу токсичність і можуть викликати як тяжкі, так і смертельні

ураження. Для отруйних речовин і токсинів характерним є проникнення у приміщення, споруди, сховища та ураження всього живого. Іноді з визначенням факту застосування цього виду зброї та визначенням типу її виникають труднощі. Застосування ж хімічної зброї може призвести до важких екологічних і генетичних наслідків.

Уперше хімічну зброю застосували німецькі війська ще у 1915 році проти французів, використовуючи сприятливий напрямок вітру, скерували отруйний газ на позиції противника. Саме з цієї трагічної події й почалося використання отруйних речовин у вигляді хімічної зброї.

## 4.2.2. Біологічні фактори небезпеки

### 4.2.2.1. Загальна характеристика біологічних об'єктів

Одним із видів небезпек є біологічні речовини. Біологічні речовини — це збудники інфекційних захворювань. До них належать різні види мікроорганізмів — бактерії, віруси, грибки тощо. Характерними властивостями цих речовин є:

- висока ефективність зараження людей;
- здатність викликати захворювання у результаті контакту здорової людини із хворою або з певними зараженими предметами;
- наявність певного інкубаційного періоду, тобто часу 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 тощо.

В організм людини збудники інфекцій можуть потрапляти багатьма шляхами:

- через верхні дихальні шляхи (повітрям);
- через шлунково-кишковий тракт (повітряно-капельним);
- через проникнення у кров (в основному передаються кровососними паразитами);
- через шкіру;
- через слизові оболонки.

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають: чуму, сибірську виразку, сип, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип тощо. Проникаючи у внутрішні органи людини,

збудники інфекційних захворювань можуть викликати різні розлади як клінічного, так і анатомічного характеру. Деякі із збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі (вода, молоко, продукти), вживаючи які, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють і комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

Дуже велика кількість інфекційних захворювань передається через дихальні шляхи. Збудники цих захворювань паразитують на слизистих оболонках носа, горла, гортані, тобто на слизистих так званих верхніх дихальних шляхів. Під час спілкування хворого із здоровою людиною збудник захворювання передається під час розмови — з носа і рота найдрібніші частки слизу розбризкуються, патогенні мікроорганізми легко проникають у верхні дихальні шляхи здорової людини. Внаслідок цього відбувається поширення епідемій, особливо в місцях скупчення людей. Боротьба з цими захворюваннями ведеться ізоляцією хворих людей, за допомогою правил особистої гігієни та безпеки, а також при використанні різних видів гігієни.

Під час кров'яних інфекцій, що передаються в момент укусу комахами, необхідно використовувати такі засоби, як ізоляцію інфікованих людей, їх лікування, захист неінфікованих людей від укусів комах, знищення збудників інфекційних захворювань тощо.

Якщо хворий уражений інфекцією зовнішніх покривів, його необхідно ізолювати, зробити родичам та близьким потерпілого відповідні щеплення.

#### 4.2.2.2. Отруйні рослини

Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, що належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо.

За ступенем токсичності рослини розподіляють на:

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

Наведемо характеристику дії отруйних рослин на організм людини:



Назва отруйної рослини	Час початку дії	Характеристика дії на організм людини.
Білена чорна	через 30–40 хв.	Почервоніння обличчя і шиї, збуджений стан, судоми рук та ніг, галюцинації, слинотеча, а згодом 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 під грудьми, постійне блювання, згущення крові, судоми, призводить до летальних випадків.

#### 4.2.2.3. Отруйні тварини

Серед тваринних організмів отруйні форми трапляються частіше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляють ті чи інші організми, є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодіях. Приклади використання хімічних речовин для нападу або захисту можна простежити на всіх етапах еволюційного розвитку. Наведемо приклади деяких небезпечних тварин:

Назва тваринного організму	Дія на організм людини
<i>Павук</i> (тарангул)	Надзвичайно сильні больові відчуття, головний біль, слабкість, порушення свідомості, судоми, тахікардія, підвищення тиску, летальні випадки
<i>Кліщі</i>	Укуси, почервоніння, стан загального отруєння
<i>Комахи</i> (оси, бджоли, мурашки, жуки)	Алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття, летальні випадки
<i>Риби</i> (скати, морські дракони, скорпени)	Уколи, слабкість, деколи втрата свідомості, діарея, судоми, порушення дихання, зниження тиску, летальні випадки
<i>Рептилії</i> (кобри, змії)	Параліч скелетної й дихальної мускулатури, пригнічення функцій ЦНС та дихальної, в'ялість, апатія, гальмування рефлексів, патологічний сон, летальні випадки

#### 4.2.2.4. Патогенні організми

Особливу небезпеку для здоров'я становлять патогенні організми — збудники хворіб людей, тварин, рослин, а також токсини —

продукти життєдіяльності деяких мікробів. Залежно від розмірів, будови та властивостей ці організми поділяють на: бактерії, віруси, рикетсії, гриби тощо. Розглянемо характеристику цих представників.

Збудники	Хвороби	Дія на організм людини
Бактерії	Чума	Лихоманить, підвищується температура, сильні головні болі, втрата свідомості
	Сибірська виразка	Підвищення температури, специфічні курбункули на шкірі та слизових оболонках, сепсис, смерть
	Холера	Дія на клітини слизової оболонки, втрата води та солей призводить до шоку
	Ботулізм	Зниження температури, нудота, блювота, в очах двоїться, порушується мова та дихання
Віруси	Натуральна віспа	Підвищення температури, сильний головний біль, блювота, набухання слизової оболочки очей та ротової порожнини, висип, гнійні пухирці
	Жовта лихоманка	Підвищення температури, сильний головний біль, біль в м'язах та кістках, біль в печінці, жовте забарвлення шкіри, кровотеча з носа, блювота, кривавий пронос
Рикетсії	Висипний тиф	Підвищення температури, сильний головний біль, втрата свідомості, лихоманка
Грибки	Бластомікоз	Ураження шкіри та легень, кісток, внутрішніх органів, мозкових оболонок
	Кокцидіодомікоз	Нагадує грип, розповсюдження по всьому тілу, сухоти, вражає ЦНС

Біологічна (або бактеріологічна) зброя — це спеціальний вид зброї, зарядженої біологічними засобами. Цей дуже небезпечний вид зброї призначений для масового ураження живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для пошкодження військових об'єктів. Основу такого виду зброї становлять патогенні організми (бактерії, віруси, грибки, рикетсії) та токсини, що виробляють бактерії.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних рослин і тварин не існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати симптоми їхньої дії, вміти відрізнити їх серед інших і якомога менше з ними «зустрічатися». Щодо біологічної зброї, патогенних організмів та викликаних ними захворювань, тут заходи інші.

Одним з найбільш ефективних методів боротьби з інфекційними захворюваннями є специфічна профілактика. Вона

ґрунтується на створюванні штучного імунітету шляхом попереджувальних щеплень. У наш час широкого вжитку набули щеплення проти чуми, туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірської виразки, стовбняку, дифтерії, брюшного тифу, сипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань попереджувальні щеплення проводять за певними розробленими планами (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише в тих випадках, коли виникає безпека їх виникнення та поширення.

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

Нині існує дуже велика кількість захворювань, збудники яких можуть бути використані ворогом як бактеріологічна зброя. Зробити щеплення проти всіх цих захворювань неможливо, тому що жодна людина не витримає такої кількості щеплень. У цих випадках, особливо для встановлення виду використаного збудника, застосовують антибіотики та інші спеціальні препарати. Вони забезпечують загибель вірусу у незахищеному щепленні організмі, а також допомагають організму, якому зроблено щеплення, легше подолати збудників захворювання. Також для лікування використовуються бактеріофаги та лікувальні сироватки.

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

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

- індивідуальні (протигази, захисні маски і засоби захисту шкіри);
- колективні (спеціально обладнані інженерні споруди).

У комплексі заходів щодо протибіологічного захисту обов'язковою частиною є дезінфекція, дезінсекція і дератизація.

**Дезінфекція** — це знищення або вилучення хвороботворних мікробів у зовнішньому середовищі. Поряд з дегазацією та дезактивацією дезінфекція входить у поняття спеціальної обробки різних об'єктів з метою ліквідувати наслідки використання бактеріологічної зброї.

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

**Дератизація** здійснюється для боротьби з гризунами, що можуть бути джерелом або переносником інфекції.

### 4.3. Психофізіологічні чинники небезпек

#### 4.3.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпек

Людина як біосоціальна істота відрізняється від інших представників тваринного світу діяльністю, спрямованою на перетворення навколишнього середовища. При цьому вона пізнає світ, себе і своє місце в ньому. Діяльність сучасної людини має різнобічний характер. Вона стала більш інтенсивною, напруженою, з великою кількістю стресових ситуацій, які вимагають значних фізичних і психологічних зусиль, що часто супроводжуються травмами, нещасними випадками чи погіршенням стану здоров'я.

З позицій аналізу небезпек у курсі «Безпека життєдіяльності» ми розглядаємо систему, що складається з двох підсистем: «людина (організм — психіка (особистість))» і «життєве середовище». Небезпеки, що виникають у підсистемі «життєве середовище», були розглянуті в попередньому розділі. Небезпеки, що формуються в підсистемі «людина», визначаються антропометричними, фізіологічними і психологічними можливостями людини. Саме в цій підсистемі нині трапляється найбільше нещасних випадків.

Аналіз міжнародного досвіду свідчить, що від 60 до 90% аварій, катастроф, виробничих і побутових травм відбувається з вини самої людини.

Можна виділити такі об'єктивні причини, пов'язані з людським чинником, що сприяють росту нещасних випадків:

1. З розвитком техніки безпека росте швидше, ніж людська протидія їй.
2. Зростання ціни помилки людини в сучасному техногенному середовищі.
3. Адаптація людини до техногенних небезпек.

У будь-якому виді діяльності людини можна виділити два компоненти: фізіологічний та психологічний, тому небезпеки, що при цьому виникають, називають *психофізіологічними*.

**Фізіологічний компонент** пов'язаний із фізіологічними можливостями кожного індивідуума і визначається роботою його м'язів і опорно-рухового апарату, системи кровообігу, дихання,

серцево-судинної. Дія цих систем координується (поза волею людини) центральною нервовою системою. При цьому витрачається велика кількість енергії та кисню для активізації обмінних процесів. *Галузь фізіології, яка вивчає зміни функціонального стану людини залежно від характеру і типу трудової діяльності і розробляє оптимальні умови праці та відпочинку, називають фізіологією праці.*

**Психічний компонент** визначається психічними процесами, психічними властивостями і станами особистості.

Психічна свідомість людини розглядається як результат відтворювальної діяльності мозку людини, як суб'єктивне відображення об'єктивного світу. Психіка — це таке відображення, при якому будь-який об'єктивний зовнішній вплив завжди переломлюється через той психічний стан, в якому знаходиться людина в певний момент.

Вплив зовнішніх чинників залежить від: статі, віку, досягнутого рівня знань, раніше сформованого ставлення до їхньої дії, ступеня активності і, найголовніше, від світогляду, що сформувався. Саме тому відображення є суб'єктивним. Це дає змогу вважати, що **психіка — суб'єктивне відображення об'єктивного світу.**

Однак суб'єктивність психічного відображення жодним чином не заперечує об'єктивну можливість адекватного відображення реального світу. Саме ця властивість уможливило пізнання людиною світу, встановлення в ньому об'єктивних законів і подальшого їхнього використання в теоретичній і практичній діяльності людей. Інакше кажучи, людство на основі суспільно-історичного досвіду для об'єктивності відображення дійсності створює закони, норми і правила, різні нормативи і положення (наприклад, правила дорожнього руху, безпеки праці, гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин тощо).

**Психологічні властивості і стани відрізняються різноманітністю і характером.** Вони зумовлюють особливості психічної діяльності в конкретний період часу і можуть позитивно чи негативно впливати на протікання всіх психічних процесів, що потім проявляються у функціонуванні різних органів і фізіологічних систем, і впливають на здоров'я людини. Відомо багато прикладів, що відображають безпосередній зв'язок між психічними властивостями людини і хворобами серця, шлунку, інших органів.

Психофізіологічні небезпеки в сучасному світі є чинниками цілісності чи розладу, стійкості чи дисгармонії, спокою чи тривоги, успіху чи невдач, фізичного та морального благополуччя життя

людини. На сьогодні не існує жодного чинника психофізіологічних небезпек, що не впливав би на людину. Кожен із них належить до певної категорії відповідно до тривалості дії (постійні чи тимчасові).

Діяльність людини має різноманітний характер і за перевагою функцій поділяється на дві групи: фізичну та розумову. **Фізична діяльність** визначається роботою м'язів — вона полягає в конкретних предметних діях і виконанні людиною, головним чином, енергетичних функцій (наприклад, перевезення вантажу, сільськогосподарські роботи, швидке пересування, інструментальне виробництво тощо); а **розумова діяльність** пов'язана насамперед із психічними процесами, під час яких людина планує свої дії, оперуючи образами та мовними символами.

Частка фізичної і психічної складових у різних видах трудової діяльності неоднакова: під час фізичної роботи переважає м'язова діяльність; під час розумової — активізуються процеси мислення. Але жоден з видів діяльності не відбувається без контролю і регулювання центральною нервовою системою.

Людина в діяльності виступає як особистість, що має певні мотиви і намічені цілі. Як мотив можуть бути потреби, почуття тощо. Для здійснення діяльності необхідно мати план і об'єкт діяльності, внутрішні мотиви, а також зіставлення спонук із цілями людини. Наприклад, спонукальним мотивом діяльності може бути або особисте збагачення (задоволення особистих потреб) або неможливість фізичного існування без праці.

#### 4.3.2. Фізична діяльність людини

Фізичну діяльність (роботу м'язів) поділяють на два види — статичну і динамічну. **Статична** — полягає в дії навантаження на верхні частини тіла, м'язи корпусу і ніг при утриманні вантажу, виконанні роботи стоячи або сидячи. При статичному навантаженні підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергоресурсів, але меншою мірою, ніж при динамічній. Результатом цього є «стомлююча дія», що зумовлена тривалим скороченням і напруженням м'язів, відсутністю умов для кровообігу. Внаслідок цього відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну, що дуже швидко веде до втоми.

**Динамічна робота** пов'язана з переміщенням тіла або його частин у просторі. У результаті енергія, що витрачається при такій роботі, перетворюється в механічну і теплову. Динамічні

скорочення м'язів мають перервний характер, що сприяє повноцінному кровопостачанню і кисневому обміну, а це, в свою чергу, зменшує втому.

**Працездатність м'язів** залежить від обсягу, ритму і типу навантаження — чим більше навантаження, тим швидше втомлюються м'язи. Пікові навантаження завжди були шкідливіші, ніж малі, але часті. Питання втоми м'язів і її впливу на працездатність людини, ритму скорочень і навантаження вивчав російський фізіолог І. М. Сеченов. Він установив, що для виконання фізичної роботи дуже важливим є вибір середньої величини ритму і навантаження. Це призводить до підвищення продуктивності праці і зниження періоду стомлення (втома настане пізніше).

Однією з причин (крім місячного циклу) більш тривалого життя жінок порівняно з чоловіками є, за деякими відомостями, виконання чоловіками великої кількості пікових навантажень.

У процесі фізичної праці до будь-якої частини тіла надходить більше крові, ніж у стані спокою. Чим більшу роботу здійснюють м'язи, тим більше живильних речовин і кисню буде надходити в них за допомогою крові. Чим більше фізичної праці, занять фізичною культурою, спортом, тим швидше ростуть тканини м'язів, людина стає сильнішою. *Фізичні вправи добре впливають на весь організм, зміцнюють здоров'я, загартовують людину, роблять її здатною витримувати різні несприятливі чинники навколишнього середовища.*

Фізичні навантаження підвищують швидкість обмінних процесів, що зростають із збільшенням самого навантаження. При інтенсивному навантаженні хвилинний об'єм серця зростає порівняно зі станом спокою в 6 разів, кількість засвоєного кисню — у 3 рази. Внаслідок цього у 18 разів збільшується постачання киснем тканин.

Як тільки людина приступає до конкретної роботи, незалежно від рівня її інтенсивності з'являється потреба у збільшенні кількості кисню в організмі людини до рівня, при якому подальше зростання навантаження не приводить до збільшення споживання кисню. Цей рівень називають максимальним споживанням кисню (МСК). Кожній людині властива своя індивідуальна величина МСК. Чим вища величина МСК, тим вища працездатність, стійкість до дії екстремальних чинників. Для чоловіків віком до 25 років МСК становить приблизно 2,8—3,0 л/хв., а у спортсменів — 5,0—6,0 л/хв. Зі збільшенням навантаження на організм людини споживання кисню зростає.

Споживання кисню — це сумарний показник, що відображає функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем. Фізіолого-клінічне значення цього показника велике ще й тому, що є багато способів його прямого і непрямого визначення.

Однак через певний проміжок часу збільшення навантаження не веде до збільшення вмісту кисню в організмі. Такий стан насичення киснем називають *кисневою межею*. Навантаження такої інтенсивності за невеликий проміжок часу (5—10 хв) цілком виснажує людину.

*Величина МСК залежить від конкретної професійної діяльності, фізичного стану людини, ступеня тренуваності, типу навантаження, маси м'язів, які працюють.*

Таким чином, видно, що інтенсивна фізична робота ставить високі вимоги до функцій основних органів і систем людини. Найповніше резерви організму розкриваються внаслідок постійних тренувань і фізичних навантажень. Нетренованість призводить до погіршення стану серцево-судинної, дихальної та центральної нервової систем.

### 4.3.3. Розумова діяльність людини

До розумової праці належать управління, творчість, викладання, науки, навчання. Вона поєднує роботи, пов'язані з прийомом та переробкою інформації, які вимагають переважного напруження уваги, сенсорного апарату, пам'яті, а також активізації процесів мислення, емоційної сфери.

Розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими енерговитратами, але це не говорить про її легкість. Основним органом, що працює під час такого виду діяльності, виступає мозок. При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15—20% від загального обсягу енергопотреб організму. При цьому споживання кисню тканинами кори головного мозку в 5 разів більше, ніж витрати скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному навантаженні. Під час читання вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при виступі з публічною лекцією — на 94%; в операторів обчислювальних машин — 60—100%. Під час розумової діяльності значно активізуються аналітичні та синтетичні функції ЦНС, ускладнюється прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, напруження зорового та



слухового аналізаторів і навантаження на них. Для розумової діяльності характерна поява великої кількості стресів, малорухливий спосіб життя, вимушена одноманітна поза. Останнє визначає застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршується постачання мозку киснем, зростає потреба в глюкозі.

Для людей розумової праці властивий найбільший ступінь напруження уваги — в середньому в 5–10 разів вище, ніж при фізичній роботі. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму — втома, що з часом може перетворитися у перевтому. Це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму. При виконанні людиною розумової праці мають місце порушення у вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни ЕКГ, збільшення легеневої вентиляції і споживання кисню, підвищення температури тіла. Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж при фізичній роботі.

Люди, що займаються розумовим видом діяльності, навіть у стані перевтоми здатні довгий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Люди розумової діяльності в основному не в змозі вимкнути механізм переробки інформації на ніч; вони працюють не лише 8–12 годин на добу, а майже постійно, з короткими переключеннями. Це і є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно з якою людина під час сну переробляє інформацію, отриману в період активної бадьорості.

*Фізичний і розумовий види діяльності вимагають різного напруження певних функціональних систем організму. Тому навантаження класифікують відповідно до важкості і напруженості. Важкість праці — це напруження функціональних систем, які зумовлені фізичним навантаженням. Напруженість, у свою чергу, характеризує рівень напруження центральної нервової системи.*

#### **4.3.4. Чинники, що впливають на продуктивність праці**

На продуктивність праці впливає багато чинників:

- 1) стать і вік;
- 2) стан здоров'я;
- 3) емоційно–психологічний стан;
- 4) кваліфікація і професіоналізм;

- 5) організація трудового процесу;
- 6) мотивація (психологи розрізняють за силою впливу на ефективність роботи такі мотиви: вигода, здоров'я (його збереження), зручності, задоволення, нівелювання в колективі).
- 7) мікроклімат у колективі;
- 8) параметри виробничого середовища.

Для пояснення динаміки ефективності праці варто розглянути криву продуктивності праці (рис. 4.1.)

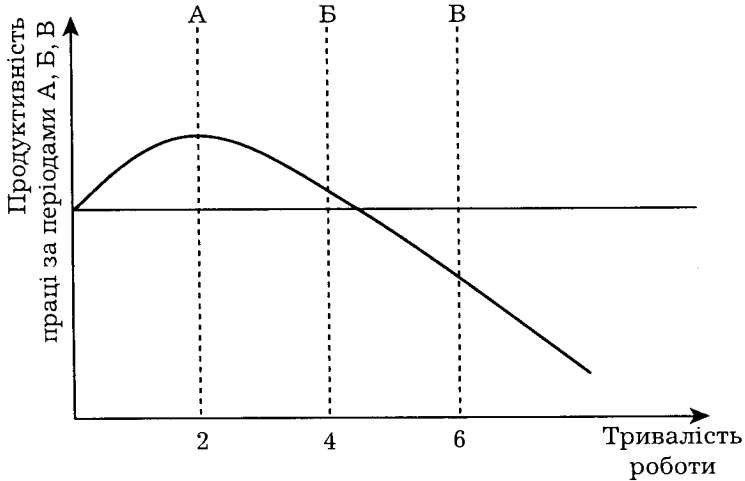


Рис. 4.1. Крива продуктивності праці: А — період втягування в роботу; Б — період високої працездатності; В — період втоми

Період втягування в роботу, який може тривати до однієї години й більше, виражається у поступовому підвищенні працездатності з певними коливаннями продуктивності праці.

Цей період нерідко характеризується функціональними змінами, що полягають у підвищенні частоти пульсу, артеріального тиску, дихання тощо. Подібні зміни спостерігаються при виконанні робіт зі значним нервово-емоційним компонентом. З огляду на це необхідно скорочувати тривалість періоду втягування в роботу і якомога швидше перевести організм у стан оптимальної працездатності. За періодом втягування в роботу настає період стійкої працездатності. У цей час усі зміни в організмі людини адекватні робочому навантаженню і перебувають у межах фізіологічних норм. Після 4-годинної роботи працездатність знижується. Спочатку — не завжди помітно, тому що може компенсуватися вольовими зусиллями. Тривалість

цього періоду найбільша порівняно з іншими періодами і визначається гігієнічними умовами праці, інтенсивністю, нервово-психічними напруженнями, індивідуальними особливостями працівника, тренованістю, фізичним станом, віком. Початкове зниження працездатності і розвиток втоми характеризується нестійкою компенсацією функцій організму. З'являються відчуття втоми й різні зміни показників фізіологічних систем. Більш швидкі зміни настають у тих органах і системах, які забезпечують виконання конкретної роботи. Якщо в цей період не перервати роботу, то працездатність швидко знижуватиметься, втома стане більш відчутною, фізіологічні зміни — неадекватними виконуваній роботі.

#### 4.3.5. Втома

Будь-яка діяльність людини викликає втому. **Втома** — це захисна реакція організму, що спрямована на попередження небезпеки. **Втома** — це сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються в результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних показників роботи. Втома призводить до зниження продуктивності праці внаслідок витрат енергетичних ресурсів організму людини.

*Втома буває загальна, локальна, розумова, м'язова, зорова тощо. Якщо розглядати людину в системі «організм і психіка», то втому можна розрізняти як фізіологічну і психологічну.*

Будь-який вид трудової діяльності відбивається на характері втоми, тому що функціональні зміни переважно локалізуються в ланках, що несуть найбільше навантаження в забезпеченні діяльності людини. Наприклад, різниця між розумовою і фізичною втомою визначається співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах ЦНС й ін. Оскільки втома в різних видах діяльності має багато загального, то терміном «загальна втома» позначають функціональні зміни, що характеризуються зниженням працездатності при різних видах робіт. Вони проявляються у зміні самопочуття, фізіологічних і психологічних показниках і їх взаємозв'язку.

*Суть м'язової втоми.* М'язи не можуть працювати безперервно. Тривала фізична робота призводить до зниження працездатності, що виявляється у м'язовому стомленні. Процес втоми насамперед пов'язаний з порушенням передачі нервових імпульсів, що йдуть від головного мозку. При швидких скороченнях у

м'язах накопичуються продукти розкладу, що перешкоджають переходу нервового збудження з нервового волокна на м'яз, ускладнюючи його роботу.

М'язова втома — нормальний фізіологічний процес: із закінченням напруження працездатність м'язів відновлюється. Перевтома м'язів є наслідком глибокого порушення функцій організму, викликаного хронічною втомою. Цей стан залежить від фізичного розвитку, стану здоров'я, віку, вольових якостей, ставлення й інтересу людини до роботи, навичок фізичного і розумового напруження. Якщо ці навички не відпрацьовані, то втома може виникнути до початку фізичної роботи. Втома після важкої, але потрібної людям роботи пов'язана з емоційним станом. Відпочинок, особливо активний, зміна виду діяльності відновлюють сили, створюють можливість продовження діяльності. *Об'єктивним показником втоми є уповільнення темпу роботи, а також зниження її якості.*

Монотонна, нецікава робота призводить до того, що втома настає раніше, ніж у тих випадках, коли робота зацікавлює людину.

При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Уповільнюються обмінні процеси в організмі. Ознаки втоми не зникають до початку роботи наступного дня. Посилюється дратівливість, реакції стають неадекватними. При наявності хронічної перевтоми часто зменшуються маса тіла, зростає пітливість і погіршується лабільність показників серцево-судинної системи, знижується опір організму до інфекції, погіршується продуктивність праці, збільшується кількість помилок і браку в роботі.

У людей в стані перевтоми спостерігається порушення сну, відсутність повного відновлення працездатності до наступного робочого дня, зниження опору до дії несприятливих чинників навколишнього середовища, підвищення нервово-емоційного збудження. Такий стан може призвести до загострення багатьох захворювань — серцево-судинних, ендокринних, бронхо-легеневих тощо.

Розробляючи критерії професіографічної оцінки (опис характеристик праці), ступеня нервового напруження у процесі роботи, користуються характеристиками, що відображають напруження сенсорного апарату, нервових центрів ЦНС, що забезпечують функції уваги, мислення, регуляції рухів. На сьогодні складено спеціальні таблиці класифікації праці за ступенем нервово-емоційних напружень на основі таких показників:

— інтелектуальне та емоційне навантаження;

- тривалість зосередженого спостереження;
- кількість об'єктів одночасного спостереження, що є виробничо-важливими;
- число сигналів на годину;
- темп;
- час активних дій;
- необхідність самостійного пошуку пошкоджень;
- монотонність праці;
- напруження зору;
- точність виконання роботи;
- мінливість;
- режим роботи та відпочинку.

Втома і працездатність тісно пов'язані.

Відомо, що *на працездатність, продуктивність праці, на життєдіяльність у цілому впливає відпочинок*. Відпочинок може бути двох типів — активний і пасивний. *Активний відпочинок* — це, наприклад, заняття спортом, туристичні поїздки, походи в ліс, подорожі, плавання в басейні тощо. Саме активний відпочинок сприяє підвищенню працездатності, поліпшенню психічного стану особистості, настрою.

*Пасивний відпочинок* — відпочинок сидячи, лежачи, читання книг тощо. Особливим, але обов'язковим видом такого відпочинку є сон. Відомо, що неспокійні ночі, неприємні сновидіння з переживанням жахів, небезпек, страху, коли життя ніби висить на волоссі, а сил немає, щоб дати відсіч — усе це негативно позначається на стані людини, а відповідно й на активності її життєдіяльності.

*На працездатність людини впливають і пори року*. Наприклад, зниження працездатності відчувається навесні, особливо у працівників з нервово-емоційним перенапруженням.

На будь-яку діяльність людини значно впливають успіх чи невдача. В одних випадках успіх, піднімаючи людину у власних очах, мобілізує сили на досягнення нових цілей у роботі, а в інших — може викликати самозаспокоєння. Невдача ж у справі, до якої людина ставиться позитивно, викликає пригнічений стан. Залежно від якостей особистості неприємні почуття можуть викликати відмову від подальшої діяльності у визначеній галузі, або навпаки, послідовний аналіз причин і нові зусилля для виконання тієї чи іншої справи.

Успіх у роботі залежить від багатьох обставин. Однією виступає творчість. Пошук нового в роботі характерний лише для

творчої особистості. Творчість піднімає діяльність на вищій ступінь, є рушійною силою виробництва й науки. У творчості відбувається злиття фізичних і розумових сил, що цілком розкриває особистість.

Отже, психофізіологічні чинники небезпек безпосередньо впливають на фізичні і фізіологічні процеси, працездатність, настрій, продуктивність праці і на життєдіяльність людини загалом.

#### 4.3.6. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності

Відомо, що життєдіяльність людини постійно супроводжується витратами енергетичних запасів, які й визначають важкість праці. Енергетичні втрати поновлюються харчуванням. Це необхідно для забезпечення постійного обміну енергії, що є умовою функціонування організму. Навіть коли людина знаходиться у стані спокою, енерговитрати теж є — на роботу серця, інших органів та систем. Ці енерговитрати називають *енергією основного обміну*. Витрати енергії на основний обмін залежать від статі, віку, стану центральної нервової системи, інтенсивності функцій ендокринної та ферментної систем і багатьох інших чинників.

Фізичні зусилля, що витрачає людина в трудовій діяльності, оцінюють у формі енергетичних витрат (вимірюють у кДж/хв., кДж/год або кКал/хв. чи кКал/год). Їхня величина залежить від інтенсивності навантаження. Так, наприклад, при фізичній роботі добові енерговитрати перевищують 115 кКал/год. Витрата енергії в багатьох випадках залежить від рівня механізації виробництва. Якщо воно повністю автоматизоване, то енергетичні витрати робітників наближаються до енергозатрат осіб, що займаються розумовою працею.

Розглянемо таблицю енерговитрат людини на різних етапах діяльності (з розрахунку на масу тіла в 70 кг).

#### Енерговитрати людини

Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
а) в домашніх умовах:	
– сон і відпочинок у ліжку;	65–77
– відпочинок сидячи;	85–106
– особиста гігієна;	102–144
– читання, домашнє навчання;	90–112
– прибирання.	До 270

Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
б) розумова діяльність:	
– спокійне читання;	До 110
– навчання, самопідготовка;	До 111
– слухання лекцій сидячи;	102–112
– писання;	90–112
– друкування;	90–144
– робота з комп'ютером;	115
– читання лекцій у великій аудиторії;	140–270
– бесіда стоячи;	112
– бесіда сидячи;	106
в) фізична діяльність:	
– робітники прокатного цеху;	275–325
– робітники ливарного цеху;	280–375
– бетонувальники;	360–390
– малярі;	270
– теслярі;	207–246
– цегельники.	220–400

Отже, величина добових енерговитрат залежить від характеру роботи та фізичного навантаження:

- при розумовому виді діяльності — не більше 2,5 тис. кКал на добу;
- при середній фізичній праці — 3200 кКал на добу;
- при тяжкій фізичній праці та активному способі життя вони досягають 4 тис. кКал на добу та більше.

Добові енерговитрати залежать також і від віку людини. Так, наприклад, у похилому віці (коли людина на пенсії і веде малорухливий спосіб життя) добові витрати енергії можуть досягати 2300 кКал на добу; для людей молодих та середнього віку добові енергозатрати досягають 6 тис. кКал на добу.

У наш час дуже велика кількість людей займається розумовим видом діяльності та веде малорухливий спосіб життя. Розглянемо приблизний хронометраж енерговитрат цих людей.

Нічний сон (7 год.)	$7 \cdot 65 = 455$ кКал
Ранковий туалет (40 хв.)	$0,7 \cdot 102 = 71$ кКал
Сніданок (20 хв.)	$0,3 \cdot 99 = 30$ кКал
Дорога на роботу (30 хв.)	$0,5 \cdot 112 = 56$ кКал
Службова праця (7 год.)	$7 \cdot 106 = 742$ кКал

Повернення додому (30 хв.)	$0,5 \cdot 112 = 56$ кКал
Обід (30 хв.)	$0,5 \cdot 100 = 50$ кКал
Відпочинок (1 год.)	$1 \cdot 85 = 85$ кКал
Домашнє навчання (3 год.)	$3 \cdot 90 = 270$ кКал
Вечеря (30 хв.)	$0,5 \cdot 99 = 50$ кКал
Відпочинок, читання (1 год.)	85 кКал
Інші види домашньої праці або прогулянка (1 год.)	157 кКал
Разом (24 год.)	2107 кКал

Залежно від виду праці необхідно враховувати і харчовий раціон. Як правило, він не повинен перевищувати 2212 кКал (харчовий раціон не повинен перевищувати більше, ніж на 5% добових енерговитрат).

#### 4.3.7. Основні положення ергономіки

**Ергономіка** (від грец. *ergon* — робота і *nomos* — закон) — наукова дисципліна, що вивчає трудову діяльність людини в системі «людина — машина — середовище» з метою підвищення її ефективності, безпеки та комфорту.

Ергономіка виникла у зв'язку зі значним ускладненням технічних засобів і умов їх функціонування, істотними змінами характеру трудової діяльності людини. За цих обставин різко зросла «вартість» помилки людини при керуванні складними системами. Тому при проектуванні нової і модернізації наявної техніки вкрай важливо враховувати можливості й особливості фізіології і психології людей, що будуть її використовувати. При вирішенні такого типу завдань необхідно узгоджувати між собою окремі рекомендації психології, фізіології, гігієни праці, соціальної психології та об'єднати їх в єдину систему вимог до того чи іншого виду трудової діяльності людини. Термін «ергономіка» запропонував у 1857 році польський природодослідник В. Ястшембовський. Як самостійна наукова дисципліна ергономіка сформувалася після 1949 року.

Ергономіка займається вивченням:

- характеристик людини, машини, виробничого середовища і їхніх взаємозв'язків;
- методів врахування цих чинників при модернізації діючої і створенні нової техніки і технології;



- проблем доцільного розподілу функцій між людиною та машиною;
- критеріїв оптимізації системи «людина—машина—середовище» (СЛМС) з урахуванням можливостей і особливостей людини, які працює, специфіки експлуатації технічних систем і чинників навколишнього середовища.

Комплексний підхід, характерний для ергономіки, дає змогу здобути всебічне і ґрунтовне уявлення про трудовий процес і тим самим відкриває широкі можливості для його удосконалення. Ергономіка вирішує також низку проблем, поставлених у системотехніці: оцінка надійності, точності і стабільності роботи операторів, дослідження впливу психологічної напруженості, втомі, емоційних чинників і особливостей нервово-психічної організації оператора на ефективність його діяльності в системі «людина—машина».

Людину, яка працює за допомогою машини, називають оператором. Характерною особливістю оператора є те, що він позбавлений можливості безпосередньо спостерігати за керованим об'єктом і змушений користуватися інформацією, що надходить до нього каналами зв'язку. Таку діяльність називають діяльністю з інформаційними моделями реальних об'єктів.

Найбільш суттєвою особливістю діяльності людини з інформаційною моделлю є необхідність взаємозв'язку даних, отриманих за допомогою приладів, екранів, табло як між собою, так і з реальними керованими об'єктами.

Основні етапи діяльності оператора:

- перший етап — сприйняття інформації;
- другий етап — оцінка, аналіз та узагальнення інформації.

Проблемами взаємодії людини та машини займається також інженерна психологія, яка з'явилась як розділ у психології й ергономії.

Її завдання такі:

- вивчення впливу психологічних чинників на ефективність системи ЛМС;
- аналіз функцій людини у системі ЛМС, вивчення структури та класифікації діяльності оператора;
- вивчення процесів сприйняття, переробки інформації оператором;
- розробка принципів і методів професійного добору і підготовки операторів у системі ЛМС.

## 5

## РОЗДІЛ

Небезпеки глобального характеру  
та надзвичайні ситуації

За походженням небезпеки поділяють на такі групи:

- природні (тектонічні, топологічні, метеорологічні);
- техногенні (аварії та катастрофи з витоком хімічних і радіоактивних речовин, аварії на транспорті, пожежі та вибухи);
- соціально-політичні (політичні – тероризм, озброєні конфлікти, війни; соціальні – злочинність, бродяжництво, алкоголізм, тютюнопаління);
- комбіновані (природно-техногенні – кислотні дощі, парниковий ефект, озонові дірки, утворення пустель, деградація лісів і ландшафтів; природно-соціальні – наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД; соціально-техногенні – профзахворювання, виробничий травматизм).

### 5.1. Природні небезпеки

Природні небезпеки поділяють на тектонічні, топологічні та метеорологічні.

**Тектонічні** (грец. tektonicos – створюючий) – рухи земної кори, пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах Землі: виверження вулканів, землетруси.

**Топологічні** (грец. topos – місцевість; logos – поняття, наука) пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні Землі: повені, зсуви, селі.

**Метеорологічні** (метеорологія – грец. meteora – атмосферні та небесні явища; logos – наука) – пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері: спека, урагани, посуха та ін.

Небезпеки природного характеру досить часто мають катастрофічний характер і перетворюються в стихійні лиха.

**Стихійні лиха** – це природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і нищення матеріальних цінностей, тобто до НС.

Відповідно до статистики, найбільші збитки з усіх стихійних лих спричиняють повені (40%), на другому місці – тропічні

циклони (20%), на третьому і четвертому — землетруси та посухи (по 15%).

### 5.1.1. Тектонічні стихійні лиха

#### Виверження вулканів

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

Найбільш відоме виверження вулкана — це виверження Везувію. Під попелом, лавою, уламками гірських порід загинуло три міста: Помпея, Геркуланум, Стабія.

Ще важчі наслідки мало виверження вулкана Кракатау в Індонезії. Гігантська хвиля (35 м), яка виникла внаслідок вибуху, знищила на узбережжях Яви та Суматри 295 міст та селищ. Тоді загинуло 36000 мешканців.

На земній кулі нараховується приблизно 600 активних вулканів.

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

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

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

## **Землетруси**

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

Місця, де стикаються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), є сейсмічно небезпечними зонами, тобто рух плит уздовж їхніх кордонів супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо важкими наслідками відбуваються там, де тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Це причина найбільш руйнівних землетрусів. Учені-геофізики виділили два головні сейсмопояси: Середньоземноморський (від Португалії до Малайського архіпелагу) та Тихоокеанський (береги Тихого океану). Вони включають молоді гірські пояси: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів материків.

Для реєстрації землетрусів прийнято дві шкали.

До 30-х років ХХ сторіччя сила землетрусу вимірювалася спричиненими збитками — так званою шкалою Меркаллі. Зараз для визначення сили землетрусу користуються більш досконалим засобом. Ідею подав у 1935 році американський сейсмолог Ч. Ріхтер. Він помітив, що амплітуди коливань хвиль на сейсмограмі ширші, коли наслідки землетрусу більш руйнівні. Ріхтер запропонував визначати силу землетрусу за 12-бальною шкалою. Нульова позначка на сейсмографі означає абсолютний спокій ґрунту, один бал вказує на слабкий підземний поштовх, кожний наступний бал позначає поштовх у 10 разів сильніший за попередній. Так, 9-бальний землетрус у 10 разів сильніший за 8-бальний, у 100 разів перевищує 7-бальний і, нарешті, в 100 мільйонів разів сильніший за коливання земної кори силою в один бал.

Щорічно наша планета здригається більш ніж мільйон разів. 99,5% цих землетрусів легкі, їхня сила не перевищує 2,5 бала за шкалою Ріхтера. Незначна кількість землетрусів досягає сили 8—9 балів. Землетруси більшої сили спостерігалися двічі: 31 січня 1906 року на узбережжі Еквадору й 20 березня 1933 року на південному сході Японії, коли епіцентр знаходився глибоко під дном океану.

Основними характеристиками землетрусів є: глибина осередку, магнітуда та інтенсивність енергії на поверхні землі. Глибина осередку землетрусу зазвичай знаходиться в межах від 10 до 30 км, у деяких випадках вона може бути значно більшою. Магнітуда характеризує загальну енергію землетрусу і становить собою

логарифм максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється за сейсмограмою на відстані 100 км від епіцентру. Магнітуда за Ріхтером вимірюється від 0 до 9 (найсильніший землетрус). Інтенсивність — це показник наслідків землетрусів, що характеризує розмір збитків, кількість жертв та характер сприйняття людьми психогенного впливу.

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

Помітний струс поверхні землі від головного поштовху триває від 30 до 60 секунд, або навіть до 3–4 хвилин. Більш слабкі поштовхи можуть тривати з інтервалами в декілька діб, тижнів, місяців і навіть років.

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

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та Гірський Крим. У минулому тут відбувалися руйнівні землетруси силою 6–8 балів (наприклад, Ялтинський землетрус 1927 р.) Центральні райони України належать до сейсмічно спокійних, хоча й тут інколи реєструються підземні поштовхи, що докочуються з районів Карпат і гір Вранча (Румунія). Так, у 1977 році під час землетрусу у східній частині Карпат (епіцентр знаходився в Румунії), сейсмічні хвилі досягли Львова, Рівного, Києва і навіть Москви. Першість за кількістю землетрусів утримують Японія та Чилі: понад 1000 в рік або 3 на день.

### 5.1.2. Топологічні стихійні лиха

**Повінь** — це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб,

гребель тощо. Повені завдають великої матеріальної шкоди навколишньому середовищі та призводять до людських жертв.

Суттєвим чинником, який сприяє збільшенню збитків від повеней, є техногенний вплив на природне середовище. Мова йде передусім про вирубування лісів. Після вирубувань інфільтраційні властивості ґрунту знижуються в 3,5 рази, а інтенсивність його змиву збільшується в 15 разів.

Значні, іноді катастрофічні повені відбуваються на морських узбережжях, навіть у помірних широтах. Зазвичай вони пов'язані з циклонами, штормовими вітрами, рідше з вулканічною діяльністю та землетрусами (цунамі). Найчастіше затоплення узбережжя спостерігається в країнах Північно-Західної Європи (Англія, Бельгія, Голландія, Німеччина). Руйнування спричиняють не лише морські хвилі, які досягають 3–4 і більше метрів заввишки, але й значні повені, пов'язані із виходом рік з берегів. Території затоплення сягають декількох десятків кілометрів завширшки й сотень — завдовжки. Під час повені 1962 року на узбережжі поблизу міста Гамбурга (Німеччина) води проникли до 100 км у глибину країни. При цьому загинуло 540 чоловік.

Значні лиха людства пов'язані з цунамі — велетенськими хвилями, які викликають підводні землетруси. Висота цих хвиль досягає 20 м. Хвилі все знищують на своєму шляху й затоплюють великі території. До небезпечних районів, які потерпають від цунамі, належать Японія, Філіппіни, острови Індонезії (узбережжя островів Ява, Суматра), де в 1833 році потонуло близько 36 тисяч чоловік (землетрус під час виверження вулкана Кракатау й цунамі), а також узбережжя Середземного моря біля Греції й Туреччини.

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

Катастрофічний паводок наприкінці 1998 та впродовж 1999 року в Закарпатті за своїми наслідками і жертвами став найбільшою після Чорнобиля надзвичайною ситуацією. Буквально за 12 годин у 269 населених пунктах було зруйновано 2695 житлових будинків, понад 12000 — серйозно пошкоджені, 10680 осіб опинилися просто неба.

Повені, викликані нагоном води, виникають переважно при сильних вітрах на пологих ділянках узбережжя Азовського та

Чорного морів. Ці повені небезпечні передусім своєю раптовістю, інтенсивністю, висотою хвилі та високим підйомом води.

Наслідки повеней:

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

Повені відрізняються від інших стихійних лих тим, що деякою мірою прогнозуються. Точність прогнозу збільшується при отриманні надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівні води в річці, запаси води в сніговому покриві, зміни температури повітря, довгострокові прогнози погоди тощо.

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

Основний напрямок боротьби з повенями полягає в зменшенні максимального витрачання води в річці завдяки перерозподілу стоку в часі (насадження лісозахисних смуг, оранка ґрунту поперек схилу, збереження узбережних смуг рослинності, терасування схилів тощо). Для середніх та великих річок досить дієвий засіб — це регулювання паводкового стоку за допомогою водосховищ. Окрім того, для захисту від повеней широко застосовується давно відомий спосіб — влаштування дамб. Для ліквідації небезпеки утворення заторів проводиться розчищення та заглиблення окремих ділянок русла ріки, а також руйнування криги вибухами за 10–15 днів до початку льодоходу.

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

### **Зсуви**

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

ослаблення міцності гірських порід внаслідок вивітрювання, вимивання осадами та підземними водами, систематичними поштовхами, нерозважливою господарською діяльністю людини тощо.

Зсуви можуть бути на всіх схилах з нахилом у 20 градусів і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви класифікують на:

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

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

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

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

Найбільш дієвим захистом від зсувів є їхнє запобігання — відведення поверхневих вод, штучне перетворення рельєфу (зменшення навантаження на схили), фіксація схилу за допомогою підпорів.

### **Снігові лавини**

Снігові лавини також належать до зсувів і виникають так само, як і інші зсувні зміщення. Сили зчеплення снігу переходять певну межу, і гравітація викликає зміщення снігових мас по схилу.

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

Найбільш лавинонебезпечною країною вважається Швейцарія, де протягом року сходить приблизно 10 тисяч лавин. На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат та Криму.

Причини сходження снігових лавин: перенапруження снігового покриву, яке виникло внаслідок пересування тварин або людей, різкий порив вітру, звукова хвиля, різка зміна метеорологічних умов тощо.



Лавина спустошує все на своєму шляху. Небезпека руйнівної сили лавини полягає ще в тому, що сніговий вал жене поперед себе повітряну хвилю, а повітряний таран більш небезпечний, ніж удар снігової маси — перевертає будинки, ламає дерева, контузить і душить людей. Така хвиля повітря мало чим відрізняється від тієї, що викликає вибух великої бомби.

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

**Селі** (від араб. сейль — бурхливий потік) — потоки води, піску, глини, щебеню, уламків каміння і навіть валунів, які раптово виникають у руслах гірських річок.

Причиною селевих потоків можуть бути зливи, інтенсивне танення гірських снігів і льодовиків, а також землетруси.

Селі розрізняють за характером їхнього руху. Так звані **турбулентні** селі рухаються в руслі, підпорядковуючись законам руху потоку рідини. На відміну від них **структурні** селі становлять собою грязьокам'яну масу, яка рухається по прямій, подібно до лави.

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

- грязьові (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння, об'ємна вага становить 1,5—2 т/куб. м);
- грязьокам'яні (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага становить 2,1—2,5 т/куб. м);
- водокам'яні (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага становить 1,1—1,5 т/куб. м).

У Карпатах частіше бувають водокам'яні селеві потоки невеликої потужності, у Середній Азії — грязьові потоки.

Найбільш селенебезпечними районами в Україні є Кримські гори і Карпати, але вони можуть виникати і в інших районах. Так, у Києві 13 березня 1961 року із штучного озера в Бабиному Яру, зруйнувавши дамбу завширшки 20—30 м ринув грязьовий потік. Селевий потік зносив все на своєму шляху: трамваї, дерева, будинки та інші споруди. Рухаючись від Бабиного Яру до стадіону «Спартак», лавина зупинилася, залишивши за декілька хвилин пласт грязі висотою до 2 м.

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

Крім руйнувань, селі завалюють камінням і деревами великі площі.

Небезпека селей не лише в їх руйнівній силі, а й у раптовості їхньої появи. Засобів прогнозування селей на сьогодні не існує, оскільки наука точно не знає, що саме провокує початок сходу потоку. Однак відомо, що необхідні дві основні передумови — достатня кількість уламків гірських порід і вода. Разом з тим для деяких селевих районів встановлено певні критерії, які дають змогу оцінити вірогідність виникнення селей. Наприклад, для районів з великою вірогідністю селей, викликаних зливами, визначається критична сума осадів за 1–3 доби. У Закарпатті зазначено декілька десятків селевих осередків.

Засоби боротьби із селевими потоками досить різноманітні: будівництво гребель, каскаду загат для руйнування селевого потоку, стінок для закріплення укосів тощо.

### 5.1.3. **Метеорологічні стихійні лиха**

**Ураган** — це вітер величезної рухомої сили і довгої тривалості. Швидкість вітру при урагані досягає 30–50 м/с і більше.

Причиною виникнення ураганів є різке порушення рівноваги в атмосфері. Це проявляється при особливих умовах циркуляції повітря з великими швидкостями повітряних потоків.

Ураганний вітер є причиною величезних руйнувань, людських жертв, матеріальних збитків.

Ураганний вітер руйнує споруди, спустошує посіви, валить стовпи ліній електропередач та зв'язку, пошкоджує транспортні магістралі й мости, викликає аварії на комунально-енергетичних мережах виробництві, призводить до людських жертв.

Так, 23 липня 1988 року на центральний та північно-західний райони Полтавської області налетів ураганний вітер із зливою і градом. Це стихійне лихо завдало великих матеріальних збитків. Повністю було знешкоджено більше 50 тис. га посівів зернових, кормових і технічних культур, пошкоджено близько 400 виробничих приміщень, більше 6 тис. будівель.

Велике значення має прогнозування ураганів, яке виконується шляхом аналізу усіх особливостей метеорологічного режиму в районах, де вони виникають, детального вивчення їхніх дій за довгий період.

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

**Смерч.** До непередбачених природних явищ відносять смерч. Смерч — це атмосферний вихор, який виникає в грозовій хмарі, а потім розповсюджується у напрямку до поверхні суші або моря у вигляді темного рукава або хобота. Діаметр смерчу над морем вимірюється десятками метрів, над сушею — сотнями метрів.

Висота смерчу може сягати 800—1500 м. Повітря в ньому обертається, як правило, проти часової стрілки, по спіралі до верху, втягує в себе пил або воду. Швидкість обертання становить декілька десятків м/с.

Смерчі існують недовго (від години до декількох годин) і рухаються разом із хмарою. Довжина шляху — від сотень метрів до десятків кілометрів.

Якщо смерч досягає поверхні Землі, то він майже завжди призводить до великих руйнувань, вбираючи в себе воду й предмети, які трапляються на його шляху, піднімаючи їх доверху і переносячи на значні відстані (будинки, людей, тварин та ін.)

В Україні при засушливій погоді і сильних вітрах виникають пильові, або чорні, бурі внаслідок розвіювання сухого пласту ґрунту. Найчастіше пильові бурі спостерігаються у степовій зоні (районах Херсона, Дніпропетровська, Мелітополя). Довготривалість пильових бур коливається від чверті години до декількох діб. Вони завдають шкоди посівам навесні й улітку.

Ще не знайдено ефективних заходів, які б змогли зменшити швидкість повітряних мас при бурі, урагані, смерчі, обмежити їхню руйнівну силу або просторовий розмах.

Сучасні засоби дають змогу зафіксувати виникнення урагану, бурі і визначити можливий напрямок їх розповсюдження, можливу потужність і час підходу до конкретних районів.

Безпека людей під час урагану (бурі, смерчу) полягає у своєчасному переході у сховище. Тим, хто перебуває в лісі, необхідно вийти на відкритий простір, а потім сховатися в надійній споруді.

Необхідно знаходитися подалі від місця, де можна отримати травми від різних предметів. Переважно травми наносяться

уламками шиферу, черепиці, скла, шматками металевого даху та іншими предметами.

Якщо людина перебуває на відкритій місцевості, то вона повинна знайти укриття в западині (ямі, яру, канаві) або лягти на землю і дуже до неї притиснутися.

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

Причинами виникнення пожеж є недбала поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки, природні явища (блискавка, посуха). Відомо, що 90% пожеж виникає з вини людини і тільки 7–8% спричинені блискавками.

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

Лісові пожежі поділяють на: низові; верхові; підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі бувають: слабкі; середні; сильні.

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

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

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

Степові (польові) пожежі виникають на відкритій місцевості, де є суха мерхля трава або хліби, які дозріли. Вони мають сезонний

характер і частіше бувають влітку, рідше навесні й практично відсутні взимку. Швидкість їх розповсюдження може досягати 20–30 км/год.

Основними заходами боротьби з лісовими низовими пожежами є:

- нахльостування краю вогню;
- засипання його землею;
- заливання водою (хімікатами);
- створення мінералізованих протипожежних смуг;
- пуск зустрічного вогню.

Гасіння лісової верхової пожежі здійснювати складніше. Її гасять шляхом створення протипожежних смуг, застосовують воду і пускають зустрічний вогонь. Степові (польові) пожежі гасять тими самими засобами, що й лісові.

Гасіння підземних пожеж здійснюється здебільшого двома способами. При першому навколо торф'яної пожежі на відстані 8–10 м від її краю копають траншею завглибшки до мінералізованого шару ґрунту або до рівня ґрунтових вод і заповнюють її водою. При другому способі влаштовують навколо пожежі смугу, яка насичена розчинами хімікатів.

## 5.2. Техногенні небезпеки

### 5.2.1. Антропогенний вплив на навколишнє середовище

Поява принципово нових небезпечних видів техніки й технологій, накопичення на хімічних підприємствах величезних запасів небезпечних для навколишнього середовища і здоров'я людини токсикантів, підвищення складності технічних систем, якими оперує людина, є причинами виникнення небезпек, які призводять до підвищення частоти промислових аварій та катастроф.

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

Згідно з розмірами та завданою шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються великими жертвами.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище зумовив розподіл їх за видами. Види аварій, які трапляються найчастіше:

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

Особливо важкі аварії можуть призвести до катастроф.

**Катастрофа** — це великомасштабна аварія, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування. Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти і їхній розвиток ставить на межу існування всю біосферу.

Розглянемо, який «внесок» у забруднення навколишнього середовища вносять різні галузі промислового та сільськогосподарського виробництва.

Найбільше забруднюють навколишнє середовище підприємства гірничодобувної та збагачувальної галузей промисловості. За даними Мінекобезпеки, в Україні щорічно створюється 550–560 млн. м<sup>3</sup> відходів. Так, на 1 т заліза припадає 1 т порожньої породи. На 1 т міді — до 200 т, на 1 т молібдену та вісмуту — до 2 тис. т відходів. Промисловими вважаються родовища уранових руд, у яких вміст урану становить не менше 0,1%, решта — відходи.

Найбільший внесок у забруднення навколишнього середовища вносять теплові електростанції, металургійні й хімічні заводи. На частку теплових електростанцій припадає 35% сумарного забруднення води промисловості і 46% повітря. Вони викидають сполуки сірки, вуглецю й азоту, споживають велику кількість води: для отримання 1 кВт/год електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3 л води (атомні — ще більше: 6–8 л!). Стічні води теплових електростанцій мають високу температуру, що створює не тільки хімічне, а й теплове забруднення.

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

Різноманітними видами виробництва характеризується хімічна промисловість. Найбільш небезпечними є виробництва

аміаку, кислот, анілінових фарб, фосфорних добрив, хлору, пестицидів, синтетичного каучуку, каустичної соди, ртуті, карбїду кальцію, фтору.

Значно забруднюють атмосферу автомобілі. Автомобільний транспорт (у світі нараховується більше 600 млн автомобілів) дає 70–90% забруднень у містах. Якщо врахувати, що в містах мешкає близько половини населення Землі, то стане зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо безпосереднього впливу на людей.

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

Значне забруднення дає целюлозно-паперова промисловість. За об'ємом забруднених стоків вона займає перше місце (більше 15%). У стічних водах підприємств цієї промисловості нараховується більше 500 компонентів, причому ГДК визначено лише для 55. Найбільшу небезпеку становлять сполуки сірки та хлору, розчинені органічні сполуки.

Досить значна кількість забруднюючих речовин потрапляє в природне середовище у процесі сільськогосподарської діяльності. Найбільші збитки викликає застосування пестицидів — щорічно у світі їх використовують 4 млн т, але лише один їх відсоток досягає мети, тобто впливає безпосередньо на шкідників сільськогосподарських культур. Решта впливає на інші організми, вимивається в ґрунти та водойми, відноситься вітром.

При невмілому використанні мінеральні добрива, пестициди, гербіциди вимиваються з ґрунтів і переносяться у водяні басейни річок, озер, Чорного та Азовського морів.

### 5.2.2. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин

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

транспортуванні сильнодіючих отруйних речовин (СДОР). До найголовніших джерел хімічних аварій та катастроф можна віднести:

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

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

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їхня здатність розповсюджуватися на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення навколишнього середовища. Повітряні потоки, які містять гази, пароподібні токсичні компоненти, аерозолі та інші частинки, стають джерелом ураження живих організмів не тільки в осередку катастрофи, а й у прилеглих районах.

До небезпечних для здоров'я людини газоподібних сполук, які забруднюють атмосферу при хімічних аваріях та катастрофах, можна віднести:  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{COCl}_2$ , оксиди азоту та інші.

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

СДОР можуть бути елементами технологічного процесу (аміак, хлор, сірчана й азотна кислоти, фтористий водень та інші) і можуть утворюватися при пожежах на об'єктах народного господарства (чадний газ, оксиди азоту та сірки, хлористий водень).

На території України знаходиться 877 хімічно небезпечних об'єктів та 287000 об'єктів використовують у своєму виробництві СДОР або їхні похідні (у 140 містах та 46 населених пунктах). Нарощення хімічного виробництва призвело також до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для навколишнього середовища й людей. Тільки токсичних відходів в Україні накопичено більше 4 млрд т, при середньорічному утворенні 103 млн т.



### 5.2.3. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

Найнебезпечнішими за наслідками дії на людину і навколишнє середовище є:

- аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин;
- аварії на атомних підводних човнах («Курськ», «Комсомолец») з викидом радіоактивних речовин у світовий океан; на сховищах радіоактивних відходів у світовому океані і надрах Землі (наприклад, у відпрацьованих шахтах).

З аварій, які сталися на підприємствах атомної промисловості та енергетики найбільш резонансними стали:

- 1957 рік — аварія в Уіндскейлі (Північна Англія) на заводі з виробництва плутонію (зона радіоактивного забруднення становила 500 кв. км);
- 1957 рік — вибух сховища радіоактивних відходів біля Челябінська (радіаційне забруднення переважно стронцієм-90 території, на якій мешкає 0,5 млн чоловік);
- 1961 рік — аварія на АЕС в Айдахо-Фолсі (у реакторі відбувся вибух), США;
- 1979 рік — аварія на АЕС «Тримай-Айленд» у Гарисберзі, США (відбулося зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що призвело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони);
- 1986 рік — аварія на ЧАЕС сталася внаслідок грубих помилок правил експлуатації, помилок засобів захисту, недосконаленої конструкції ядерного реактору.

Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей, як аварія на ЧАЕС. Радіаційне забруднення величезних територій та водойм, міст і сіл, вплив радіонуклідів на мільйони людей, які довго проживають на забруднених територіях, дає змогу назвати масштаби Чорнобильської катастрофи глобальними, а ситуацію надзвичайною.

За оцінками спеціалістів, відбулися викиди 50 мегакурі небезпечних ізотопів і 50 мегакурі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху 500 атомних бомб, таких, які були скинуті над Хіросимою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів.

Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусії, Росії, де зараз проживає 5 мільйонів чоловік. Всього в Україні було забруднено територію загальною площею 50 тис. кв. км. у 12 областях. У країні нараховується 3,2 млн потерпілих від катастрофи на ЧАЕС, серед них 942 тис. дітей.

Одним із наслідків аварії на Чорнобильській станції є довготривале опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин, які містяться в продуктах харчування та воді. При впливі малих доз іонізуючого випромінювання відбувається поступовий розвиток патологічних процесів.

Проблема оцінки довготривалого впливу на організм малих доз радіоактивного випромінювання належить до найбільш актуальних і досліджується українськими і зарубіжними вченими.

На сьогодні ніхто практично не застрахований від впливу наслідків цієї аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Навіть сотні і тисячі кілометрів від АЕС не можуть бути гарантією безпеки.

В Україні зараз працює 5 АЕС. Перспективними є реактори на швидких нейтронах. У них з урану-238 утворюється вторинне паливо — плутоній-239, причому уран використовується повністю. Ведуться дослідження в галузі термоядерної енергії. Внаслідок термоядерної реакції, яка відбувається при температурі приблизно 100 млн градусів, атоми водню перетворюються в атоми гелію. Для того, щоб цей процес був стійким, таку високу температуру плазми необхідно підтримувати протягом 1–2 секунд. Тривалість цього процесу в сучасних камерах «Токомак» — лише десяти частки секунди.

#### 5.2.4. Аварії на транспорті

Будь-який транспортний засіб — це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, перебуває в зоні підвищеної небезпеки.

**Автомобільний транспорт.** У світі щорічно внаслідок ДТП гине 250 тис. людей і приблизно в 30 раз більша кількість отримує травми.

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

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів, зовсім не підготовлених та не обізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки знав потенційно аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортних засобів, послугами якого він скористався. Крім того, був добре обізнаний із засобами індивідуального та колективного захисту, що є на транспортному засобі, та знав способи їхнього використання.

**Повітряний транспорт.** У середньому щорічно в світі відбувається близько 60 авіаційних катастроф, у 35 з яких гинуть усі пасажирів та екіпаж. Близько двох тисяч людських життів щорічно забирають із собою авіаційні катастрофи.

Порівняльний ризик польотів свідчить про те, що на дорогах світу щорічно гине близько 300 тисяч чоловік, а в авіаційних катастрофах близько двох тисяч. Отже, ризик потрапити під колеса машин у 10–15 разів вищий від ризику загинути в авіакатастрофі.

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

Найбільшу небезпеку для пасажирів становлять пожежі у вагонах. Зумовлюється це тим, що у вагонах (замкненому просторі) завжди перебуває велика кількість людей. Температура в осередку пожежі дуже швидко підвищується з утворенням токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечними є пожежі в нічний час на великих перегонах, коли пасажири сплять.

Дотримання правил безпеки як пасажирами і машиністами, так і пішоходами значно зменшує ризик потрапляння в надзвичайні ситуації.

**Морський транспорт.** Як і всі інші види транспортних засобів, мореплавство також пов'язане з можливістю аварій, катастроф та

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

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

У більшості випадків аварій на морському транспорті безпосередньою причиною стала колективна помилка капітана й команди. Людські помилки призвели до загибелі технічно справних кораблів «Михайло Ломоносов» та «Адмірал Нахімов» при спокійному морі та ясній погоді. Капітан «Петра Васева» проігнорував попередження свого помічника про небезпечне зближення з «Адміралом Нахімовим», що призвело до катастрофічних наслідків.

У процесі розвитку аварії при виникненні загрози загибелі корабля виникає необхідність вжити заходів зі швидкої евакуації пасажирів.

### **5.2.5. Пожежі та вибухи**

Вибухи та їхні наслідки — пожежі, відбуваються на об'єктах, які виробляють вибухонебезпечні та хімічні речовини. При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. Раніше при пожежах виділявся в основному чадний газ. Але в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон, поролон. Це призводить до виділення в повітря синильної, соляної й мурашиної кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин.

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

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

Більше ніж 63% пожеж у промисловості зумовлено помилками людей або їхньою некомпетентністю. Коли підприємство скорочує штати й бюджет аварійних служб, знижується

ефективність їх функціонування, різко зростає ризик виникнення пожеж і вибухів, а також рівень людських та матеріальних втрат.

### 5.3. Соціально-політичні небезпеки

Основу всіх соціально-політичних небезпек становлять конфлікти. Конфлікти неминучі і необхідні тому, що вони є рухомою силою суспільства, розвитком особистості та групи. Але, коли вони загрожують здоров'ю і життю людей, вони стають небезпечними чинниками.

**Конфлікт** — це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворожих сторін різного рівня та складу учасників. Конфлікт передбачає усвідомлення протиріччя і суб'єктивну реакцію на нього.

Джерелом конфлікту є соціальна нерівність, яка існує в суспільстві, та система поділу таких цінностей, як влада, соціальний престиж, матеріальні блага, освіта.

Конфлікти бувають різних видів: державні, політичні, соціальні, економічні, воєнні, робочі, сімейні, психологічні, конфлікт із самим собою (почуття неповноцінності, низька самооцінка) та ін.

Є дві форми перебігу конфліктів:

- відкрита — відверте протистояння, зіткнення, боротьба;
- закрита, або латентна, коли відвертого протистояння нема, але точиться невидима боротьба.

Якщо конфлікт виникає в суспільстві (соціумі), то це є суспільний, або соціальний, конфлікт. Будь-який соціальний конфлікт, набуваючи значних масштабів, об'єктивно стає соціально-політичним.

Поняття соціально-політичний конфлікт використовується, коли трапляються великомасштабні зіткнення всередині держав (громадянська війна, страйки) та між державами (війни, партизанська рухи).

Досить часто після завершення конфлікту виникає ще один етап — постконфліктний синдром, який характеризується напруженням у відносинах сторін, які щойно конфліктували. Постконфліктний синдром у разі загострення може започаткувати новий конфлікт. Це ми спостерігаємо на прикладах перманентного близькосхідного конфлікту, конфліктів у Північній Ірландії, Іспанії та ін.

#### 5.3.1. Війни

**Війна** — це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами; у переносному

розумінні слова — крайній ступінь політичної боротьби, ворожих відносин між певними політичними силами.

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час Другої світової війни в СРСР (1941–1945) загинуло близько 55 млн чоловік, було повністю знищено 1710 міст та 70 тисяч селищ. Під час в'єтнамської війни в 60-ті роки було вбито близько 7 мільйонів місцевих мешканців і 57 тисяч американців. Окрім загибелі людей і великих руйнувань, під час воєнних дій завдаються величезні збитки навколишньому середовищу.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування в серпні 1945 року міст Хіросими та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, рослин, повітря, будівель. Кількість загиблих становила 273 тисячі чоловік, під смертельне радіоактивне опромінення потрапило 195 тисяч чоловік.

Потім ядерну зброю було виготовлено та випробувано в СРСР (1949), у Великобританії (1952), у Франції (1960), у Китаї (1964). Зараз у науково-технічному плані до виробництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн його мають.

На сьогодні у світі є понад 50000 ядерних бойових головок — на підводних човнах, на літаках, на кораблях, у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху двадцяти мільярдів тонн тринітротолуолу, тобто силі, яка в 1600000 разів перевищує силу вибуху бомби, що зруйнувала Хіросиму. Застосування ядерної зброї у воєнних цілях означало б глобальну катастрофу.

Великої шкоди людству завдали наземні, підземні та підводні випробування атомної зброї.

США застосовували хімічну зброю під час воєнних дій в Кореї (1951–1955) та у війні у В'єтнамі (1964–1973), де для дестабілізації природного середовища скинули 14 млн бомб і снарядів, розпоросивши 5700 т гербіцидів, «ейджент-оранж», близько 23000 т дефоліантів, 170 т сильнодіючої отруйної речовини діоксину. Від них постраждало 2 млн чоловік. Хімічними речовинами було отруєно 202000 га лісу та 1,11 млн га території.

Під час Другої світової війни німецьке командування застосувало біологічну зброю, розповсюджуючи головним чином висипний тиф. У 1943–1944 роках на шляхах наступу радянських

військ у спеціальних концтаборах створювались епідемічні осередки. Сюди привозили хворих і розміщували серед здорових. Матеріали Нюрберзького процесу (1945–1946) показали, що Німеччина активно готувалася до застосування біологічної зброї. Активно розробляла біологічну зброю і Японія. У Кореї в 1951 році американці скинули бактеріологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморагічна лихоманка). Також декілька сотень тисяч кубинців постраждали від цієї лихоманки, навмисне завезеної із США.

І хоча рішеннями ООН проголошено перемогу над чумою, віспою, сибірською виразкою, ніхто в світі не відмовляється від лабораторій з біологічними засобами.

У ХХ столітті воєнні дії велись доволі активно. За приблизними даними, після закінчення Другої світової війни в локальних воєнних конфліктах загинуло 22–25 мільйонів чоловік. Наведено приклади локальних воєнних конфліктів середини та кінця ХХ століття. Це війна у В'єтнамі, воєнні дії в Афганістані, вторгнення Іраку в Кувейт, війна в Руанді, військовий конфлікт в Югославії, війна в Чечні, війна в Іраку та інші «малі» війни. Кожна з них принесла людські втрати, біль та страждання тисячам і тисячам сімей, окрім того, супроводжувалась глибоким руйнуванням біосфери.

Сучасний світ дуже малий і вразливий для війни. Врятувати і зберегти його неможливо, якщо не покінчити з думками та діями, які століттями будувалися на прийнятності та припустимості війн та збройних конфліктів.

### 5.3.2. Тероризм

**Тероризм** — це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, залякування урядів та населення для досягнення певних цілей.

Найбільш поширеними у світі терористичними актами є:

- напади на державні або промислові об'єкти;
- захоплення державних установ або посольств;
- захоплення літаків або інших транспортних засобів;
- насильницькі дії;
- викрадення;
- політичні вбивства;
- вибухи;

— розповсюдження носіїв тяжких інфекційних захворювань.

До 80-х років ХХ ст. ареною активного терору залишалась Європа. В європейських аеропортах регулярно захоплювали літаки. Від рук терористів гинули політичні діячі.

На території Європи загальновідомі організації: італійські «Червоні бригади», німецьке «Відділення Червоної Армії», баскська ЕТА, Ірландська республіканська армія (ІРА), войовничі носії ультралівих поглядів, які за допомогою крові та терору намагаються вирішити «національне питання».

Особлива ситуація склалась у Росії у зв'язку з Чечнею — у пам'яті залишилися події в Будьоновську, Москві, Волгодонську, Буйнакську, Беслані. Чечня стала одним із центрів світового тероризму (мусульманського тероризму).

Ісламський фундаменталізм усе відвертіше нагадує про себе на світовій політичній арені, перетворюючись на небезпечну силу, насамперед для багатоконфесійних держав планети. Експерти попереджають, що в наступному десятиріччі рух ісламістів, який надихають крайні радикали в мусульманському суспільстві, може набути глобальних розмірів і охопити хвилями терактів більшу частину планети.

Протягом декількох останніх років ісламські фундаменталісти вже продемонстрували рішучість боротися будь-якими, серед них і кривавими методами проти своїх супротивників у різних регіонах земної кулі. На Близькому Сході — це представники палестинських угруповань «Хамас», націоналістичні та ісламські рухи (наприклад, бойовики правого крила ФАТХа «Танзім»). В Афганістані — це представники організації Усами бін Ладена «Аль-Каїда». США залишаються головною ціллю для терористичних акцій фундаменталістів. У лютому 1993 року вони підірвали бомбу у Всесвітньому торговому центрі в Нью-Йорку (6 чоловік загинуло, тисячі отримали поранення). Створили на Філіппінах законспіровану мережу фанатиків для здійснення диверсій проти американських цивільних літаків. Вибухи в посольстві США в Кенії та Танзанії забрали 224 життя.

Чотири вибухи, які пролунали 11 вересня 2001 року в Нью-Йорку, Вашингтоні та біля Пітсбурга, без перебільшення, вразили світ. Терористам з організації Усами бін Ладена «Аль-Каїда» вдалося захопити декілька цивільних літаків, за штурвалами яких терористи-смертники таранили вежі Всесвітнього торгового центру та будівлю Пентагону. Внаслідок вибуху та пожежі



завалилися Північна та Південна вежі торгового центру, загинуло близько 3 тисяч чоловік.

Через неможливість країн з екстремістською чи релігійно-екстремістською державною ідеологією вести проти інших країн війни старого типу (такі як Друга світова або «холодна»), екстремістські угруповання цих країн неминуче повинні були звернутися до «зброї слабких» — терору, а глобалізація світу також неминуче повинна була надати їхнім діям глобального характеру, тобто призвести до світової терористичної війни. Ця війна почалась давно, але світ помітив це 11 вересня 2001 року після трагедії в Нью-Йорку та Вашингтоні.

Загальносвітова діяльність терористів не спадає. Змінюються тільки осередки тероризму: США, Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Треба зазначити, що в Україні не виявлено терористичних організацій, орієнтованих на повалення державного ладу. Проблема тероризму в Україні перебуває в іншій площині — це «кримінальний тероризм» усередині країни та діяльність закордонних терористичних організацій на території України.

Зростання кількості терористичних актів, непередбачуваність наслідків цих актів викликають велику стурбованість світової громадськості, яка все більше активізує свої зусилля в боротьбі з тероризмом. Починаючи з XXVII сесії, Генеральна Асамблея ООН щорічно обговорює питання про заходи щодо запобігання тероризму. У грудні 1972 р. був створений Спеціальний комітет з питань міжнародного тероризму, до якого увійшли представники 34 держав. На початку 1995 р. Генеральна Асамблея ООН одностайно прийняла Декларацію про заходи з ліквідації міжнародного тероризму. За останні роки вироблено більше десяти конвенцій і протоколів з питань боротьби проти тероризму. Але багатоманітність форм його проявів ускладнює вирішення цієї проблеми. Якщо будуть знайдені методи боротьби з тероризмом, світ стане спокійнішим і безпечнішим.

### 5.3.3. Екстремальні ситуації криміногенного характеру

Гострою соціальною проблемою сучасності є злочинність. Кількість зареєстрованих у світі злочинів зростає в середньому на 5% щороку. Особливо швидко зростає частка тих злочинів, що належать до категорії тяжких (убивства, насильства, гвалтування тощо). В умовах економічної кризи, що спостерігалася в нашій країні останнім часом, нерівномірності суспільного розвитку,

різкого падіння рівня життя, значних прогалин у законодавстві та інших негативних чинників збільшується кількість людей, які схильні до скоєння кримінальних злочинів.

Останнім часом особливо швидко зростають такі злочини:

- організована злочинність (у країнах СНД, італійська, російська мафія);
- бандитизм з метою пограбування;
- насильство та пограбування;
- захоплення заручників з метою викупу або шантажу;
- згвалтування;

Засоби захисту від злочинних елементів:

- самозахист (бойові борцівські прийоми, аерозольні балончики, газова чи пневматична зброя, різні види сигналізації)
- державні охоронні служби (МВС, СБУ, позавідомча охорона, приватні охоронні фірми та ін.)

Під насильством, як правило, розуміють фізичну дію, але не треба забувати, що людина — це не лише тілесна істота, а ще й духовна, і тому психологічними засобами людину можна змучити не менше, ніж прямим фізичним насильством. Тому в широкому розумінні цього слова **насильство** — це будь-який зовнішній вплив на людину чи групу людей з метою підкорити їх волі того (чи тих), хто здійснює цей вплив.

За формою свого прояву насильство може бути фізичним (силовим, сексуальним), психологічним, моральним, економічним, інформаційним.

Місце прояву насильства — сім'я, трудовий, навчальний чи інший колектив, соціальні, релігійні, етнічні групи, народи.

*Різноманітними є джерела та причини, що ведуть до насильства, — це побутові конфлікти, злочинність, тероризм, війни.*

ООН прийняла низку декларацій, конвенцій та інших документів, які в разі прийняття їх окремими державами вимагають визначити та долати різні види дискримінації та насильства щодо особистості. Так, наприклад, у Декларації ООН «Про викорінення насильства щодо жінок», до якої приєдналася й Україна, вказується, що до насильства можна віднести таке:

- фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце у сім'ї, включаючи побиття, сексуальне примушування щодо дівчат у сім'ї, насильство, що пов'язане з посагом, згвалтування, позашлюбне насильство та насильство, пов'язане з експлуатацією;

- фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце у суспільстві взагалі, включаючи зґвалтування, сексуальне примушування, сексуальне домагання та залякування на роботі, в освітніх закладах та в інших місцях, торгівлю жінками та примушування до проституції;
- фізичне, сексуальне та психологічне насильство з боку або при потуранні держави, де б це не відбувалося.

**Домашнє насильство** — чи **насильство в сім'ї**, як його називають у Законі України «Про попередження насильства в сім'ї» — це такі дії одного члена сім'ї стосовно іншого, які порушують громадянські права та свободи людини або призводять до фізичного, психічного чи морального страждання. Суб'єктами та жертвами насильства в сім'ї стають:

- дружина чи чоловік;
- неповнолітні діти;
- престарілі батьки чи родичі;
- немічні родичі чи інваліди;
- усиновителі.

Насильство в сім'ї може мати форми фізичного, сексуального, психологічного, економічного впливу та примусу. Зараз виділяють насильство в сім'ї на гендерній основі. Це насильство однієї людини стосовно іншої на підставі її статевої ознаки.

Домашнє насильство має місце незалежно від соціального статусу, релігійних переконань, сексуальної орієнтації чи етнічного походження. Жертвами насильства у сім'ї можуть бути як жінки так і чоловіки, та порівняно з чоловіками жінки протягом свого життя частіше стають об'єктами віктимізації, що повторюється (поступово опановують психологію жертви, яка, крім образ і нападів, нічого не чекає).

У 75% відсотків випадків домашнього насильства страждають діти. Жорстоке поводження з дітьми, примушування їх до жебрацтва — це особливий вид насильства в сім'ї, який, на превеликий жаль, стає все більш поширеним у світі і, зокрема, в Україні.

Насильство має місце також в інших колективах — серед груп підлітків, що збираються разом для проведення дозвілля, в навчальних групах, на роботі, у військових підрозділах.

**Мобінг** — таку назву отримало психологічне насильство групи людей, яке прямо спрямоване і систематично повторюється стосовно головним чином однієї особи, на якій таке переслідування негативно відбивається. Назва терміна походить від англійського

тов — натовп, банда, «своя компанія», нападати групою. Жертвою мобінгу може стати і молодий спеціаліст, і професіонал зі стажем, і жінка передпенсійного віку, і новий керівник колективу, у якого вже склалися певні традиції. У людини або групи людей, на яких спрямовано мобінг, зароджується відчуття незахищеності і немічності, що при подальшому тиску переростає у відчуття глибокої депресії. Подібний пресинг часто повторюється і продовжується досить тривалий час, тобто мобінг — це не тимчасовий конфлікт. Найчастіше початком мобінгу є якась конкретна психосоціальна ситуація, яка закінчується психіатричним або психосоматичним патологічним станом. Інакше кажучи, різниця між «конфліктом» і «мобінгом» полягає не стільки у відповіді на питання «що і як зроблено?», скільки у частоті та тривалості дії.

Причини мобінгу також можуть бути найрізноманітнішими, наприклад, новачок на робочому місці показав себе занадто грамотним, на думку колег, фахівцем; хтось намагається вирішити якісь свої меркантильні завдання за рахунок колеги по роботі; сексуальні домагання; заздрощі; будь-який конфлікт.

Встановлено, що в деяких європейських країнах, де рівень безробіття сягає критичної позначки, від мобінгу на робочому місці страждає до 17% співробітників окремих фірм. Найбільш поширений мобінг у середовищі «білих комірців», тобто службовців. Чим престижніше місце, яке займає співробітник, тим більша ймовірність того, що проти нього буде застосовано психотерор.

Мобінг шкодить не лише співробітнику-жертві, страждає і фірма, бо гальмується робочий процес. За оцінками німецьких фахівців, фінансова шкода від психотерору в середній західноєвропейській фірмі становить 25—75 тис. євро на рік.

#### 5.3.4. Безпека життєдіяльності людини в умовах натовпу

Небезпеки соціально-політичного характеру можуть виникати в умовах натовпу, при великому скупченні людей, при проведенні мітингів, процесій, будь-яких розважальних заходів.

Римський філософ, поет, державний діяч Луцій Анней Сенека (4 р. до н. е. — 65 р. н. е.) писав, що «немає ворога гіршого, ніж натовп, в який можна потрапити, і чим він більш багатолюдний, тим більш небезпечний, і немає більш згубного для спокою та доброї моралі, ніж видовище натовпу».

Натовп — це контактна, зовнішньо неорганізована спільнота людей, що вирізняється високим ступенем конформізму (відсутності особистої позиції) її індивідів, що діють дуже емоційно, одностайно і навіть агресивно. Поведінка людини в умовах натовпу дуже мало або зовсім не залежить від освітнього чи культурного рівня осіб, що його утворюють.

Загальні властивості характерні для натовпу:

- натовп складається з великої групи людей,
- натовп існує протягом короткого терміну,
- люди в натовпі розміщені досить щільно, в безпосередній близькості один від одного.

В умовах натовпу особистість постійно нівелюється, втрачає індивідуальність і стає ніби істотою з надіндивідуальними психічними процесами та властивостями.

Людина в умовах натовпу отримує психологічну захищеність, відчуває себе у цілковитій безпеці, з'являється почуття всюдозволеності, безвідповідальності та безкарності. За характером поведінки людини натовп розділяють на випадковий, експресивний, конвенційний та діючий.

**Випадковий натовп** — це група людей, увагу яких привернула якась подія (аварія, ДТП).

**Експресивний натовп** — це група людей, які згуртовані прагненням спільного висловлення своїх почуттів — радості, горя, протесту або солідарності (мітинг, весілля, похорон та ін.).

**Конвенційний натовп** — це група людей, що зібрались для масових розваг (футбол, концерт). *Діючий натовп* поділяється на агресивний (самосуд розгніваних людей); панічний (масова втеча людей від несподіваної загрози, стихійного лиха, катастрофи); корисливий (пограбування магазину та ін.); повстанський (зумовлений обуренням людей проти влади, сваволі, утисків).

Обов'язковою умовою утворення колективної душі натовпу є отримання людьми інформації про реакцію інших на визначення поведінки або події.

### 5.3.5. Соціальні небезпеки: алкоголізм, тютюнопаління

**Алкоголізм** — страшна хвороба, яка за розповсюдженням по Землі займає третє місце після серцево-судинних та ракових захворювань.

Це — третя хвороба цивілізації!

Алкоголь відіграє в життєдіяльності людей велику роль. Алкоголь використовують як протиінфекційний засіб для знищення мікробів, він може бути стимулятором і депресантом. Це висококалорійний продукт, який швидко забезпечує енергетичні потреби організму і в малих, нечастих дозах може здійснювати корисну дію на організм людини: підвищує апетит, розширює кров'яні судини. Але алкоголь завдає й величезної шкоди організму людини.

**Алкоголь** — це внутрішньоклітинний яд. Він гальмує обмін речовин у серцевих м'язах, зменшує запас їхньої енергії.

Широке розповсюдження і застосування алкоголю в багатьох країнах світу вказує на те, що ця небезпека для здоров'я і життя людини має глобальний характер.

Вживання алкоголю зумовлено історико-культурними, соціально-економічними причинами й визначається генетичним характером.

Прикладами є:

- Франція, Італія, Іспанія, Португалія, Грузія — традиційно вирощують виноград, виготовляють і п'ють вино — національний напій;
- у Північних країнах (Англія, Німеччина, Росія та ін.) виробляють та вживають більш міцні напої: бренді, водка, віскі, шнапс (національні напої);
- у країнах з помірним кліматом вживають і те, й інше.

Алкоголь завдає великої шкоди здоров'ю людини. Відповідь на це питання буде більш повною, якщо згадати визначення «здоров'я». Тому ми виділяємо фізіологічні, психологічні та соціальні наслідки алкоголю.

**Фізіологічні наслідки:**

- алкоголь впливає на клітини головного мозку, він всмоктується досить швидко в кров, яка розносить його по всьому організму. Основна його доза надходить у мозок, поглинається його нервовими клітинами, внаслідок чого настає їхнє переродження;
- порушується діяльність внутрішніх органів: печінки, нирок, шлунку, кишечника; шкідлива дія на кровеносні судини, серце, органи дихання.

**Психологічні наслідки:** нервові розлади, біла гарячка, алкогольний галюциноз, алкогольне марення, епілепсія.

**Соціальні наслідки:** велика економічна і соціальна шкода суспільству. Люди, які п'ють, — погані працівники, вони допускають

брак у роботі, через них створюються аварії на виробництві та транспорті, спостерігається тісний зв'язок алкоголізму зі злочинністю, конфлікти у сім'ях, погана спадковість.

За визначенням ВООЗ, вимушене вживання спиртних напоїв зумовлене психічною та фізичною залежністю від алкоголю, настанням психічних та фізичних розладів при раптовому припиненні потрапляння спирту в організм (синдром похмілля). При подальшому розвитку хвороби з'являються розлади діяльності основних органів та психіки.

Чим відрізняється пияцтво від алкоголізму? Різниця між ними тільки в кількості випитого: пияцтво є початковою стадією хворобливого стану — алкоголізму, який розвивається внаслідок надмірного та систематичного вживання спиртних напоїв.

**Тютюнопаління** — найбільш розповсюджена шкідлива звичка, яка призводить до серйозних порушень здоров'я людини. За оцінками ВООЗ, близько третини дорослого населення світу палять (серед них 200 мільйонів — жінки).

Можна говорити про епідемію паління. В Європі палить близько половини дорослого населення. Характерно, що спостерігаються дві тенденції: зниження паління в розвинених країнах та збільшення у відсталих.

Україна випереджає більшість країн Європи за кількістю курців. У нас палять 12 мільйонів громадян — це 40% населення працездатного віку. З них 3,6 мільйона жінок. За даними експертів ВООЗ, ця шкідлива звичка викликає в Україні 100–110 тисяч смертей щорічно. Серед киян палять понад 860 тисяч чоловік, що становить 40% усіх мешканців у віці від 12 років і старших. Дорослий курець викурює в середньому 1650 цигарок за рік.

**Тютюн** — це однолітня рослина родини пасльонових. Його спеціально оброблені листя служать сировиною для тютюнової промисловості. Під час паління відбувається суха перегонка тютюну й паперу під впливом високої температури (300° С). При цьому виділяється велика кількість різноманітних шкідливих речовин (1200). Серед них похідні майже всіх класів органічних речовин: граничні й ароматичні вуглеводні, етиленові й ацетиленові сполуки, спирти, ефіри, алкалоїди (серед яких нікотин). Наявні також неорганічні сполуки миш'яку, міді, заліза, олова, полонію, серед них і радіоактивного. Крім того, в тютюновому димі є оксид вуглецю, оксид азоту і навіть синильної кислоти.

Дія тютюну прихована, тому це особливо підступний і небезпечний ворог. Тяжкі захворювання спостерігаються не відразу, вони виникають поступово й непомітно. Коли ж зміни в організмі стають очевидними, тобто з'являються різні хронічні захворювання, люди пояснюють це чим завгодно, тільки не палінням, оскільки від початку систематичного вживання тютюну до появи перших ознак хвороби минає більш-менш тривалий час.

Довготривалість життя курців на 7–15 років менша, ніж тих, хто не палить. Підраховано, що 90% випадків смерті від раку легень, 75% від бронхіту та 25% від ішемічної хвороби серця у чоловіків у віці до 65 років пов'язано з тютюнопалінням.

Ферментні системи організму людини борються із шкідливими речовинами, які містяться в тютюновому диму, і зменшують його небезпечність. Чим більше людина палить, тим активнішими стають ці системи. Підвищення активності ферментних систем, які переробляють передусім ароматичні вуглеводні, призводять до посилення утворення в них токсичних продуктів, які спроможні викликати ракові пухлини.

Паління, як показали досліди, зменшує фізичну силу, уповільнює реакції, погіршує пам'ять, знижує статеву потенцію.

У людей, що палять, частіше народжуються неповноцінні діти. Вивчаючи вплив паління на вагітність і плід, учені виявили зростання частоти спонтанних абортів, народження недоношених і мертвих дітей, зниження маси тіла у новонароджених, погіршення розумових здібностей у дітей та народження їх з аномаліями розвитку.

Слід зазначити, що на нащадків здійснює вплив не лише активне, а й пасивне паління, коли вагітна жінка, яка не палить, змушена вдихати тютюновий дим.

Людині, яка палить, необхідно пам'ятати, що паління шкідливо впливає не лише на стан його власного здоров'я, а й на здоров'я людей, які його оточують вдома, на роботі, в громадських місцях.

Зараз тютюнова промисловість для ослаблення дії тютюнового диму на здоров'я людини випускає безліч різноманітних фільтрів та т. зв. «легких» цигарок. Але це лише напівзаходи і вони суттєво не знижують негативної дії тютюнового диму.

Потреба в палінні не дана людині від народження. Вона виробляється у кожної людини індивідуально. Паління існує як соціальний феномен, який входить до звичних елементів способу життя більшості народів світу.



До паління швидко звикають. Основні складові тютюнового диму — алкалоїди (насамперед нікотин) потрапляє в кров і розноситься по всьому організму. Одноразова доза нікотину 0,08–0,16 г — смертельна для людини. Протягом 30 років доросла людина викурює приблизно 200 тис. цигарок, які складають 200 г нікотину, тобто 10 тис. смертельних доз. Оскільки нікотин потрапляє в організм поступово і малими дозами, гострих проявів отруєння не спостерігається. Склад нікотину в різних цигарках від 0,7 до 5–6%.

Нікотин звужує судини мозку і зменшує їхню еластичність, ускладнює доступ крові в мозок, що сприяє погіршенню його розвитку, і як наслідок — біль у голові, запаморочення. Нікотин потрапляє до клітин головного мозку і ненадовго підвищує їхню активність. Цьому сприяє короткочасне розширення судин мозку. Але через деякий час цей стан зникає — здійснюється звуження судин мозку і зниження його активності. Тому нікотин можна розглядати як своєрідний наркотик короткочасної дії чи допінг.

Чи можна кинути палити? Переважна більшість людей, що палять, може припинити паління самостійно, без будь-якої лікарської допомоги за рахунок вольових зусиль і самодисципліни.

## **5.4. Комбіновані небезпеки**

### **5.4.1. Природно-техногенні небезпеки**

У наш час практично будь-який катастрофічний процес (забруднення, селі, зсуви, пилові бурі та інші явища) має комбінований характер: техногенний вплив сполучається з природними явищами.

Порівнюючи природні та техногенні небезпеки, необхідно відзначити важливу обставину. Природні стихійні явища — це відхилення від звичайних природних процесів. Вони можуть порушити діяльність локальних або регіональних екосистем. Природне середовище в цілому, наприклад, у масштабі всієї біосфери, може впоратися з наслідками природних стихій за рахунок саморегулювання за досить невеликий термін. Але для людини вони становлять небезпеку, через те що загрожують здоров'ю та призводять до економічних збитків.

Техногенні небезпеки (аварії на підприємствах, транспорті тощо) в багатьох випадках викликають процеси, не притаманні природним системам, формують стійкі за часом відхилення від

нормального стану екосистем. Особливо небезпечні процеси, які призводять до накопичення забруднень у кінцевих ланках ланцюгів живлення.

До природно-техногенних небезпек належать і екологічні небезпеки. У багатьох районах планети спостерігається кризовий стан природного середовища, а деякі екологічні проблеми набули глобального характеру: порушення озонового шару, посилення парникового ефекту, забруднення Світового океану, зниження родючості ґрунтів, деградація лісів та ландшафтів, зменшення біологічного різноманіття.

**Парниковий ефект.** У процесі історичного розвитку нашої планети клімат її неодноразово змінювався. В останні часи внаслідок зростання населення Землі, інтенсивного розвитку промисловості й енергетики в атмосфері викидається велика кількість забруднювачів і відпрацьованого тепла.

Потепління клімату планети відбувається, головним чином, внаслідок забруднення атмосфери парниковими газами, переважно двооксидом вуглецю ( $\text{CO}_2$ ), меншою мірою метаном ( $\text{CH}_4$ ) та оксидами азоту.

В атмосфері діоксид вуглецю та інші гази діють подібно до скла у парнику: вони пропускають сонячне світло й зумовлюють розігрів поверхні планети. Це явище отримало назву парниковий ефект.

Суть парникового ефекту полягає в тому, що світова енергія проникає крізь атмосферу, поглинається поверхнею землі, перетворюється в теплову енергію і виділяється у вигляді інфрачервоного випромінювання. Однак вуглекислий газ, на відміну від інших природних компонентів атмосфери, його поглинає, він нагрівається і, в свою чергу, нагріває атмосферу. Тобто чим більше в атмосфері вуглекислого газу, тим більше інфрачервоних променів буде поглинуто, тим теплішою вона стане. Температура і клімат, до якого ми звикли, забезпечується концентрацією вуглекислого газу в атмосфері на рівні 0,03%.

Появі «парникового ефекту» сприяють й інші гази (оксиди азоту, метан, водяна пара, фторхлорметани — фреони).

За останні 40 років кількість викидів діоксиду вуглецю ( $\text{CO}_2$ ) збільшилась на 35%.

Зростанню вмісту  $\text{CO}_2$  в атмосфері сприяє вирубування лісів і використання викопного палива. Якщо допустити збереження наявних тенденцій, то до 2050 року концентрація вуглекислого

газу в атмосфері подвоїться. Комп'ютерні моделі різних кліматичних параметрів показують, що це призведе до повсюдного потепління на 1,5–4,5° С. На перший погляд, воно здається помірним. Але збільшення навколишньої температури на 4,5–5,5° С вище від її піків, які досягають 38° С, може виявитися катастрофічним. Таке потепління викличе танення льодовиків, що спричинить підйом рівня Світового океану на 2–3 м і призведе до затоплення багатьох прибережних районів. Під водою можуть опинитися густонаселені місцевості і навіть країни.

Збитки від можливого потепління клімату оцінюються приблизно в 10<sup>13</sup> доларів США.

З метою попередження впливу парникових газів на всесвітній конференції ООН в Токіо в 1998 р. було прийнято рішення про квотування викидів парникових газів. Знизити забруднення атмосфери допоможе також енергозбереження, розвиток альтернативних джерел енергії, припинення вирубування лісів, насадження дерев.

### **Порушення озонового шару**

Озоновий шар розміщується в атмосфері на висоті 20–35 км. Він є природною захисною перепоною на шляху проникання на поверхню Землі ультрафіолетового (УФ) випромінювання Сонця з довжиною хвилі 10–20 нм.

Озоновий шар має відносно малу товщину. Він захищає живі організми від агресивного впливу УФ випромінювання. Руйнуючи озоновий шар, УФ випромінювання проникає через атмосферу, поглинається тканинами живих організмів і викликає руйнування молекул білка та ДНК, а також ракові захворювання шкіри.

Останнім часом учені надзвичайно занепокоєні значними порушеннями озонового шару. За оцінками спеціалістів, озоновий шар зменшився за останні 10 років на 4–8%, а над полярними шапками виникли так звані озонові діри.

Озоновий шар руйнується під дією деяких антропогенних забруднювачів: хлорфтороводнів, фреонів тощо. Ці хімічні речовини широко використовуються в техніці й побуті як хлорагенти для виготовлення пластмас, хладоагентів, які використовуються в холодильниках, кондиціонерах повітря і теплових насосах.

Коли вперше почали використовуватися хлорфторвуглеводи (ХФВ), враховували, що через їхню інертність вони будуть абсолютно нешкідливими для навколишнього середовища. Це справді є правильним для всіх природних резервуарів, за винятком

верхніх шарів атмосфери (стратосфери), де вони підлягають розпаду під впливом УФ випромінювання. Під дією УФ випромінювання ХФВ розпадається з виділенням атомарного хлору і фтору, який є ефективним каталізатором розщеплення озону ( $O_3$ ) до звичайного кисню ( $O_2$ ), така реакція дуже швидко відбувається при низькій температурі. Це найкраще пояснює зменшення озону (порушення озонового шару) над Антарктидою.

Порушенню озонового шару сприяє також космічна, ракетна техніка та надзвукові літаки. Викиди продуктів згорання палива двигунів розщеплює озон ( $O_3$ ) до звичайного кисню ( $O_2$ ) та інших сполук.

Наявність чітких зв'язків між ХФВ, зменшенням озонового шару, можливим зростанням захворювання на рак шкіри людей та інших захворювань привернуло увагу засобів масової інформації і стало предметом широкого обговорювання.

Відповідно до «Програми ООН з навколишнього середовища» 1987 р. у Монреалі було підписано угоду до 2000 р. скоротити виготовлення ХФВ на 50%. На наступних зустрічах у Гельсінкі (1989) і Копенгагені (1992) прийняли більш жорсткі умови: заборонити виробництво ХФВ у розвинутих країнах до 1996 р.

Зараз у розвинутих країнах для виготовлення аерозольних балончиків застосовують гідрохлорфторвуглеводні (ГХФВ), які на 95% менш руйнівні для озону, ніж ХФВ; розроблено суміш пропан/бутан як альтернативну охолоджувальну речовину для холодильників.

### **Кислотні опади**

Оксиди сірки й азоту, що потрапляють у атмосферу внаслідок роботи ТЕС, транспорту і промислових підприємств, сполучаючись із атмосферною вологою, утворюють дрібні туманоподібні крапельки сірчаної та азотної кислот. Вони переносяться вітрами на великі відстані й випадають на землю разом із дощем, снігом, які мають кислу реакцію.

*Кислотними називають будь-які опади (дощі, сніг, туман), кислотність яких вища за нормальну і значення рН складає менше 7. Кислотні дощі часто мають рН 4.1–2.1, а інколи навіть менше.*

На значних територіях промислово розвинених країн випадають опади, кислотність яких перевищує нормальну. Крім того, збільшилося транскордонне перенесення оксидів і, таким чином, ця проблема стала міжнародною.

В Україні кислотні опади випадають часто в Сумській, Черкаській і Рівненській областях. За останні 35 років площа кислотних ґрунтів в Україні зросла на 33%. Кислотні дощі завдають великих економічних збитків.

Під впливом кислотних дощів відбувається підкислення водойм і ґрунтів, вимиваються з ґрунтів мінеральні речовини (калій, магній, кальцій), що спричиняє зниження врожайності сільськогосподарських культур на 3–8%, деградацію флори і фауни. У закислених водоймах гине риба і різні види комах.

Від дії кислотних опадів гинуть ліси, особливо букові й кедрові. Кислотні дощі прискорюють руйнування архітектурних пам'яток, збудованих з мармуру та вапняку.

Кислотний сніг завдає більше шкоди, ніж дощ, тому що він накопичується протягом довгого часу і призводить до закислення ґрунтів. Кислотність талої води в десятки разів вища від кислотності дощової.

#### 5.4.2. Природно-соціальні небезпеки

До природно-соціальних небезпек належать: епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД, наркоманія та ін., тобто ті захворювання, які викликані патогенними мікроорганізмами і розповсюджуються у вигляді епідемій, епізоотій, а також захворювання, які проявляються внаслідок відповідних соціальних умов, так звані соціальні хвороби.

**Епідемія** — масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, яка суттєво перевищує загальний рівень захворюваності.

**Епізоотія** — значне розповсюдження хвороби тварин, яке перевищує рівень захворювання в цьому регіоні.

**Соціальні хвороби** — це захворювання людей, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально-економічними умовами (венеричні захворювання, туберкульоз та ін.).

Найпоширеніша вірусна інфекція — грип, яка виникає як епідемія щорічно. 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 лихоманить, піднімається до високої 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. Навіть у такій благополучній країні, як США, щорічно від грипу та ускладнень, які викликає ця хвороба, помирає 10–40 тисяч чоловік. Щорічно в світі захворює на грип від 5 до 15% населення, смертельних випадків від грипу нараховується близько 2 млн.

Усім добре відомо, що захворювання легше попередити, ніжвилікувати. Найбільш ефективною та доступною формою профілактики грипу є завчасна активізація захисних сил організму. Інший спосіб захисту від інфекційних захворювань – вакцинація.

### **Вірусний гепатит (хвороба Боткіна)**

Вірус В передається через рідину організму (кров, слину та ін.) при статевих актах, ін'єкції наркотиків, переливанні крові, інфікованою матір'ю до дитини (при вагітності), нанесенні татувань та інших медичних процедурах, коли пошкоджується шкіра та слизова оболонка.

Хвороба Боткіна, або вірусний гепатит, досить поширена вірусна інфекція. Відомо мінімум сім збудників захворювання – А, В, С, D, Е, G і TTV, різних за симптоматикою та серйозністю наслідків. Найпоширеніший і найменш небезпечний – гепатит А. Його з повним правом можна віднести до так званих хворіб «брудних рук», пов'язаних із нехтуванням правилами гігієни. Збудник гепатиту А потрапляє в організм людини також із забрудненою водою та їжею. Перші ознаки хвороби: лихоманка, головний біль, загальна слабкість, ломота, болі в м'язах та суглобах. Ще через декілька днів спостерігається втрата апетиту, нудота, блювота, деколи болі в печінці. Такі симптоми характерні і для деяких інших захворювань, тому на цій стадії гепатит А часто не розпізнається, і його приймають за гостре респіраторне захворювання або за харчове отруєння. Однак скоро з'являються інші симптоми, характерні для вірусного гепатиту: темніє сеча і втрачає колір кал, жовтіють білки очей, а потім і шкіра. Розлади у вигляді застою жовчі та запалення можуть призвести до холециститу і жовчнокам'яної хвороби (як крайні прояви). Але, як правило, гепатит А не дає важких і хронічних форм. Хворівиліковуються вже через два тижні.

Гепатити займають п'яте місце серед найпоширеніших інфекцій, поступаючись лише ОРВІ, грипу, вітряній віспі й краснусі.

Цифри, які реєструються в Україні, — близько 150 тисяч хворих за рік, навряд чи повністю відображають реальну картину розповсюдження захворювання. У значній частині інфікованих захворювання проходить безсимптомно, і такі хворі до лікарів не звертаються. Лікувати цю інфекцію досить складно, легше попередити.

Основні правила — мити руки перед їжею, кип'ятити воду, обливати кип'ятком овочі й фрукти — залишаються актуальними. При сексуальних контактах користуватися презервативами. Найнадійніший захист від гепатиту В — вакцинація.

**Туберкульоз (сухоти)** — це різноманітне за своїми проявами інфекційне захворювання. У світі щорічно захворює на туберкульоз не менше 8 млн чоловік і помирає близько 2 млн. За прогнозами ВООЗ, кількість хворих у найближчі часи може вирости до 90 мільйонів, 30 млн з них можуть померти ще в цьому десятиріччі. Тому з 1993 року ВООЗ оголосив цю хворобу «глобальною небезпекою для людства».

**Туберкульозна паличка** (паличка Коха) може викликати ураження не лише органів дихання (легень, бронхів, гортані), а й кишечника, сечостатевої системи, наднирників, шкіри, кісток, суглобів, головного мозку тощо, але здебільшого (80—90%) спостерігається ураження легень. Основне джерело розповсюдження інфекції — хворий на туберкульоз, який виділяє мокроту з бактеріями. Зараження відбувається, коли здорова людина вдихає дрібні крапельки рідкої або частки висушеної мокротини хворого на туберкульоз. Палички Коха можуть потрапити і через ушкоджену шкіру або слизову оболонку носа чи рота, а також при вживанні в їжу молока, м'яса від хворої на туберкульоз худоби.

Прояви хвороби залежать від стану організму, характеру та ступеня ушкодження окремих органів і систем. Загальними ознаками для всіх форм хвороби є: підвищення температури, потовиділення ночами, погіршення сну та апетиту, втрата ваги, дратівливість, зниження працездатності. При туберкульозі легень також спостерігається кашель, сухий або з виділенням мокротини, може виникнути легенева кровотеча.

Попередження захворювання туберкульозу є насамперед щеплення. Слід пам'ятати, що туберкульоз — це хвороба бідноти, отже, незахищених верств населення: робітників, студентів, мігрантів, безробітних, осіб, які звільнилися з місць позбавлення волі.

В Україні за останні 10 років захворювання на туберкульоз збільшилося у 1,8 разів, а смертність — у 2,7 разів. У 1995 році в Україні офіційно було оголошено епідемію туберкульозу.

**Харчові захворювання.** Харчові захворювання мікробного походження поділяються на харчові інфекції і харчові отруєння (інтоксикації).

**Кишковий тракт** — це природне місце існування для багатьох видів бактерій, і більшість з них при звичайних умовах нешкідлива. Однак багато мешканців кишечника — небезпечні патогенні мікроорганізми, до них належать збудники черевного тифу, паратифу, дизентерії, холери і сальмонельозів. Деякі з цих та інші захворювання, які передаються кишковим шляхом, розглянемо детальніше.

**Харчові інфекції.** Харчові інфекції виникають при активному розмноженні та утворенні токсинів збудників в організмі. Ці заразні захворювання передаються від однієї людини до іншої через харчові продукти, воду, рідше іншими шляхами. Разом з їжею в організм вносяться збудники різних захворювань. Найбільшу небезпеку становлять збудники шлунково-кишкових захворювань. Їжа служить для них лише переносником, доставляє їх в ті органи людини (наприклад, у шлунково-кишковий тракт), де вони здатні активно розмножуватись і виробляти токсини.

Харчові інфекції заразні та дуже небезпечні через те, що більшість продуктів харчування, з якими вони можуть розповсюджуватись, люди вживають кожного дня.

**Харчові отруєння (ботулізм, отруєння, викликані стафілококами).** Збудники харчових отруєнь, на відміну від збудників харчових інфекцій, здатні жити та розмножуватись на продуктах. При цьому харчові продукти стають отруйними внаслідок накопичення в них токсинів. Особливістю харчових отруєнь є досить швидкий прояв ознак хвороби. Через 2—24 години після вживання їжі можуть виникнути блювота, різкі болі в ділянці живота, головний біль і загальна слабкість, пронос, а в окремих випадках і більш важкі симптоми з наслідками.

Найбільш небезпечними харчовими отруєннями є ботулізм та отруєння, які викликають стафілококи.

**Харчові токсикоінфекції.** Ця група захворювань займає проміжне положення між харчовими інфекціями та харчовими отруєннями. Проходять вони подібно до отруєнь, як гострі шлунково-кишкові захворювання, а також вони заразні. Пояснюється



це здатністю збудників розмножуватись як в продуктах харчування, так і в організмі людини.

Викликаються токсикоінфекції різними бактеріями, але найчастіше сальмонелами. Харчові токсикоінфекції, які викликаються сальмонелами, називаються сальмонельозами. Серед харчових бактеріальних отруєнь вони займають перше місце.

Природним джерелом патогенних сальмонел є тварини: худоба, свині, коні, собаки та різні гризуни.

**Захворювання, які передаються статевим шляхом.** Згідно з міжнародною класифікацією ВООЗ на сьогодні нараховується близько 30 захворювань, які передаються статевим шляхом. У цю категорію входять декілька груп, наприклад:

- хвороби, які викликають віруси, — генітальний герпес, СНІД, вірусні генітальні бородавки та інші;
- паразитарні — короста та інші. Оптимальні умови для передачі створюються при статевих контактах;
- бактеріальні — сифіліс, гонорея, а також різноманітні уретрити, бактеріальний вагіноз;
- грибові — кандидоз на статевих органах та інші. Можуть виникати і без зараження, а як наслідок антибіотикотерапії, але передаються й статевим шляхом.

Найбільш розповсюджені: СНІД, сифіліс, гонорея.

**СНІД** — синдром набутого імунodefіциту, одна з найнебезпечніших хвороб сучасної цивілізації.

СНІД — трагедія людства, з нею ми увійшли в ХХІ століття, глобальна смертельна інфекція, яку людство досі не може подолати. СНІД викликається вірусом імунodefіциту людини (ВІЛ).

Характерні ознаки: через декілька тижнів після зараження гостре, схоже на грип захворювання проходить. Потім настає прихований період (у середньому близько 6 років). Початок хвороби супроводжується втратою ваги, нічним потом, приступами лихоманки. У подальшому розвивається імунodefіцитний стан (ІДС).

ІДС пов'язаний з ураженням імунної системи, внаслідок якого людина стає беззахисною перед мікроорганізмами і вірусами, які звичайно не здатні викликати захворювання у здорових людей. Різко послаблюється здатність організму знищувати ракові клітини. ІДС іноді супроводжується виникненням запалення легень або саркомою шкіри.

Шляхи передачі ВІЛ інфекції:

- при статевому контакті з інфікованою людиною;
- під час переливання крові хворого ВІЛ-донора та під час пересаджування органів та тканин;
- при неодноразовому використанні голочок та шприців наркоманами, нанесенні татуювання;
- при пошкодженні шкірних покривів, слизових оболонок медичним інструментом, забрудненим ВІЛ, при контакті з інфікованими ВІЛ тканинами чи органами;
- від інфікованої матері — плоду під час вагітності чи при годуванні грудним молоком.

Хвороба не передається: через рукоштовпання; через поцілунок; через їжу; через предмети домашнього вжитку; при купанні в басейні, душі; через спортивні предмети; через укуси комах; під час догляду за хворими.

Відкриття ВІЛ належить французькому вченому професорові Люку Монтаньє (1983) та американському професорові Роберту Галло (1984).

СНІД — це проблема двох видів: наукова — зумовлена властивостями вірусу, і соціальна — пов'язана з умовами життя, станом моралі, способом життя, реакцією населення на СНІД.

Засоби захисту: широке застосування імунодіагностики, шприців одноразового використання, перевірка крові донорів на наявність у ній ВІЛ, проведення спеціальних інструктажів медичного персоналу і санітарно-гігієнічна освіта населення, здоровий спосіб життя.

Методи лікування СНІДу складні. Оскільки ВІЛ має велику мінливість, тому вакцина, яку зазвичай використовують при лікуванні захворювання, може бути ефективною проти одного вірусу, але не є ефективною проти іншого. Нині вчені всього світу ведуть інтенсивні пошуки ефективних методів лікування СНІДу.

**Сифіліс** — це хвороба всього організму, перші прояви якої найчастіше бувають на статевих органах. Людина заражається сифілісом від хворого. Зараження, як правило, відбувається статевим шляхом, дуже рідко можливе зараження через поцілунки, а також через предмети домашнього вжитку (ложки, склянки, цигарки тощо).

Збудник сифілісу — бліда трепонема, яка не стійка в зовнішньому середовищі. Висока температура, різні дезінфікуючі засоби згубно діють на трепонему. Вона дуже швидко гине при висиханні. Проте в організмі людини трепонема досить стійка.

У хворих, крім шкіри і видимих слизових оболонок, вражаються печінка, серце, нирки, кістки, суглоби, а також нервова та ендокринна системи, органи чуттів. При цьому нерідко хворий вмирає. До тяжких форм сифілісу належить і прогресивний параліч, при якому у хворих виникають тяжкі психічні розлади.

Слід пам'ятати, що сифіліс виліковується. Лікування тим ефективніше, чим раніше воно розпочате. Від зараження сифілісом можна вберегтися. Для цього треба уникати випадкових статевих контактів.

**Гонорея.** Збудником гонореї є бактерія — гонокок. Заражаються гонореєю найчастіше при статевому контакті з хворою людиною. Перші прояви хвороби з'являються через 3—5 днів після зараження. Перебіг хвороби у чоловіків і жінок має деякі відмінності.

У чоловіків, коли починається хвороба, свербить і пече у сечівнику, виникає різкий біль під час сечовипускання. Потім з'являються гнійні виділення. При цьому спостерігаються почервоніння і набряк слизової оболонки біля зовнішнього отвору сечівника.

У більшості жінок, на відміну від чоловіків, гонорея проходить без суб'єктивних симптомів, але з ураженням майже всіх відділів сечостатевої системи, а також прямої кишки. Інфекція спочатку проникає в сечівник і шийку матки. При цьому з'являються гнійні виділення із сечівника і статевих органів. Подразнюється слизова оболонка піхви.

Дуже небезпечний безсимптомний перебіг захворювання, коли хворий не має ніяких суб'єктивних відчуттів. Це створює великий резервуар інфекції. У зв'язку з малосимптомним та безсимптомним перебігом процесу хворі продовжують статеві зв'язки, своєчасно не звертаються за медичною допомогою, що сприяє розповсюдженню інфекції.

Гонорею виліковують. І чим швидше розпочато лікування, тим кращі наслідки.

Уберегти себе від зараження можна. Для цього потрібно пам'ятати про небезпеку випадкових статевих зносин. Також уберегтись від гонореї можна, застосовуючи презервативи.

**Онкологічні захворювання — рак.** Рак — це злоякісна пухлина. Суть природи раку полягає в тому, що клітини тканин перероджуються, а характерна властивість раку — здатність проростати в сусідні здорові тканини та руйнувати їх. При цьому дуже часто ушкоджуються кровоносні або лімфатичні судини, ракові

клітини розносяться по всьому організму з током крові та осідають у різних органах і тканинах. Внаслідок цього утворюються вторинні вузли.

Звичайні клітини завжди ростуть, діляться і відмирають. Ракова клітина, навпаки, виходить з-під контролю організму, тобто її ростом і поділом організм не керує.

Причини захворювання на рак остаточно не з'ясовані, але можна стверджувати, що деякі шкідливі речовини (особливо канцерогенні), спосіб життя, шкідливі та небезпечні чинники навколишнього середовища зумовлюють виникнення ракових пухлин. Раннє діагностування, регулярні перевірки захворювання сприяють ефективному його лікуванню.

**Наркотики та наркоманія.** Зловживання наркотичними засобами та незаконна торгівля ними в останній час у багатьох країнах світу набули катастрофічних розмірів.

*Широке розповсюдження наркоманії в багатьох країнах є наслідком багатьох причин: безробіття, невпевненість у завтрашньому дні, щоденні стреси, тяжкий нервово-психічний стан, прагнення отримати допінг, який створює враження приливу сил, хоча б на короткий проміжок часу відійти від дійсності, потреба звільнитися від монотонності або нудьги, почуття особистої неадекватності або протесту, емоційні стани, такі як постійна тривога і пригніченість.*

Наркоманією страждає багато людей обох статей, різних типів і будь-якого соціального рівня. Вона швидко розповсюджується, але отримати точні дані важко. У міжнародному наркотичному центрі в Нью-Йорку назвали приблизну кількість наркоманів на Землі; цифра виявилася жахливою — мільярд наркоманів! Неможливо забувати й про те, що в наш час торгівля наркотиками стала однією з форм експлуатації людини людиною, одним із найстрашніших злочинів людства.

*Що ж таке «наркотик»? За визначенням ВОЗ, наркотиком слід вважати будь-яку речовину (яка має або не має законного застосування в медицині), яка є предметом зловживання в інших цілях, крім медичних.*

У медичній літературі немає усталеного, точного визначення терміна. У довіднику з психіатрії термін «наркоманія» і «токсикоманія» рівнозначні й описані як стан тимчасової або хронічної інтоксикації, викликаной вживанням натуральних або синтетичних речовин (лікарські препарати, харчові і промислові отрути).

**Токсикоманія** (за визначенням ВОЗ) — стан періодичної або хронічної інтоксикації, викликаной натуральними або синтетичними речовинами, шкідливими для індивіда та суспільства, який характеризується пристрастю до цієї речовини, а також психічною (а іноді й фізичною) залежністю від ефекту цієї речовини.

**Наркоманія** — це стан періодичної або хронічної інтоксикації натуральною або синтетичною наркотичною речовиною, який характеризується пристрастю до цієї речовини, а також психічною і фізичною залежністю від ефекту цієї речовини.

Відмінність наркоманії і токсикоманії полягає у предметі вживання. Наркоманію викликають речовини, офіційно, в установленому законом порядку визнані наркотичними і взяті під контроль. Зловживання іншими речовинами, які не належать до наркотичних і не взяті як такі під контроль, але викликають звичку і хворобливу пристрасть, треба вважати токсикоманією.

**Наркотик** в широкому розумінні — це психоактивний засіб, який знижує фізичну і розумову активність, притупляє біль і здійснює заспокійливу та снотворну дію. Грецьке слово *narkotikos* означає «який одурманює».

Існують і більш спеціальні визначення наркотиків. У фармакології — це лікарський засіб, який використовується для наркозу з метою гальмування центральної нервової системи (головного і спинного мозку), притуплює відчуття і викликає приголомшення або втрату свідомості.

Із хімічної точки зору це речовини, виділені з опіуму або похідні опіумподібних сполучень.

Юридичне визначення (у США) свідчить, що наркотиком є будь-яка речовина, здатна викликати пристрасть, незалежно від того, чи здійснює вона з фармакологічної точки зору наркотичний ефект, застосування таких засобів обмежено законом.

Нарешті, є ще одне визначення, відповідно до якого **наркотик — це будь-яка речовина, яка викликає звикання.**

Для того, щоб уникнути плутанини і більш чітко відобразити медичні аспекти й механізми дії речовин цього класу, останнім часом у медичній літературі замість терміна «наркотик» усе частіше застосовують термін «опіат» (сам опій або отримані з нього речовини) і «опіоїд» (речовина не опійного походження, але майже схожа з опієм за механізмом дії). Є тенденція до розширеного використання терміна «опіоїд» із включенням у нього поняття «опіат».

**Механізм дії.** У 1858 році німецький фізіолог М. Шифф вперше припустив, що біль — це особливе відчуття, яке передається спеціальними нервовими клітинами (нейронами) у спинний та головний мозок.

Відчуття болю складається з двох компонентів: сенсорного (фізичне сприйняття болю або ноціцепція) та емоційного (страждання).

Опіоїди пригнічують обидва ці компоненти. Тому при застосуванні наркотиків виникає два види залежності: фізична і психічна.

**Фізична залежність** — це стан адаптації, який виявляється в явних порушеннях фізіології при спробах припинення застосування наркотиків. Це явище відбувається при безпосередній фармакологічній дії на живу клітину. Класичною ознакою прояву фізіологічної залежності є наявність абстинентного синдрому, тобто наркотичного голоду. Толерантність проявляється в зниженні інтенсивності реакцій організму на кількість наркотиків, тому з часом доза зростає для досягнення бажаного ефекту.

**Психічна залежність** — це форма взаємовідносин між наркотиками і особистістю, яка залежить як від специфічності, так і від потреби особистості, яку цей наркотик задовольняє.

Чим швидше наркотик задовольняє ці потреби та викликає очікуваний емоційний стан, тим складніше перебороти звичку вживання цього наркотику. Потреба в наркотичному стає найголовнішою в житті наркомана, він перестає виконувати свої обов'язки, кидає сім'ю і друзів, концентруючи всі свої інтереси на добуванні та вживанні наркотиків.

Психічна залежність є головним чинником, пов'язаним із хронічним отруєнням психотропними наркотиками, а в окремих випадках цей чинник може бути єдиним.

Внутрішні ін'єкції наркотиків, які широко застосовують наркомани, можуть призвести до дуже тяжких захворювань, включаючи гепатит, СНІД, бактеріальні інфекції серця та інших органів, а також анафілактичний шок, який може бути викликаний тяжкою алергічною реакцією на домішки, які наявні в нелегально розповсюдженому героїні.

З точки зору психофармакологічного впливу наркотичної можна поділити на три групи:

- наркотики, які пригнічують діяльність центральної нервової системи (опіанти, барбітурати);

- наркотики, які збуджують діяльність центральної нервової системи (кокаїн, амфетаміни, гашиш);
- наркотики, які викликають галюцинації (маріхуана, ЛСД та ін.).

**Опіати.** Найчастіше під наркотиками розуміють саме опіати, які отримують з макового соку; до них належать опіум, героїн, морфін, парегорик (камфорний настій опіуму) і кодеїн. Шляхом хімічного синтезу були отримані інші речовини з подібною дією на центральну нервову систему, наприклад мапаредин (демедрол), дарвон і метедон. Крім того, було синтезовано сполуки, хімічно дуже близькі до опіатів та інших речовин, які викликають залежність.

Першим з наркотиків отримав популярність **опіум** – висушений на повітрі молочний сік, який отримують з надрізаних головок опійного маку.

Спосіб вживання опіуму з метою отримання наркотичного сп'яніння залежить від географічних та культурних особливостей, а також традицій. В Ірані і Туреччині опіум їдять, китайці його найчастіше курять, а європейці та американці вводять шляхом ін'єкцій. Від способу вживання залежить інтенсивність дії препарату та яскравість відчуттів.

Опіум, який їдять, діє повільно і викликає заспокійливий ефект. У випадку куріння дія опіуму слабкіша від очікуваної, тому що деяка частина препарату згорає або виходить у повітря разом з димом. Куріння опіуму деколи може викликати порушення зору і стан, схожий на сон, який курець пам'ятає і може описати.

Найбільш швидко і сильно діє опіум, який вводиться шляхом ін'єкцій. Цей спосіб вживання більш діє у фізичному, а не в психологічному плані. Після уколу настає фізичне оніміння та спокій, стан характеризується повним розслабленням. Функція інтелекту наближається до нуля. Ці ефекти опіуму приваблюють напружених, емоційно-незрілих людей, які намагаються штучно розслабитися та досягнути стану спокою.

**Морфін.** Морфін – найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 році. Морфін – це білий кристалічний порошок, не має запаху, легко пізнати за терпким смаком. Він використовується як знеболювальний засіб у медицині. Окрім використання в медичних цілях, застосовується для отримання задоволення. До морфіну швидко виникає толерантність, і хронічні морфіністи можуть вживати наркотик у дозах, більших за терапевтичні в

20–200 разів. Але необхідно пам'ятати, що толерантність ніколи не є абсолютною, а це означає, що є межа, після якої доза стає смертельною. Толерантність розвивається протягом приблизно трьох тижнів щоденного вживання.

Наркомани найчастіше вживають морфін шляхом ін'єкцій, щоб швидше досягнути ефекту. Найбільш розповсюдженим ефектом впливу морфіну є його пригнічувальна дія на центральну нервову систему.

Про вживання морфіну можуть свідчити такі симптоми: важкі закрепи, які чергуються з проносом, шрами та гнійні запалення від недотримання правил стерильності при уколах, звужені зіниці і головний симптом — розвиток абстинентного синдрому при раптового припиненні вживання морфіну.

Морфін є наркотиком, до якого дуже швидко настає звикання. Уже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

**Героїн.** Героїн — напівсинтетичний похідний морфіну, вперше отриманий у Німеччині в 1898 році Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну.

Героїн у 20–25 разів сильніший за морфін і в два рази сильніший у плані звикання. У хімічно чистому стані він має вигляд сіро-коричневого порошку. Нелегальні торговці додають до нього кофеїн, лактозу, лимонну кислоту і навіть таку отруту, як стрихнін, які підсилюють його дію. Розводячи героїн, торговці одночасно збільшують його вагу.

Героїн сам по собі має слабку фармакологічну дію, але він дуже швидко перетворюється у мозку в морфін, тобто ефект героїну насправді є ефектом морфіну. Чистий морфін не в змозі перебороти гематоенцефалічний бар'єр і у великих кількостях потрапити в головний мозок, у той час як молекули героїну без перешкод проходять через цей бар'єр і тільки в мозковій тканині трансформуються в молекули морфіну.

Героїн — наркотик, який найшвидше викликає звикання. Уже через декілька днів може виникнути сильна фізична залежність. З цієї причини героїн не використовують у медицині, його вживають лише наркомани. Героїн в організм вводять шляхом ін'єкцій.

Хронічне вживання героїну знижує апетит й призводить до виснаження та зниження опору організму інфекціям. Нестерильні шприци призводять до запалення вен, інфекційного та вірусного запалення печінки, запалення легень.



Найпоширенішою причиною смерті наркоманів є передозування наркотиків. Навіть відносно невеликі дози героїну можуть стати причиною смерті наркомана внаслідок набряку легень та шоку.

Серед психічних ускладнень найчастіше трапляється звикання на всіх рівнях. Спочатку переважає бажання повторити приємне відчуття, пізніше — страх перед абстинентною кризою. Серед героїністів часто виникає стан з думками про самогубство. Також часто наркомани переживають соціальні проблеми, їм не вистачає ініціативи та енергії. Вони втрачають інтерес до роботи, сім'ї. Окрім того, вони мусять щоденно шукати наркотики, застосовуючи дії, які суперечать закону: крадіжки, насильство, вбивства тощо.

**Кокаїн** — потужна психоактивна стимулююча речовина, отримана з південноамериканської рослини кока (*Erythoxylon coca*). Листя цього чагарника, які містять від 0,5 до 1% кокаїну, люди використовували ще в давнину.

Кокаїн вперше виділили з листя коки в Німеччині в 1855 році. Думали, що кокаїном можна лікувати бронхіальну астму, розлади системи травлення, «загальну слабкість» і навіть алкоголізм і моряїнізм.

Виявилось, що кокаїн блокує проведення нервами больових імпульсів і тому є потужним анестезуючим засобом.

Раніше його часто використовували для місцевої анестезії при хірургічних операціях. Але коли стало зрозуміло, що вживання кокаїну призводить до наркоманії і серйозних психічних розладів, а інколи й до смертельних наслідків, його застосування в медицині скоротилось.

Як і інші стимулюючі засоби, кокаїн зменшує апетит і може призводити до фізичного і психічного руйнування особистості. Кокаїн гідрохлорид у чистому вигляді — білий кристалічний порошок. Нелегальний (вуличний) кокаїн рідко буває очищений навіть наполовину. Як домішки він вміщує або подібні до кокаїну, але неактивні речовини, або сполуки із слабкою наркотичною дією.

Найчастіше кокаїністи вдихають кокаїновий порошок («нюхають»); через слизову оболонку носа він потрапляє в кров. Вплив на психіку проявляється при цьому вже через кілька хвилин — людина відчуває приплив енергії, відкриває в собі нові можливості. Фізіологічний ефект кокаїну схожий з легким стресом —

незначне підвищення кров'яного тиску, прискорюється серцебиття і дихання.

Через деякий час наступас депресія, що призводить до величезного бажання за всяку ціну прийняти нову дозу. Для кокаїністів звичайно характерні марення, небезпека агресивної поведінки і галюцинацій: відчуття під шкірою бігаючих комах («кокаїнових клопиків») і мурашок буває настільки явним, що заядлі наркомани, намагаючись звільнитись від них, часто наносять собі ушкодження.

**Маріхуана** — висушені листя і квіти коноплі. Вона стала особливо популярною серед наркоманів після Другої світової війни. Відносно мала вартість і той факт, що ця рослина росте і цвіте всюди, від лугові і полів до ящиків на підвіконнях, легкість використання для куріння і стимулюючий ефект — все це сприяє її застосуванню.

Як правило, маріхуана викликає інтоксикацію, яка повільно розвивається і супроводжується відчуттям насолоди. Спочатку можуть виникати плутаність свідомості і деяка втрата рухового контролю, але поступово вони поступаються місцем ейфорії. Можливі викривлення сприйняття примного та дивного характеру, рідко — яскраві та кольорові галюцинації. Безпосередні фізичні реакції проявляються як прискорене серцебиття, зниження температури тіла, у деяких людей — почервоніння очей.

**Амфетаміни.** Перші амфетаміни було отримано в 1920 році, як сильні стимулятори та засоби, які знімають втому й млявість, їх одразу почали застосовувати в медичній практиці. Пізніше виявилось, що вони також знижують апетит, і ця їхня властивість досить широко сьогодні застосовується.

Найчастіше вживаються такі амфетаміни: бензедрин, декседрин, метедрин. Вживання амфетаміну швидко призводить до психічної залежності, можливо, навіть швидше за інші відомі наркотики. При прийомі в середніх дозах амфетамін підвищує активність та витривалість організму, викликає відчуття емоційного підйому та ейфорії. Перебуваючи під його впливом, людина схильна переоцінювати свої можливості. Повторне внутрішньовенне введення амфетаміну тільки підсилює ці ефекти.

Внаслідок розвитку толерантності дози доводиться збільшувати — деколи в сотні разів. Хоча ці величезні дози рідко бувають небезпечними для фізичного здоров'я людини, вони досить часто викликають в поведінці зміни психічного характеру: галюцинації,

манію переслідування, серйозні викривлення в свідомості, особливо якщо введення препарату внутрішньовенне.

У наркомана, який хронічно зловживає амфетаміновими препаратами, з часом розвиваються параноїдальні зміни особистості. Він стає підозріливим та мстивим. Такі особистості постійно бояться міліції і в кожній людині підозрюють переодягненого міліціонера. Вони можуть стати небезпечними для суспільства через те, що, захищаючись від уявної небезпеки, здатні переходити в атаку.

При наркотичному голоді можуть мати місце думки про самогубство та конкретні кроки в цьому напрямку, що є найбільшою небезпекою для наркомана.

**Барбітуранти** широко використовують у медицині як заспокійливий і снодійний засіб. Барбітуранти здійснюють пригнічувальну дію на центральну нервову систему, уповільнюють дихання і кровообіг, викликають млявість скелетних м'язів і знижують нервову збудженість. Застосування великих доз може викликати невпевненість ходи з частим падінням, зниження чутливості до смаків і запахів, уповільнення мови, погіршення пам'яті, утруднення ковтання. Дуже великі дози викликають кому і смерть.

Барбітуранти зумовлюють багато автомобільних аварій, самогубств і випадкових смертей. Однією з причин є те, що, приймаючи їх, людина може забути, скільки таблеток уже прийняла, і як наслідок отримати дуже велику дозу.

Друга причина — спільна дія барбітурантів і алкоголю, оскільки разом вони дають більший ефект, ніж окремо. При такій комбінації навіть невелика доза іноді стає фатальною. Як і у випадку опіантів, зловживання барбітурантами створює фізичну та психічну залежність, і при раптовій їх відміні виникають симптоми абстиненції (стримання), причому найбільшу небезпеку становлять приступи судом.

**Галюциногени.** Найвідоміший галюциноген, тобто речовина, яка змінює стан свідомості, — діетиламід лізієргінової кислоти (ЛСД-25). Інші галюциногени — пейот, мескалін, псілоцібін і похідні амфетаміни на зразок ДОМ (8TP) або МДМА («екстаз»).

ЛСД — сильнодіючий засіб, який приймається всередину в дуже малих дозах. Стан, що виникає після цього, отримав назву «відключення»; звичайно він триває 8–10 годин. На фізичному рівні ця речовина прискорює серцебиття, підвищує температуру тіла і порушує ритм дихання. Руки й ноги тремтять, на долонях

з'являється холодний піт, людину лихоманить, вона покривається «гусячою шкірою».

На психологічному рівні ЛСД підсилює і викривляє сенсорне сприйняття, а також викликає дивні психічні реакції. Зокрема, одночасне переживання двох сильних, але протилежних емоцій, нездатність відрізнити своє тіло від навколишніх предметів, втрата відчуття часу. Хоча ЛСД не викликає фізичного звикання, це надто небезпечний препарат. Під його впливом люди гинули, прагнучи здійснити незрозумілі вчинки (намагалися літати).

У період прийому ЛСД або після нього виникає стан психозу і паніки, великого страху, депресії або раптовий психічний розлад, який може настати і повторюватися через декілька тижнів або місяців після припинення вживання наркотику. У людини, яка вживала деякий час ЛСД, знижується ясність мислення і здатність зосереджуватися на будь-якій меті. До того ж, деякі дослідження показали, що ЛСД може викликати порушення хромосом, що призводить до вроджених дефектів у нащадків тих, хто його вживав.

Прийом лікарських препаратів без призначення лікаря може бути небезпечним або увійти в звичку, тому що більшість з них легко доступні, а хворі часто не усвідомлюють, що у них розвивається залежність.

Так, не слід застосовувати у великих дозах аспірин, сиропи від кашлю або заспокійливі засоби. Загалом, зловживання будь-якими ліками є небезпечним.

Як розпізнати небезпеку?

Батькам, педагогам потрібно знати найбільш загальні ознаки й показники, які свідчать про можливі «знайомства» підлітка, юнака, дівчини з наркотичними засобами.

Ці ознаки можна поділити на прямі й опосередковані.

**Прямі ознаки.** До них належить стан наркотичного сп'яніння як при разовому, так і при постійному вживанні, а також стан абстиненції, який виникає тільки при наявності вже сформованого стану наркоманії.

Характерні ознаки стану наркотичного сп'яніння:

- короточасне порушення мислення;
- порушення координації, чіткості й послідовності рухів;
- невпевнена хода;

Ознаками абстиненції є:

- розширення зіниць;

- сильний гарячий піт;
- напруженість і хворобливість м'язів тіла.

Ці ознаки розвиваються, як правило, через 6–12 годин після останнього прийому наркотиків. Стан абстиненції завжди супроводжується сильним та непереборним фізичним потягом до наркотичного засобу.

Опосередковані ознаки:

- виявлення предметів для вживання наркотиків або сировини для їхнього виготовлення;
- без відповідного лікарського призначення вживаються таблетки, використовуються ампули, жгути;
- сліди ін'єкцій на шкірних покривах;
- немотивовані зміни поведінки, стилю, способу життя;
- зміна особливостей психічного реагування.

**Лікування наркоманії** – важке завдання внаслідок фізичної та психічної залежності.

Ефективність будь-якого методу лікування наркоманії залежить від індивідуальних особливостей пацієнта. Один вид терапії може бути для нього більш ефективним, ніж інший. Загалом усі методи лікування важкі, і жоден не може гарантувати вилікування. Після виписки з лікарні часто буває корисним участь у різноманітних організаціях самопомоги за прикладом «Анонімних алкоголіків», де наркомани, які виліковуються, зустрічаються малими групами, щоб допомогти один одному утриматися від застосування наркотиків і поділитися досвідом життя без них.

У багатьох державах прийнято закони, які забороняють виробництво та імпорт психоактивних речовин, які викликають залежність. Національні й міжнародні організації контролюють як виробництво наркотичних засобів, так і торгівлю ними. Імпорт опійного маку і листя коки у вигляді сировини вимагає спеціального договору і визначається потребами медиків і вчених. Контроль за переробкою і продажем наркотичних засобів здійснюється за допомогою системи реєстрації і суворої звітності.

## 5.5. Надзвичайні ситуації

### 5.5.1. Класифікація надзвичайних ситуацій

Щодня в світі фіксуються тисячі надзвичайних ситуацій. Засоби масової інформації, як правило, привертають до них увагу громадськості, особливо коли такі ситуації призвели або можуть призвести

до великої кількості жертв, становлять загрозу нормальному життю і діяльності груп людей, цілих регіонів чи навіть країн.

Загальними ознаками надзвичайних ситуацій є:

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

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

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

Вагомість надзвичайної ситуації визначається рівнем системи «людина – життєве середовище» («Л – ЖС»), якої вона торкнулася, і розміром шкоди, завданої цій системі. Виходячи з ієрархії систем «Л – ЖС», можна говорити про:

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

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

**Локальні** надзвичайні ситуації відповідають рівню системи «Л – ЖС» з однією особою та мікроколективом;

- **об'єктові** – системам з рівнем колектив, макроколектив;
- **місцеві** – системам, в які входить населення міста або району;
- **регіональні** – області;
- **загальнодержавні** – населення країни тощо.

Запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їхніх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків є загальнодержавною проблемою і одним з найважливіших завдань органів виконавчої влади і управління всіх рівнів.

15 липня 1998 р. Постановою Кабінету Міністрів України №1099 «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» затверджено «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій». Згідно з цим положенням залежно від територіального поширення, обсягів заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, розрізняють *чотири рівні надзвичайних ситуацій*:

- загальнодержавний;
- регіональний;
- місцевий;
- об'єктовий.

**Надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня** – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менші за один відсоток обсягу видатків відповідного бюджету.

**Надзвичайна ситуація регіонального рівня** – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області України, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менші за один відсоток обсягу видатків відповідного бюджету.

**Надзвичайна ситуація місцевого рівня** – це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта,

загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менші за один відсоток обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать усі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів.

**Надзвичайна ситуація об'єктового рівня** — це надзвичайна ситуація, яка не потрапляє під зазначені вище визначення, тобто така, що розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони.

Для організації ефективної роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідації їхніх наслідків, зниження масштабів втрат та збитків дуже важливо знати причини їх виникнення.

Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій за характером походження подій, які зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняє **чотири класи надзвичайних ситуацій** — **надзвичайні ситуації техногенного, природного, соціально-політичного, військового характеру**. Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види.

**Надзвичайні ситуації техногенного характеру** — це транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їхня загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо.

**Надзвичайні ситуації природного характеру** — це небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо.

**Надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру** — це ситуації, пов'язані з протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза



терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення або захоплення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо.

**Надзвичайні ситуації військового характеру** — це ситуації, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, нафтопродуктів, транспортних та інженерних комунікацій тощо.

### 5.5.2. Визначення рівня надзвичайних ситуацій, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення

Загроза виникнення надзвичайної ситуації будь-якого класу чи рівня — це реальна загроза для життя і здоров'я людей, загроза порушення нормальних умов їхнього життя і діяльності або ж значних матеріальних втрат. Завданням безпеки життєдіяльності як галузі науково-практичної діяльності є захист здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробка і реалізація відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини. Виконання цього завдання особливо гостро стоїть під час загрози виникнення та при виникненні надзвичайних ситуацій.

У розділі, присвяченому управлінню ризиком, було показано, що порядок пріоритетів при розробці будь-якого проекту потребує того, щоб вже на перших стадіях розробки продукту або системи в проект були включені елементи, що виключають небезпеку. Якщо виявлено, що небезпеки неможливо уникнути повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Саме під час загрози виникнення та при виникненні надзвичайних ситуацій з усією очевидністю проявляється необхідність застосування концепції *прийняттого ризику*. Але використання теорії ризику можливе лише в тому разі, коли можна порівняти між собою ризик абсолютно різних небезпек, а для цього необхідно, щоб різного виду небезпеки мали кількісні характеристики однакової розмірності.

Таку кількісну характеристику всіх надзвичайних ситуацій можна отримати завдяки використанню класифікаційних карток надзвичайних ситуацій, які зібрано у Класифікаторі надзвичайних ситуацій в Україні.

Цей класифікатор призначається для використання органами виконавчої влади та органами управління всіх рівнів чинної в Україні ЄДСЗР. Для спрощення машинної обробки інформації класифікатор визначає оригінальний код кожної надзвичайної ситуації, що складається з п'яти цифр, які вказують на клас, групу і вид надзвичайної ситуації, та однієї літери, яка зазначає рівень надзвичайної ситуації (О – об'єктовий, М – місцевий, Р – регіональний, Д – державний).

**До надзвичайних ситуацій техногенного характеру (код 10000) належать групи** (в дужках зазначено код групи):

- транспортні аварії (катастрофи – 10100);
- пожежі, вибухи (10200);
- аварії з викидом (загрозою викиду) сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) на об'єктах економіки (10300);
- наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин понад гранично-допустимі концентрації (10400);
- аварії з викидом (загрозою викиду) радіоактивних речовин (10500);
- раптове руйнування споруд (10600);
- аварії на електроенергетичних системах (10700);
- аварії на системах життєзабезпечення (10800);
- аварії систем зв'язку та телекомунікацій (10900);
- аварії на очисних спорудах (11000);
- гідродинамічні аварії (11100).

**Надзвичайні ситуації природного характеру (код 20000) включають групи:**

- геологічні (20100);
- метеорологічні (20200);
- гідрологічні морські та гідрологічні прісноводні (20300 та 20400);
- пожежі в природних екосистемах (20500);
- інфекційна захворюваність людей (20600);
- отруєння людей (20700);
- інфекційні захворювання сільськогосподарських тварин (20800);
- масова загибель диких тварин (20900);

— ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками (20950).

*До надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру (код 30000) належать:*

— збройні напади, захоплення і утримання важливих об'єктів або реальна загроза вчинення таких акцій щодо органів державної влади, дипломатичних та консульських установ, правоохоронних органів, телерадіоцентрів та вузлів зв'язку, військових гарнізонів, державних закладів, атомних електростанцій або інших об'єктів атомної енергетики (30100);

— замах на керівників держави та народних депутатів України (30200);

— напад, замах на членів екіпажу повітряного або швидкісного морського (річкового) судна, викрадення або спроба викрадення, знищення або спроба знищення таких суден, захоплення заручників з числа членів екіпажу чи пасажирів (30300);

— встановлення вибухового пристрою в громадському місці, установі, організації, підприємстві, житловому секторі, на транспорті (30400);

— зникнення або викрадення з об'єктів зберігання, використання, переробки та під час транспортування вогнепальної зброї, боєприпасів, артозброєння, вибухових матеріалів, радіоактивних речовин, СДОР, наркотичних речовин, препаратів та сировини (30500);

— виявлення застарілих боєприпасів (30600);

— аварії на арсеналах, складах боєприпасів та інших об'єктах військового призначення з викидом уламків, реактивних та звичайних снарядів (30700).

Зазначений класифікатор не містить ні конкретних, ані спеціальних ознак небезпечних ситуацій воєнного характеру і не дає їхнього поділу на групи. Особливості оцінки та реагування на надзвичайні ситуації воєнного характеру визначаються законодавством України, окремими нормативними і відповідними оперативними і мобілізаційними планами і не вивчаються в межах навчальної програми дисципліни «*Безпека життєдіяльності*».

Кожна кваліфікаційна картка надзвичайної ситуації містить інформацію про вид, групу та клас надзвичайної ситуації, ознаки виду надзвичайної ситуації та рівень цих ознак, коли ситуація

вважається надзвичайною, коли вимагається термінове оповіщення про неї і коли вона вимагає державного реагування. Ознаки виду надзвичайної ситуації характеризують загрозу або виникнення надзвичайної ситуації і поділяються на конкретні (фізичні, хімічні, технічні, статистичні та інші) та спеціальні.

**У процесі визначення рівня надзвичайної ситуації послідовно розглядаються три групи чинників:**

- територіальне поширення;
- розмір заподіяних (очікуваних) економічних збитків та людських втрат;
- класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій.

Встановлення факту віднесення аварійної події до рангу НС, визначення виду та рівня НС проводиться у такій послідовності.

При настанні аварійної події оперативний черговий персонал об'єкта сповіщає про неї постійному органу управління місцевого рівня ЄДСЗР, а також відповідному, за підпорядкуванням, галузевому органу управління місцевого або регіонального чи загальнодержавного рівня.

Постійні органи повсякденного управління місцевого рівня ЄДСЗР та вищевказані галузеві органи здійснюють першу оцінку аварійної події щодо її відповідності вимогам віднесення до рангу НС.

З цією метою виконується цільовий пошук необхідної класифікаційної картки, а вже в ній — схожої конкретної ознаки. У разі збігу або значної схожості аварійної події хоча б з однією з наведених у картці конкретних ознак проводиться зіставлення числових критеріїв цієї ознаки з реальною межею, яка досягнута аварійною подією. При перевищенні хоча б одного з критеріїв аварійна подія заноситься до журналу НС, і про це негайно сповіщаються орган повсякденного управління регіонального рівня ЄДСЗР і регіональна структура галузевих міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, де також вона реєструється в журналі НС під визначеним цифровим кодом з додаванням в кінці літери «М» (*місцева*).

Навіть якщо параметри аварійної події досягли рівня встановленого в класифікаційній картці першого критерію і це відносить НС лише до місцевого рівня, контроль за її розвитком повинні забезпечити, одночасно готуючи додаткові сили та засоби реагування до скерування на місце події, регіональні органи управління ЄДСЗР. Це поширюється й на випадки, коли аварійна подія сталася за межами конкретного об'єкта і тому з самого початку є місцевою.

При подальшому погіршенні ситуації і досягненні критеріїв, що визначені у стовпчику термінового сповіщення, НС переходить до регіонального рівня управління, який повинен взяти на себе відповідальність за своєчасне, повне та адекватне реагування на НС і терміново сповістити про НС органи повсякденного управління державного рівня ЄДСЗР (оперативно-чергові служби МНС України, галузевих міністерств та інших центральних органів виконавчої влади). У цей період НС заноситься до журналу НС державного рівня під визначеним цифровим кодом з додаванням в кінці літери «Р» (*регіональна*). Одночасно змінюється літера в коді у всіх журналах інших рівнів управління. З цього моменту контроль за її розвитком повинні забезпечити, одночасно готуючи додаткові сили та засоби реагування до скерування на місце події, органи управління державного рівня ЄДСЗР.

Відповідальність за своєчасне, повне та об'єктивне інформування координаційних органів управління державного рівня ЄДСЗР покладена Кабінетом Міністрів України на галузеві міністерства та інші центральні органи виконавчої влади, якими розроблені та узгоджені відповідні класифікаційні картки.

У разі подальшого погіршення ситуації і досягнення критеріїв, що визначені в останньому стовпчику картки, НС переходить до державного рівня управління, органи якого з цього моменту беруть на себе відповідальність за своєчасне, повне та адекватне реагування на НС. У журналах реєстрації всіх рівнів знову і вже остаточно змінюється літера у визначеному цифровому коді з «Р» на «Д» (*державна*).

Якщо прояви аварії (катастрофи) можуть бути віднесені до різних галузей або конкретних видів НС, остаточне рішення щодо її класифікації приймає комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій на тому рівні, до якого належить ситуація.

### 5.5.3. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, яких зазнають суспільство, держава і кожна окрема людина в результаті надзвичайних ситуацій, — запобігати їхньому виникненню, а в разі виникнення — виконання заходів, адекватних ситуації, що склалася.

*Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій — це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-*

економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Зазначені функції запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру в нашій країні виконує **Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру і реагування на них**, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. №1198.

Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру і реагування на них (ЄДСЗР) включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

*Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, забезпечення цивільного захисту населення.*

**Завданнями ЄДСЗР є:**

- розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їхніх наслідків;
- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;

- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на них;
- проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);
- оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну ситуацію і вжиті заходи;
- захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення; здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій;
- реалізація визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;
- участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

ЄДСЗР складається з постійних функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні: загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їхніх наслідків.

Кожний рівень ЄДСЗР має *координуючі та постійні органи управління* щодо розв'язання завдань у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від їхніх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних і фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Координуючими органами ЄДСЗР є:

на загальнодержавному рівні:

- державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;
- Національна Рада з питань безпечної життєдіяльності населення;

на регіональному рівні:

- комісії Ради Міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;

на місцевому рівні:

- комісії районних державних адміністрацій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій;
- на об'єктовому рівні:
- комісії з питань надзвичайних ситуацій об'єктів.

Постійні органи управління з питань техногенно-екологічної безпеки, цивільної оборони та з надзвичайних ситуацій:

- на загальнодержавному рівні: *Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;*
- на регіональному рівні: *Рада Міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Ради Міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій;*
- на місцевому рівні: *районні державні адміністрації і виконавчі органи рад, уповноважені органи з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;*



— на об'єктовому рівні: структурні підрозділи підприємств, установ та організацій або спеціально призначені особи з питань надзвичайних ситуацій.

До системи повсякденного управління ЄДСЗР входять оснащені необхідними засобами зв'язку, оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- центри управління в надзвичайних ситуаціях, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення усіх рівнів;
- диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.

До складу **сил і засобів ЄДСЗР** входять відповідні сили і засоби функціональних і територіальних підсистем, а також недержавні (добровільні) рятувальні формування, які залучаються для виконання відповідних робіт.

Військові і спеціальні цивільні аварійно-рятувальні (пошуково-рятувальні) формування, з яких складаються зазначені сили і засоби, укомплектовуються з урахуванням необхідності проведення роботи в автономному режимі протягом не менше трьох діб і перебувають у стані постійної готовності (далі — сили постійної готовності — СПГ).

СПГ згідно із законодавством можуть залучатися для термінового реагування у разі виникнення надзвичайної ситуації з повідомленням про це відповідних центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, керівників державних підприємств, установ та організацій.

У виняткових випадках, коли стихійне лихо, епідемія, епізоотія, аварія чи катастрофа ставить під загрозу життя і здоров'я населення і потребує термінового проведення великих обсягів аварійно-рятувальних і відновлювальних робіт, Президент України може залучати до виконання цих робіт у порядку, визначеному Законом України «**Про надзвичайний стан**», спеціально підготовлені сили і засоби Міноборони.

На базі наявних спеціалізованих служб і підрозділів (будівельних, медичних, хімічних, ремонтних та інших) в областях, районах, населених пунктах, підприємствах, установах та організаціях утворюються позаштатні спеціалізовані формування, призначені для проведення конкретних видів невідкладних робіт у

процесі реагування на надзвичайні ситуації. Ці формування проходять спеціальне навчання, періодично залучаються до участі у практичному відпрацюванні дій з ліквідації надзвичайних ситуацій разом із СПП.

У виконанні робіт, пов'язаних із запобіганням надзвичайним ситуаціям і реагуванням на них, можуть брати участь також **добровільні громадські об'єднання** за наявності у представників цих об'єднань відповідного рівня підготовки, підтвердженого в атестаційному порядку. Свої дії вони повинні узгоджувати з територіальними органами та уповноваженими з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, а роботи виконувати під їхнім керівництвом.

Залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, може існувати один з таких режимів функціонування ЄДСЗР:

- **режим повсякденної діяльності** — при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній і гідрометеорологічній ситуації (за відсутності епідемії, епізоотії та епіфітотії);
- **режим підвищеної готовності** — при істотному погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної ситуації (з одержанням прогнозу інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);
- **режим діяльності у надзвичайній ситуації** — при реальній загрозі виникнення надзвичайних ситуацій і реагуванні на них;
- **режим діяльності у надзвичайному стані** — запроваджується в Україні або на окремих її територіях у порядку, визначеному Конституцією України та Законом України «Про надзвичайний стан».

Основні заходи, що реалізуються ЄДСЗР:

1) **у режимі повсякденної діяльності:**

- ведення спостереження і здійснення контролю за станом довкілля, ситуацією на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території;
- розроблення і виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям,

забезпечення безпеки і захисту населення, зменшення можливих матеріальних втрат, забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та збереження національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайної ситуації;

- вдосконалення процесу підготовки персоналу уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованих їм сил;
- організація навчання населення методів і користування засобами захисту, правильних дій у цих ситуаціях;
- створення і поновлення резервів матеріальних та фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;
- здійснення цільових видів страхування;
- оцінка загрози виникнення надзвичайної ситуації та можливих її наслідків;

## 2) у режимі підвищеної готовності:

- здійснення заходів, визначених для режиму повсякденної діяльності і додатково:
- формування оперативних груп для виявлення причин погіршення ситуації безпосередньо в районі можливого виникнення надзвичайної ситуації, підготовка пропозицій щодо її нормалізації;
- посилення роботи, пов'язаної з веденням спостереження та здійсненням контролю за станом довкілля, ситуацією на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території, прогнозуванням можливості виникнення надзвичайної ситуації та її масштабів;
- розроблення комплексних заходів щодо захисту населення і територій, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки;
- приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів та залучення додаткових сил, уточнення планів їхніх дій і переміщення у разі необхідності в район можливого виникнення надзвичайної ситуації;
- проведення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації;
- запровадження цілодобового чергування членів Державної, регіональної, місцевої чи об'єктової комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації);

## 3) у режимі діяльності у надзвичайній ситуації:

- здійснення відповідною комісією у межах її повноважень безпосереднього керівництва функціонуванням підсистем і структурних підрозділів ЄДСЗР;
  - організація захисту населення і територій;
  - переміщення оперативних груп у район виникнення надзвичайної ситуації;
  - організація роботи, пов'язаної з локалізацією або ліквідацією надзвичайної ситуації, із залученням необхідних сил і засобів;
  - визначення межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація;
  - організація робіт, спрямованих на забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та об'єктів першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;
  - здійснення постійного контролю за станом довкілля на території, що зазнала впливу наслідків надзвичайної ситуації, ситуацією на аварійних об'єктах і прилеглий до них території;
  - інформування органів управління щодо рівня надзвичайної ситуації та вжитих заходів, пов'язаних з реагуванням на цю ситуацію, оповіщення населення та надання йому необхідних рекомендацій щодо поведінки в умовах, які склалися;
- 4) *у режимі діяльності у надзвичайному стані здійснюються заходи відповідно до Закону України «Про надзвичайний стан».*

**Надзвичайний стан** – це передбачений Конституцією України особливий правовий режим діяльності державних органів, органів місцевого та регіонального самоврядування, підприємств, установ і організацій, який тимчасово допускає встановлені Законом «Про надзвичайний стан» обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб та покладає на них додаткові обов'язки.

Правовий режим надзвичайного стану спрямований на забезпечення безпеки громадян у разі стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій і епізоотій, а також на захист прав і свобод громадян, конституційного ладу при масових порушеннях правопорядку, що створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства.

**Метою введення надзвичайного стану** є: якнайшвидша нормалізація ситуації, відновлення конституційних прав і свобод громадян,

а також прав юридичних осіб, нормального функціонування конституційних органів влади, органів місцевого та регіонального самоврядування та інших інститутів громадянського суспільства.

Надзвичайний стан вводиться лише за наявності реальної загрози безпеці громадян або конституційному ладові, усунення якої іншими способами є неможливим.

**Надзвичайний стан може бути введено за умов:**

- стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій, епізоотій, що створюють загрозу життю і здоров'ю населення;
- масових порушень правопорядку, що супроводжуються насильством над громадянами, обмежують їхні права і свободи;
- блокування або захоплення окремих особливо важливих об'єктів чи місцевостей, що загрожує безпеці громадян і порушує нормальну діяльність органів державної влади та управління, місцевого чи регіонального самоврядування;
- спроби захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства;
- посягання на територіальну цілісність держави, що загрожує зміною її кордонів;
- необхідності відновлення конституційного правопорядку і діяльності органів державної влади.

Надзвичайний стан по всій території України або в окремих її місцевостях вводиться постановою Верховної Ради України з негайним повідомленням Президента України або Указом Президента України, який підлягає затвердженню Верховною Радою України.

Під час надзвичайного стану держава може вживати заходів, передбачених Законом «Про надзвичайний стан», відступаючи від своїх зобов'язань за Конституцією лише настільки, наскільки це вимагається гостротою стану, за умови, що такі заходи не є несумісними з іншими зобов'язаннями за міжнародним правом і не зумовлюють дискримінації на основі національності, мови, статі, релігії чи соціального походження.

**Такими заходами можуть бути:**

- встановлення особливого режиму в'їзду і виїзду, а також обмеження свободи пересування по території, де запроваджено надзвичайний стан;
- обмеження руху транспортних засобів і їхній огляд;
- посилення охорони громадського порядку та об'єктів, що забезпечують життєдіяльність населення та народного господарства;

- заборона проведення зборів, мітингів, вуличних походів і демонстрацій, а також видовищних, спортивних та інших масових заходів;
- заборона страйків.

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

#### 5.5.4. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях

Згідно із Законом України «Про цивільну оборону» громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, значних пожеж, стихійного лиха і вимагати від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання гарантій щодо його реалізації.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Головною функцією органів державної виконавчої влади, адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання у разі виникнення НС є захист населення та організація його життєзабезпечення.

Заходи щодо захисту населення плануються та проводяться по всіх районах, населених пунктах, охоплюють усе населення. Водночас характер та зміст захисних засобів встановлюється залежно від ступеня загрози, місцевих умов з урахуванням важливості виробництва для безпеки населення, інших економічних та соціальних чинників. З цією метою міста розподіляються за групами важливості, а об'єкти — за категоріями стосовно засобів захисту населення у разі надзвичайної ситуації. Цей розподіл здійснює Кабінет Міністрів України.

**Для міст встановлені такі групи:**

- особливої важливості;

- першої групи;
- другої групи;
- третьої групи.

**Для підприємств та організацій встановлені такі категорії:**

- особливої важливості;
- першої категорії;
- другої категорії.

Основні заходи щодо захисту населення плануються та здійснюються завчасно і мають випереджувальний характер. Це стосується насамперед підготовки, підтримання у постійній готовності індивідуальних та колективних засобів захисту, їх накопичення, а також підготовки до проведення евакуації населення із зон підвищеного ризику.

Для організації життєзабезпечення населення в умовах НС та організації робіт з ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійних лих створюються **Державні комісії з надзвичайних ситуацій – ДКНС**.

Передусім вирішуються завдання щодо термінового захисту населення, запобігання розвитку чи зменшення впливу надзвичайної ситуації і завдання з підготовки та виконання рятувальних та інших невідкладних робіт.

**Організація життєзабезпечення населення в умовах НС** – це комплекс заходів, спрямованих на створення і підтримання нормальних умов життя, здоров'я і працездатності людей.

Цей комплекс включає:

- управління діяльністю робітників та службовців, всього населення при загрозі та виникненні НС;
- захист населення та територій від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха;
- забезпечення населення питною водою, продовольчими товарами і предметами першої необхідності;
- захист продовольства, харчової сировини, фуражу, вододжерел від радіаційного, хімічного та біологічного зараження (забруднення);
- житлове забезпечення і працевлаштування;
- комунально-побутове обслуговування;
- медичне обслуговування;
- навчання населення способам захисту і діям в умовах НС;
- розробку і своєчасне введення режимів діяльності в умовах радіаційного, хімічного та біологічного зараження;

- санітарну обробку;
- знезараження території, споруд, транспортних засобів, обладнання, сировини, матеріалів і готової продукції;
- підготовку сил та засобів і ведення рятувальних та інших невідкладних робіт в районах лиха і осередках ураження;
- забезпечення населення інформацією про характер і рівень небезпеки, правила поведінки; морально-психологічну підготовку і заходи щодо підтримання високої психологічної стійкості людей в екстремальних умовах;
- заходи, спрямовані на попередження, запобігання або послаблення несприятливих для людей екологічних наслідків НС, та інші заходи.

Усі ці заходи організовують державна виконавча влада, органи управління цивільної оборони при чіткому погодженні між собою заходів, що проводяться. Керівники підприємств, установ і організацій є безпосередніми виконавцями цих заходів. Заходи розробляються завчасно, відображаються в планах цивільної оборони і виконуються в період загрози та після виникнення НС.

З метою недопущення загибелі людей, забезпечення їх нормальної життєдіяльності у НС передусім повинно бути проведено оповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, організовано евакуацію.

Оповіщення населення здійснюється усіма доступними способами: через телебачення, радіомережу, радіотрансляційну провідну мережу, спеціальними сигналами (гудки, сирени). Передбачається спеціальна схема повідомлення посадових осіб та осіб, залучених до системи цивільної оборони.

**Евакуація** — це організоване виведення чи вивезення населення з небезпечних зон.

Безпосередньо евакуацією займається штаб цивільної оборони, усі організаційні питання вирішують евакуаційні комісії. Евакуація розпочинається після прийняття рішення начальником цивільної оборони, надзвичайною комісією або органами влади.

Евакуація населення, що працює, здійснюється за виробничим принципом, а населення, яке не пов'язане з виробництвом, — за територіальним принципом через домоуправління, ЖЕУ, ЖЕК тощо. Діти евакуюються разом з батьками, але можливе їх вивезення зі школами, дитсадками.

Для проведення евакуації використовуються всі види транспорту: залізничний, автомобільний, водний та індивідуальний.



Автотранспорт використовується для вивезення на короткі відстані. У деяких випадках частина населення може виводитися пішки колонами по шляхах, які не зайняті перевезеннями.

Евакуація населення здійснюється через збірні евакуаційні пункти, які розташовують поблизу місць посадки на транспорт або на вихідних пунктах пішого руху, в школах, клубах, кінотеатрах та інших громадських закладах.

Про початок та порядок евакуації населення сповіщається по мережі оповіщення. Отримавши повідомлення про початок евакуації, необхідно взяти документи, гроші, речі та продукти і у визначений час прибути на збірний евакуаційний пункт, де населення реєструють, групують та ведуть до пункту посадки.

Для організації приймання, розташування населення, а також забезпечення його всім необхідним створюються евакуаційні комісії та приймальні евакуаційні пункти, які вирішують проблему розташування, забезпечення та обслуговування прибулого населення.

**Тимчасове розселення** громадян у безпечних районах передбачає максимальний захист людей від радіоактивного забруднення, хімічного ураження при аваріях або катастрофах на радіаційно або хімічно небезпечних об'єктах, а також запобігас загибелі людей у випадках катастрофічного затоплення районів проживання. У місцях розселення звільняються приміщення для розміщення евакуйованих громадян, готуються (за необхідності) колективні засоби захисту. Якщо сховищ недостатньо, то організовується їх додаткове будівництво, пристосування наявних підвалів, гірських виробок, до чого залучається усе працездатне населення, серед них і евакуйовані.

Велике значення має забезпечення в місцях розселення евакуйованого населення продуктами харчування, надання їм побутових послуг і медичного обслуговування.

Забезпечення населення продуктами харчування і предметами першої необхідності здійснюється службою торгівлі і харчування цивільної оборони сільського або іншого району, який прийняв евакуйованих.

Перші дві доби люди повинні харчуватися запасами продуктів, привезеними з собою. У разі їх відсутності харчування здійснюється через мережу громадського харчування або в сім'ях, у яких вони підселені.

## 6

## РОЗДІЛ

## Управління безпекою життєдіяльності

## 6.1. Загальні принципи управління безпекою життєдіяльності

У зв'язку з необмеженою кількістю чинників, що впливають на безпеку життєдіяльності людини, зміною їх чисельності та сили впливу, обмеженістю людських знань, можливостей систем захисту людей досягнення абсолютної безпеки є нереальним завданням. Стратегічним вирішенням цієї проблеми має бути система управління безпекою життєдіяльності, складовою якої є якість життя людини та принцип прийнятного ризику.

**Управління** — це одна з функцій будь-якої організованої системи, що забезпечує збереження її зумовленої структури, підтримання режиму діяльності, реалізацію її програм та цілей. Розрізняють стихійне і свідоме управління. Під стихійним управлінням розуміють таке управління, яке відбувається без усвідомленого втручання людини. Свідоме управління здійснює людина, колектив або ж уповноважені інститути та організації.

Найбільш показовим прикладом стихійного управління можуть бути окремі регіони дикої природи, в життя яких не втручалася людина. Розвиток у них відбувається згідно з природними законами боротьби за існування та природним відбором, які й визначають характер розвитку території, що є об'єктом стихійного біологічного управління. Іншими прикладами стихійного управління можуть бути ринкові відносини в епоху становлення ринкової капіталістичної системи, поведінка натовпу під час стихійних потрясінь, заворушень, масовій втечі від несподіваної небезпеки тощо.

Управління технічними системами, навпаки і як правило, є прикладом свідомого управління певним об'єктом людиною, яка виступає в цьому разі як суб'єкт управління. Свідомим управлінням також є управління технологічними процесами та діяльністю колективів людей на виробництві, в освіті, охороні здоров'я, сфері послуг, армії тощо.

*Соціальне управління, тобто вплив на суспільство з метою його впорядкування, удосконалення й розвитку є сукупністю свідомого управління, яке здійснюють громадські організації та*

інститути (органи місцевого управління, держава, міжнародні організації тощо), та стихійного, яке відбувається завдяки діям окремих або об'єднаних у натовп людей, певних громадських та політичних угруповань, ринкових відносин тощо.

При свідомому управлінні утворюється система управління, яка становить собою сукупність суб'єкта управління та об'єкта управління, що знаходяться в певному середовищі та інформативно пов'язані між собою – від суб'єкта управління до об'єкта спрямовані функції управління, а від об'єкта управління до суб'єкта – зворотний зв'язок (рис. 6.1).

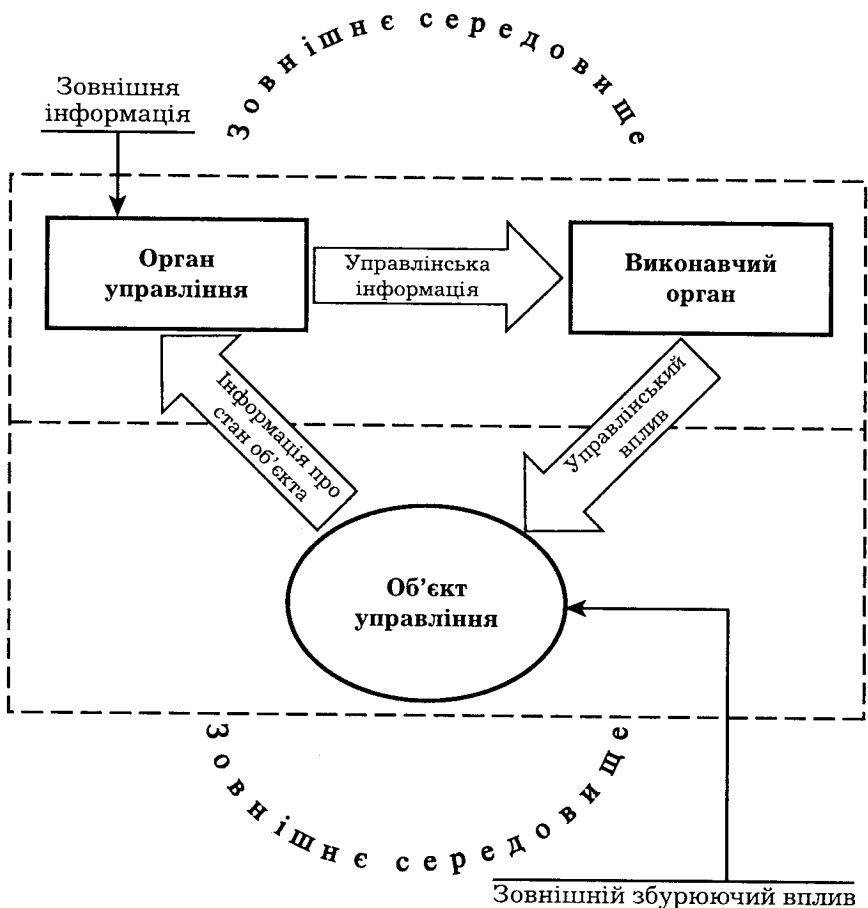


Рис. 6.1. Структурна схема системи управління

Управління завжди здійснюється заради досягнення певної мети.

**Суб'єкт управління** має два органи — орган управління та виконавчий орган.

Створення системи управління здійснюється шляхом послідовного визначення мети й об'єкта управління, функцій і методів управління, завдань і заходів щодо досягнення мети, побудови організаційної структури управління.

**Метою управління** безпекою життєдіяльності в загальному випадку можна вважати створення таких обставин, за яких будь-який вид діяльності в системі «людина — життєве середовище» стає безпечним або ризик виникнення небезпеки зводиться до прийняттого рівня.

**Об'єктом управління** безпекою життєдіяльності є діяльність міжнародних інституцій, органів державного, регіонального і місцевого управління, керівників різного рівня, окремих людей тощо спрямована на досягнення поставленої мети.

Таким чином, *система управління безпекою життєдіяльності (СУБЖД) — це сукупність суб'єкта та об'єкта управління, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність з метою забезпечення здорових, безпечних умов життя і діяльності як суспільства, так і кожної окремої людини.*

**Функціями** в СУБЖД є:

- прогнозування і планування;
- організація та координація;
- облік, аналіз та оцінка показників;
- контроль;
- фінансування і стимулювання.

**Функція прогнозування та планування**, в основі якої лежить прогностичний аналіз, має вирішальне значення в системі управління безпекою життєдіяльності. При цьому застосовується системна методологія, що базується на теорії систем, теорії ризику (ризик-орієнтованому підході), ймовірнісному аналізу безпеки, логічному аналізу тощо. Планування передбачає розробку, затвердження або прийняття та реалізацію відповідних програм, спрямованих на досягнення поставленої мети.

**Функція організації та координації** передбачає формування органів управління безпекою життєдіяльності, визначення обов'язків, прав, відповідальності та порядку взаємодії органів,

структур, служб та осіб, що беруть участь у процесі управління, а також прийняття та реалізацію управлінських рішень.

**Облік, аналіз та оцінка показників** спрямовані (відповідно до отриманої інформації) на розробку та прийняття управлінських рішень. Суть цієї функції полягає у системному обліку показників стану того параметра, який поставлено за мету діяльності системи управління (рівень життя, захворюваності, травматизму, стану середовища тощо), в аналізі отриманих даних та узагальненні причин невиконання запланованих заходів.

**Контроль** забезпечує дійове управління системою. Система управління може надійно функціонувати лише при наявності повної, своєчасної і достовірної інформації про стан об'єкта управління. У СУБЖД контролю підлягають виконання рішень, прийнятих суб'єктом управління, виконання заходів, передбачених відповідною програмою, виконання відповідними структурами, службами, посадовими особами і виконавцями своїх обов'язків, використання коштів, що виділяються на виконання програми.

**Фінансування та стимулювання** передбачає створення відповідних фондів на реалізацію запланованої програми, моральні та матеріальні заохочення. Ця функція передбачає також і покарання за невиконання покладених на виконавців зобов'язань, хоча в умовах реалізації програм культури безпеки каральні заходи відходять на задній план, а пріоритетного значення набувають співробітництво, реальна участь в управлінні всіх виконавців, коли зникає протиріччя між інтересами виробництва і безперервним підвищенням безпеки.

Система «людина — життєве середовище» є багаторівневою системою, найнижчий рівень якої — це система з однією особою, а найвищий — глобальний. Управління безпекою життєдіяльності здійснюється на кожному з рівнів системи.

## 6.2. Управління БЖД на глобальному рівні

Управління БЖД на глобальному рівні ставить за мету збереження миру на Землі, захист планетарних екологічних систем від негативного впливу на них різних форм людської діяльності, розвиток людського потенціалу, зменшення рівня захворюваності, особливо ступеня розповсюдження інфекційних хворіб, зменшення нерівноправності та кількості людей, які проживають за межею бідності, насамперед у країнах, які зараз не мають можливості самостійно це зробити, оскільки соціальне розшарування

веде до напруженості у суспільстві, що загрожує появою нових конфліктів.

Органами, які здійснюють управління на глобальному рівні, тобто суб'єктами СУБЖД, є ООН та її спеціальні організації, міждержавні об'єднання, міждержавні договори, угоди.

### 6.2.1. Програма дій «Порядок денний на XXI століття»

У червні 1992 р. в Ріо-де-Жанейро відбулася конференція ООН з проблем навколишнього середовища і розвитку, відома як саміт «Планета Земля», оскільки в ній брали участь керівники 178 країн світу. Конференція ухвалила Програму дій «Порядок денний на XXI століття», якою засвідчила встановлення глобального партнерства країн світу задля досягнення сталого розвитку суспільства.

«Порядок денний на XXI століття» складається з чотирьох розділів, які містять 40 глав. Перший розділ (7 глав) присвячено економічним та соціальним проблемам людства. Другий розділ (14 глав) відображає глобальні екологічні проблеми планети: знищення лісів, виснаження ґрунтів, розширення площі пустель. У третьому розділі (10 глав) наведено роль і значення великих груп населення (жінки, молодь, діти, корінне населення та ін.), науковців, органів місцевої влади і недержавних організацій у досягненні цілей сталого розвитку суспільства. Четвертий розділ (8 глав) присвячено висвітленню методів реалізації Концепції сталого розвитку. Тут обговорюються фінансові ресурси і механізми, надається інформація про механізми прийняття рішень та засоби поширення екологічно обґрунтованих технологій, розглядаються проблеми міжнародної співпраці, міжнародні угоди і правові механізми.

«Сталий розвиток суспільства — це такий розвиток, який забезпечує потреби нинішнього покоління без втрат для майбутнього покоління забезпечити свої власні потреби» (Комісія ООН з розвитку навколишнього середовища). Головне завдання сталого розвитку — викорінення й ліквідація бідності та злиднів, зменшення розриву у рівнях життя між найбіднішими країнами та розвиненими країнами, зменшення розриву у прибутках найбагатших та найбідніших верств населення.

Щодо розвитку суспільства та забезпечення безпеки життєдіяльності сталий розвиток означає поліпшення якості життя людей з таких головних напрямів:

— соціальне та економічне забезпечення;

- екологічно сприятливе середовище для життя;
- підвищення безпеки життя;
- поліпшення стану здоров'я.

У цілях і завданнях сталого розвитку різних країн є суттєва різниця, яка передусім визначається станом економіки кожної конкретної країни.

У розвинутих країнах нераціональні структури споживання є основною причиною погіршення стану довкілля. Тому цілі і завдання сталого розвитку в цих країнах спрямовані на свідоме обмеження споживання природних багатств для того, щоб наступні покоління також мали можливість скористатися цими багатствами.

Цілі і завдання сталого розвитку суспільства в країнах, що розвиваються, та країнах з перехідною економікою мають бути спрямовані передусім на перебудову нераціональної структури виробництва, на подолання бідності та підвищення рівня життя людей, задоволення потреб населення в продовольстві, охороні здоров'я, безпеці життя, доступі до освіти. Поліпшення якості життя людей надалі сприятиме ефективному та бережливому використанню природних ресурсів, впровадженню екологічно безпечних сучасних технологій.

**Основні міжнародні організації та інституції, які опікуються питаннями сталого розвитку:**

1. Комісія сталого розвитку ООН. Створена в 1992 р., штаб-квартира розташована в м. Нью-Йорк (США).
2. Міжвідомчий комітет з питань сталого розвитку ООН. Створений у 1992 р., штаб-квартира розташована в м. Нью-Йорк (США).
3. Програма ООН з питань захисту довкілля (ЮНЕП). Заснована у 1972 р., секретаріат знаходиться в м. Найробі (Кенія).
4. Програма розвитку ООН (ПРООН). Започаткована у 1965 р., секретаріат знаходиться в м. Нью-Йорк (США).

На саміті 1992 р. було прийнято також Декларацію Ріо «Про навколишнє середовище та економічний розвиток», в якій визначено права й обов'язки держав світу у рамках Концепції сталого розвитку.

Основні принципи сталого розвитку населених пунктів проголошено у заключних документах конференції ООН з населених пунктів (ХАБІТАТ—II), яка відбулася 1996 р. у м. Стамбул.

У червні 1997 р. на спеціальній сесії Генеральної асамблеї ООН було розглянуто досягнення країн та їхніх урядів, міжнародних

організацій, громадськості та неурядових організацій з виконання «Порядку денного на XXI століття» за 5 років, узагальнено набутий досвід і поставлено нові завдання. На цій сесії була ухвалена Програма «Ріо+5» — програма дій з подальшого впровадження «Порядку денного на XXI століття».

У 2002 р. в м. Йоганнесбург відбулася зустріч керівників країн та урядів світу на найвищому рівні — «Ріо+10». На зустрічі було розглянуто результати, досягнуті країнами з виконання зобов'язань, узятих у 1992 та 1997 рр., та оцінено успіхи на шляху просування до сталого розвитку.

### 6.2.2. Декларація тисячоліття Організації Об'єднаних Націй

Початок нового тисячоліття було ознаменовано прийняттям нової декларації, яка була названа Декларацією тисячоліття Організації Об'єднаних Націй. Цю декларацію прийняли 189 країн на Саміті ООН у вересні 2000 р. Декларація тисячоліття містить 8 цілей.

**Ціль 1 — Ліквідація крайніх злиднів і голоду** передбачає до 2015 р. скорочення вдвоє населення, що має дохід менший, ніж 1 долар на день, і населення, що страждає від голоду.

**Ціль 2 — Забезпечення загальної початкової освіти** передбачає до 2015 р. доступ до початкової освіти всім хлопчикам та дівчаткам земної кулі.

**Ціль 3 — Заохочення рівності між чоловіками та жінками, розширення прав і можливостей жінок** передбачає ліквідацію гендерної різниці на рівні початкової і середньої освіти до 2005 р. та на всіх рівнях освіти до 2015 р.

**Ціль 4 — Скорочення дитячої смертності** передбачає зниження до 2015 р. смертності серед дітей до 5 років на дві третини.

**Ціль 5 — Поліпшення охорони материнства** передбачає зниження до 2015 р. материнської смертності на три чверті.

**Ціль 6 — Боротьба з ВІЛ/СНІДом, малярією та іншими захворюваннями** передбачає зупинку розповсюдження ВІЛ/СНІДУ, малярії та інших хворіб і початок тенденції до скорочення їхніх масштабів.

**Ціль 7 — Забезпечення екологічної сталості** передбачає облік принципів сталого розвитку в рамках національних стратегій, скорочення вдвоє до 2015 р. частки населення земної кулі, яке не має доступу до безпечної питної води, і забезпечення до 2020 р. поліпшення життя для 100 млн мешканців нетрів.



**Ціль 8 – Формування глобального партнерства з метою розвитку** передбачає продовження формування відкритої, регульованої, передбачуваної та недискримінаційної торгової та фінансової системи, сприяння задоволенню особливих потреб найменш розвинутих країн, врегулювання проблем заборгованості країн, що розвиваються, забезпечення розповсюдження в країнах, що розвиваються, доступних за ціною основних ліків, вживання заходів, спрямованих на те, щоб усі могли користуватися благами нових технологій, особливо інформаційних та комунікаційних, тощо.

Прийнявши Декларацію тисячоліття, багаті та бідні країни зобов'язалися зробити все можливе для викорінення злиднів, утвердження принципів людської гідності та рівноправ'я і досягнення миру, демократії та екологічної стабільності. Керівники багатих і бідних країн пообіцяли об'єднати свої зусилля заради досягнення конкретних цілей в галузі розвитку та зменшення злиднів не пізніше, ніж до 2015 року.

Сформульовані в Декларації тисячоліття цілі в галузі розвитку становлять собою конкретні, такі, що піддаються виміру, орієнтири, один з яких передбачає зменшення до 2015 року масштабів надзвичайних злиднів, що, як і раніше визначають умови життя понад 1 млрд людей у всьому світі. Ці цілі, так само як і наміри багатих і бідних країн сприяти їх досягненню, були підтверджені в Монтеррейському консенсусі, прийнятому в березні 2002 р. на Конференції ООН щодо фінансування розвитку (м. Монтеррей, Мексика), та на Всесвітній зустрічі на найвищому рівні з питань сталого розвитку, що відбулася у вересні 2002 р. (м. Доха, Катар).

Процес досягнення Цілей повинен починатися з визнання того, що кожній країні необхідно проводити в життя таку стратегію розвитку, яка узгоджується з її конкретними потребами. Національні стратегії необхідно розробляти на основі достовірних фактичних даних, з використанням надійних наукових методів і належних процедур контролю та оцінки. При умові дотримання цих вимог бідним країнам необхідно надавати тактичну свободу у їхніх взаємовідносинах з країнами-донорами і право самостійно визначати, які стратегії відповідають місцевим умовам. Без справжньої національної відповідності національні програми не будуть відповідати місцевим умовам і не будуть політично стійкими. Крім того, національні програми повинні забезпечувати дотримання прав людини, підтримувати принцип панування права і гарантувати чесність та ефективність освоєння коштів. Виконання цих умов має вести до

виділення бідним країнам значно більшої допомоги багатими країнами, причому як у вигляді власне надання фінансових коштів, так і в формі прийняття справедливіших правил у галузі торгівлі, фінансів, науки і техніки.

У Доповіді про розвиток людини за 2003 рік, розробленій Програмою розвитку ООН, наведено усі дані, що віддзеркалюють хід досягнення кожної цілі в кожній країні. У цій доповіді стверджується, що політичну волю для діяльності з досягнення Цілей можна мобілізувати, надавши їм статус напрямків місцевої та національної політики, передвиборчих кампаній кандидатів на посади мерів і президентів. Робиться висновок, що Цілі буде досягнуто лише тоді, коли вони будуть щось означати для мільярдів людей, в інтересах яких їх було поставлено. Цілі мусять стати реальністю національного життя, кровною справою основних зацікавлених сторін — населення та урядів.

### 6.2.3. Кіотський протокол

Однією з найболючіших сучасних проблем, що стоять перед людством, є забруднення атмосфери так званими парниковими газами, яке веде до негативних змін клімату всієї планети. Вперше домовленість про те, що розвинуті країни світу повинні спільними зусиллями підтримувати концентрацію парникових газів в атмосфері на відносно безпечному рівні, було досягнуто у 1992 р., коли було прийнято рамкову Конвенцію ООН про зміну клімату. (Рамкова — означає така, що визначає лише загальні принципи і не встановлює конкретних вимог чи відповідальності). Конвенцію підписали понад 190 країн.

У розвиток Конвенції про зміну клімату у 1997 р. в м. Кіото (Японія) було прийнято Кіотський протокол — угоду, згідно з якою країни, що її підписали, зобов'язуються у 2008—2012 роках знизити обсяги викидів шести основних парникових газів на 5% в порівнянні з рівнем 1990 року. Такими газами згідно з протоколом є діоксид вуглецю ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ), окис азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ), гідрофторвуглецеві сполуки (ГФВС), перфторвуглецеві сполуки (ПФВС), гексафторид сірки ( $\text{SF}_6$ ). США пообіцяли зменшити обсяг викидів на 7%, Японія і Канада — на 6%, країни ЄС — на 8%.

Кіотський протокол прийнято вважати першим міжнародним документом, в якому для вирішення глобальної екологічної проблеми використовується ринковий механізм. Згідно з протоколом країни-учасники протоколу можуть «брати участь у прямій

комерційній переуступці своїх прав на викиди для цілей виконання своїх зобов'язань». Отже, країни-учасники протоколу мають можливість міжнародного обміну: квоти, що встановлені цим протоколом на викиди парникових газів, в обмін на компенсацію витрат зі зниження викидів. По суті — це взаємовигідна торгівля повітрям.

За умовами Кіотського протоколу він має вступати в силу на дев'яностий день після того, як його ратифікують не менше, ніж 50% країн, що підписали його, причому ці країни повинні бути джерелом не менше, ніж 55% обсягу викидів промислових газів (у перерахунку на діоксид вуглецю) у 1990 році. За станом на кінець 2004 року переважна більшість країн, що підписали Кіотський протокол, ратифікували його. Серед цих країн Японія, Канада, країни ЄС. Україна ратифікувала протокол 4 лютого 2004 року. Затримка зі вступом Кіотського протоколу в силу визначалась тим, що його до початку 2005 р. не ратифіковували США, на частку яких припадає 36% викидів, та Росія (17% викидів). Лише після ратифікації Кіотського протоколу Росією в лютому 2005 року він набув сили.

Згідно з заявами представників Державного комітету України з питань житлово-комунального господарства Україна може отримувати до 30 млн. доларів щорічно за рахунок того, що надасть свої квоти на викиди парникових газів іншим країнам. Зацікавленість у придбанні цих квот висловлюють західноєвропейські країни, передусім Данія та Голландія. Занепокоєність у цьому питанні викликається тим, що рівень викидів парникових газів у нашій країні зменшився порівняно з 1990 роком здебільшого за рахунок зменшення виробництва. Отже, поступившись своїми квотами іншим країнам, нашим виробникам, насамперед теплоенергетичним підприємствам, доведеться серйозно замислитись над питанням збільшення виробництва.

### **6.3. Управління БЖД в Україні**

#### **6.3.1. Основні засади державного управління БЖД**

Україна, як і кожна суверенна держава, в нормах права гарантує, стимулює та охороняє права та свободи своїх громадян, передбачає профілактичні заходи, а також покарання за протиправні дії. Згідно з Конституцією (Основним Законом) України забезпечення безпеки життєдіяльності, захист населення від надзвичайних ситуацій є обов'язком держави.

Стаття 3 Конституції України проголошує, що

*«Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю. Права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість діяльності держави»,*

а стаття 16 визначає:

*«Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи — катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави».*

Ці статті, як і багато інших, є юридичною базою зобов'язань держави щодо безпеки життєдіяльності.

*«Кожна людина має невід'ємне право на життя... Кожен має право захищати своє життя і здоров'я, життя і здоров'я інших людей від протиправних посягань» (Ст. 27).*

*«Кожен має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Держава дбає про розвиток фізичної культури і спорту, забезпечує санітарно-епідемічне благополуччя» (Ст. 49).*

*«Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди» (Ст. 50).*

Здійснення обов'язків Держави, визначених Основним Законом, покладається на виконавчі органи державної влади та органи місцевого самоврядування, повноваження яких у цій сфері визначені законодавством. У своїй сукупності зазначені органи пов'язані між собою функціональною спрямованістю у вирішенні проблем безпеки життєдіяльності. У країні визначені центральні органи виконавчої влади, відповідальні за державне управління у певних сферах безпеки життєдіяльності, діє низка законів, інших нормативно-правових актів та державних програм у сфері профілактики окремих небезпек, створені сприятливі умови для розвитку громадських та наукових організацій, які займаються проблемами безпеки життєдіяльності.

До основних галузей безпеки життєдіяльності, які регулюються на державному рівні, належать цивільний захист населення, цивільна оборона, охорона здоров'я, санітарно-епідемічний стан, стан навколишнього середовища, охорона праці. Діяльність кожної з цих галузей регулюється відповідним законом. Крім того, в кожній галузі діє багато інших законів і нормативно-правових

актів, що конкретизують, нормалізують, уточнюють діяльність та всіх суб'єктів правовідносин.

Провідним органом, на який покладено основні функції, пов'язані із забезпеченням безпеки життєдіяльності населення України, є Кабінет Міністрів України. Кабінет Міністрів України як вищий виконавчий орган державної влади виконує такі функції в системі управління безпекою життєдіяльності:

- здійснює загальне керівництво єдиною системою цивільного захисту;
- здійснює керівництво цивільною обороною;
- реалізує державну політику охорони здоров'я;
- призначає на посаду і звільняє Державного санітарного лікаря України;
- здійснює державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища;
- здійснює державне управління охороною праці.

Разом з тим безпека життєдіяльності, як порівняно нова галузь діяльності держави, поки що не має відповідного Закону, виконавчі структури під час реалізації заходів часто працюють розрізнено і децю дублюють одна одну, а деяким складовим безпеки життєдіяльності, наприклад, травматизму невиробничого характеру, до недавнього часу взагалі не приділялося належної уваги.

Актуальність і невирішеність проблеми безпеки життєдіяльності населення нашої країни зумовили розробку проекту «Основних засад державної політики у сфері безпечної життєдіяльності населення до 2011 року». Відповідно до проекту «Основних засад» передбачається:

- удосконалення правового забезпечення питань безпечної життєдіяльності населення, серед них створення ефективного механізму реалізації чинного законодавства, застосування єдиних взаємоузгоджених підходів до правового регулювання взаємовідносин між окремими сферами безпеки життєдіяльності, гармонізація нормативно-правової бази із сучасними міжнародними вимогами;
- удосконалення системи державного управління безпечною життєдіяльністю населення;
- освітньо-інформаційне та наукове забезпечення безпечної життєдіяльності населення;
- створення страхової системи від джерел небезпеки життєвого середовища.

Серед великої кількості законів, що діють у сфері безпеки життєдіяльності, чільне місце займає прийнятий 19.06.2003 р. Закон України «Про основи національної безпеки України». Цей закон визначає основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності.

У Законі визначено, що **національна безпека** – це захищеність життя та важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам.

Об'єктами національної безпеки є:

- людина і громадянин – їхні конституційні права і свободи;
- суспільство – його духовні, морально-етичні, культурні, історичні, інтелектуальні та матеріальні цінності, інформаційне, і навколишнє природне середовище і природні ресурси;
- держава – її конституційний лад, суверенітет, територіальна цілісність і недоторканність.

Основними принципами забезпечення національної безпеки є:

- пріоритет прав і свобод людини і громадянина;
- верховенство права;
- пріоритет договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів;
- своєчасність і адекватність заходів захисту національних інтересів реальним і потенційним загрозам;
- чітке розмежування повноважень та взаємодія органів державної влади у забезпеченні національної безпеки;
- демократичний цивільний контроль над Військовою організацією держави та іншими структурами в системі національної безпеки;
- використання в інтересах України міждержавних систем та механізмів міжнародної колективної безпеки.

Національна безпека України забезпечується шляхом проведення виваженої державної політики відповідно до прийнятих в установленому порядку доктрин, концепцій, стратегій і програм у політичній, економічній, соціальній, військовій, екологічній, науково-технологічній, інформаційній та інших сферах.

Серед пріоритетів національних інтересів України є забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності

громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів, а також розвиток духовності, моральних засад, інтелектуального потенціалу українського народу, зміцнення фізичного здоров'я нації, створення умов для розширеного відтворення населення тощо.

У 1993 році при Кабінеті Міністрів було створено *Національну раду з питань безпечної життєдіяльності* населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України. Рішення Національної ради та її бюро є обов'язковими для виконання центральними і місцевими органами виконавчої влади, підприємствами, установами, організаціями й громадянами. Відповідні ради функціонують також на громадських засадах при місцевих органах виконавчої влади.

### 6.3.2. Управління системою цивільного захисту

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, Закон України «Про правові засади цивільного захисту», закони України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про цивільну оборону України», «Про правовий режим надзвичайного стану», «Про правовий режим воєнного стану», «Про аварійно-рятувальні служби», «Про пожежну безпеку», «Про об'єкти підвищеної небезпеки», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

*Закон України «Про правові засади цивільного захисту»* визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів цивільного захисту.

Згідно з цим законом *цивільний захист здійснюється з метою:*

— реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і

культурних цінностей та довілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період; — подолання наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі наслідків надзвичайних ситуацій на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

**Закон України «Про пожежну безпеку»** проголошує, що забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. Цей закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

**Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»** є основоположним у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов'язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов'язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює також правові основи міжнародних зобов'язань України щодо використання ядерної енергії.

У Законі визначено основні принципи радіаційного захисту, передбачається державне регулювання безпеки використання ядерної енергії та державне управління у сфері поводження з радіоактивними відходами на стадії їх довгострокового зберігання.

**Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів»** визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов'язаної з перевезенням небезпечних вантажів залізничним, морським, річковим, автомобільним та авіаційним транспортом. Основним напрямом державної політики у сфері перевезення небезпечних вантажів є виконання вимог екологічної, радіаційної і пожежної безпеки, фізичного захисту, захисту здоров'я людей, охорони праці, санітарно-епідемічного благополуччя населення та безпеки руху.

**Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру»** визначає організаційні та правові основи захисту громадян, захисту об'єктів виробничого і соціального призначення, довілля від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.



**Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»** визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки, і спрямований на захист життя і здоров'я людей та докiллля від шкiдливого впливу аварiй на цих об'єктах шляхом запобiгання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і локалізації наслідків.

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

Закон регулює суспільні відносини у сфері дорожнього руху та його безпеки, визначає права, обов'язки і відповідальність суб'єктів — учасників дорожнього руху, міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання. До учасників дорожнього руху належать водії та пасажирів транспортних засобів, пішоходи, велосипедисти, погоничі тварин.

**Загальне керівництво єдиною системою цивільного захисту здійснює Кабінет Міністрів України.** Начальником цивільного захисту України є Прем'єр-міністр України.

Безпосереднє керівництво діяльністю єдиної системи цивільного захисту покладається на спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань цивільного захисту. Зараз таким органом є Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС).

Державне управління у сфері поводження з радіоактивними відходами на стадії їх довгострокового зберігання і захоронення здійснює Комітет ядерного регулювання Міністерства охорони навколишнього середовища.

Державне управління у сфері дорожнього руху та його безпеки здійснюється Кабінетом Міністрів України, органами виконавчої влади Республіки Крим, місцевими органами державної виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та спеціально уповноваженими на це державними органами.

Державний контроль у сфері дорожнього руху здійснюється Кабінетом Міністрів України, органами законодавчої та виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, Державною автомобільною інспекцією Міністерства внутрішніх справ України, іншими спеціально уповноваженими на це державними органами.

### 6.3.3. Управління цивільною обороною

Згідно із *Законом України «Про цивільну оборону України»* кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та військового характеру.

У статті 1 *Закону «Про цивільну оборону України»* проголошено, що цивільна оборона України є державною системою органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та військового характеру.

Завданнями цивільної оборони України є:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;
- оповіщення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій у мирний і воєнний часи та постійне інформування його про наявну ситуацію;
- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та застосування засобів ураження;
- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;
- організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження;
- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування у надзвичайних ситуаціях мирного і воєнного часів;
- підготовка і перепідготовка керівного складу цивільної оборони, її органів управління та сил, навчання населення

вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в надзвичайних ситуаціях.

**Керівництво цивільною обороною** України відповідно до її побудови покладається на Кабінет Міністрів України, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, Раду Міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, керівників підприємств, установ і організацій незалежно від власності і підпорядкування.

Начальником Цивільної оборони України є Прем'єр-міністр України, а його заступником — керівник Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Безпосереднє виконання завдань цивільної оборони здійснюється постійними органами управління у справах цивільної оборони, серед них і створеними у складі підприємств, установ і організацій силами та службами цивільної оборони. Органи управління у справах цивільної оборони, які входять до складу місцевих державних адміністрацій, є підрозділами подвійного підпорядкування.

#### 6.3.4. Управління охороною здоров'я та санітарно-епідемічним станом

Законодавство України про охорону здоров'я базується на Конституції України і складається з **Основи законодавства України про охорону здоров'я** та інших прийнятих відповідно до них актів законодавства, що регулюють суспільні відносини у галузі охорони здоров'я. Основи законодавства України про охорону здоров'я проголошують, що кожна людина має природне невід'ємне і непорушне право на охорону здоров'я. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

Основи законодавства України про охорону здоров'я визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення чинників, що шкідливо впливають на їхнє здоров'я,

запобігання захворюваності, інвалідності та смертності і зниження їх рівня, поліпшення спадковості.

Основними принципами охорони здоров'я є:

- визнання охорони здоров'я пріоритетним напрямом діяльності суспільства і держави, одним з головних чинників виживання та розвитку народу України;
- дотримання прав і свобод людини і громадянина в галузі охорони здоров'я та забезпечення пов'язаних з ними державних гарантій;
- гуманістична спрямованість, рівноправність громадян, демократизм і загальнодоступність медичної допомоги та інших послуг у галузі охорони здоров'я та інші.

Право на охорону здоров'я має кожний громадянин України. Це право передбачає життєвий рівень, який є необхідним для підтримання здоров'я людини; безпечне для життя і здоров'я навколишнє природне середовище; безпечні і здорові умови праці, навчання, побуту та відпочинку; кваліфіковану медико-санітарну допомогу; санітарно-епідемічне благополуччя території і населеного пункту, де людина проживає.

Санітарне та епідемічне благополуччя населення — це оптимальні умови життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність шкідливого впливу на здоров'я населення чинників навколишнього середовища, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань. Суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, регулює *Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»*.

Цей закон визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій і громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

Закон встановлює як право громадян на безпечні для здоров'я і життя продукти харчування, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, відпочинку та навколишнє природне середовище, так і обов'язок піклуватися про своє здоров'я та здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших громадян, брати участь у проведенні санітарних і протиепідемічних заходів, проходити обов'язкові медичні огляди та робити щеплення у передбачених законодавством випадках тощо.

Дуже важливе значення у сфері охорони здоров'я має **Закон України «Про запобігання захворюванню на синдром набутого імунodefіциту (СНІД) та соціальний захист населення»**, оскільки масове розповсюдження цієї хвороби створює загрозу особистій, громадській та державній безпеці, спричиняє важкі соціально-економічні та демографічні наслідки, що зумовлює необхідність вживання спеціальних заходів щодо захисту прав і законних інтересів громадян та суспільства. Боротьба з цією хворобою є одним з пріоритетних завдань держави в галузі охорони здоров'я населення.

Надзвичайної актуальності, особливо останнім часом через використання збудників хвороб терористами, набуває також **Закон України «Про захист населення від інфекційних хвороб»**. Цей Закон спрямований на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

**Реалізація державної політики охорони здоров'я** покладається на органи державної виконавчої влади. **Особисту відповідальність за неї несе Президент України.**

Президент України у своїй щорічній доповіді Верховній Раді України передбачає звіт про стан реалізації державної політики в галузі охорони здоров'я. Президент України виступає гарантом права громадян на охорону здоров'я, забезпечує виконання законодавства про охорону здоров'я через систему органів державної виконавчої влади, впроваджує у життя державну політику охорони здоров'я та здійснює інші повноваження, передбачені Конституцією України.

**Спеціально уповноваженим центральним органом державної виконавчої влади в галузі охорони здоров'я є Міністерство охорони здоров'я України.** МОЗ також здійснює контроль і нагляд за дотриманням санітарного законодавства, державних стандартів, критеріїв та вимог, спрямованих на забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

**Державну санітарно-епідеміологічну службу**, крім установ і закладів санітарно-епідеміологічного профілю МОЗ, становлять відповідні установи, заклади, частини підрозділи Міністерства оборони України, Міністерства внутрішніх справ України, Державного комітету у справах охорони державного кордону України, Служби безпеки України.

Очолює Державну санітарно-епідеміологічну службу України **Головний державний санітарний лікар України** — Перший заступник міністра охорони здоров'я України, який призначається на посаду і звільняється з неї Кабінетом Міністрів України.

### 6.3.5. Управління охороною навколишнього природного середовища

Еколого-правове регулювання ґрунтується на нормах **Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»**. Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

У Законі визначено основні принципи охорони навколишнього середовища, серед яких:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;
- безоплатність загального та платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;
- стягнення збору за забруднення навколишнього природного середовища та погіршення якості природних ресурсів, компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

Закон закріплює екологічні права кожного громадянина України, такі як:

- безпечне для його життя та здоров'я навколишнє природне середовище;
- участь в обговоренні та внесення пропозицій до проектів нормативно-правових актів, матеріалів щодо розміщення,

будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, внесення пропозицій до органів державної влади та органів місцевого самоврядування, юридичних осіб, що беруть участь у прийнятті рішень з цих питань;

- вільний доступ до інформації про стан навколишнього природного середовища (екологічна інформація) та вільне отримання, використання, поширення та зберігання такої інформації, за винятком обмежень, установлених законом;
- оскарження у судовому порядку рішень, дій або бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб щодо порушення екологічних прав громадян у порядку, передбаченому законом.

Водночас закон встановлює такі обов'язки громадян країни:

- берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- здійснювати діяльність з дотриманням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;
- не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення;
- компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на навколишнє природне середовище.

Відносини у галузі охорони навколишнього природного середовища в Україні регулюються також розробленими відповідно до Закону «Про охорону навколишнього природного середовища» Земельним кодексом України; Кодексом про надра України; Водним кодексом України; Лісовим кодексом України; Законами України «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України», «Про тваринний світ», «Про екологічну експертизу», «Про захист рослин», «Про рослинний світ» та широким колом підзаконних нормативно-правових актів державних органів України, які видані і видаються на основі законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

**Управління охороною навколишнього природного середовища** полягає у здійсненні в цій галузі функцій спостереження, дослідження, екологічної експертизи, контролю, прогнозування,

програмування, інформування та іншої виконавчо-розпорядчої діяльності.

Державне управління в галузі охорони навколишнього природного середовища здійснюють Кабінет Міністрів України, Ради та їхні виконавчі і розпорядчі органи, а також спеціально уповноважені на те державні органи з охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів та інші державні органи відповідно до законодавства України.

Спеціально уповноваженими державними органами управління в галузі охорони навколишнього природного середовища і використання природних ресурсів в Україні є Міністерство охорони природного середовища, його органи на місцях та інші державні органи, до компетенції яких законодавством України та Автономної Республіки Крим віднесено здійснення зазначених функцій.

### 6.3.6. Управління охороною праці

Управління охороною праці в Україні базується на: *Законі України «Про охорону праці»*, *Кодексі законів про працю України*, *Законі України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»* та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці та соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Підвищення рівня промислової безпеки має досягатися шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці.

Згідно із *Законом України «Про охорону праці»* під час укладання трудового договору роботодавць повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих чинників, які ще не усунуто, можливі наслідки їхнього впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.



Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування від нещасних випадків відповідно до **Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»**.

Державне управління охороною праці здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Для координації, вдосконалення роботи з охорони праці і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з охорони праці.

**Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці є Державний комітет України з нагляду за охороною праці (Держнагляддохоронпраці)**, який здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі та здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування.

Державний нагляд за дотриманням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці здійснюють:

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (**Держнагляддохоронпраці**);
- спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки (**Комітет ядерного регулювання Міністерства охорони природного середовища**);
- спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки (**департамент пожежної безпеки**).

*Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи);*

- спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці (*Головний державний санітарний лікар та санітарно-епідеміологічна служба Міністерства охорони здоров'я*).

### 6.3.7. Україна як суб'єкт міжнародних правовідносин у сфері БЖД

Україна є членом світового товариства і тому бере участь у багатьох договорах, програмах, угодах, які приймаються як на багатосторонній, так і на двосторонній основі і підписуються з боку України відповідними уповноваженими на це органами. Підписаний документ набуває чинності в країні після ратифікації його Верховною Радою шляхом прийняття відповідного закону і підписання останнього Президентом України.

Україна підписала Програму дій «Порядок денний на XXI століття» на конференції в 1992 р. У 1997 р. на конференції «Ріо+5» наша країна підтвердила прагнення йти шляхом сталого розвитку. Того ж року в Україні на державному рівні було створено Національну комісію сталого розвитку, яку очолює Перший віцепрем'єр-міністр уряду України (за посадою).

Група фахівців у 2000 році підготувала проект Концепції сталого розвитку України, який восени того ж року було обговорено на громадських слуханнях у Києві і Львові, і схвалено на засіданні Національної комісії сталого розвитку в грудні 2000 р.

Концепцію сталого розвитку України розроблено як рамковий документ для підготовки відповідних законодавчих актів і покладено в основу розробки Стратегії сталого розвитку України.

Згідно з Концепцією «сталий розвиток в Україні — це процес розбудови держави на основі узгодження і гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових з метою задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь. Сталий розвиток розглядається як такий, що не тільки породжує і сприяє економічному зростанню держави, а й справедливо розподіляє його результати, відновлює довкілля та сприяє подоланню бідності».

Національні особливості переходу України на шлях сталого розвитку пов'язані з першочерговим розв'язанням проблем, які є характерними як для України, так і для інших країн з перехідною економікою. Концепція сталого розвитку України визначає, що

при переході країни на шлях сталого розвитку мають бути вирішені такі завдання:

- сприяння становленню громадянського суспільства;
- подолання бідності;
- відхід від таких процесів розвитку суспільства, які призводять до його деградації;
- створення цілісної системи законодавства у сфері сталого розвитку;
- введення дієвого економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності;
- вдосконалення процедур доступу до інформації з питань навколишнього середовища та здоров'я.

Для сприйняття і впровадження принципів сталого розвитку в реальне життя громадян України необхідними умовами передусім є:

- розуміння необхідності впровадження принципів сталості;
- партнерство між гілками влади на місцевому, регіональному та державному рівні;
- партнерство між владою, громадянами і громадськими об'єднаннями, приватним сектором;
- наявність громадянського суспільства;
- доступ громадськості до обговорення та прийняття рішень, консенсус при прийнятті рішень.

Концепція сталого розвитку України покладена в основу розробки Стратегії сталого розвитку України. Стратегія сталого розвитку України має дати механізми узгодження економічної, соціальної та екологічної складових збалансованого розвитку суспільства в країні, систематизувати план дій і терміни виконання конкретних етапів.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Азбука харчування. Раціональне харчування: Довідник / За ред. Г.І. Столмакової, І.О. Мартинюка. — Львів, 1991.
2. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе. — М.: Просвещение, 1988.
3. Алексеенко И.Р., Кейсевич Л.В. Последняя цивилизация? Человек. Общество. Природа. — К.: Наукова думка, 1997. — 412 с.
4. Амосов Н.М. Разум, человек, общество, будущее. — К.: Байда, 1994.
5. Андрущенко В.П., Михальченко М.І. Сучасна соціальна філософія. — К.: Генеза, 1996. — 368 с.
6. Барабаш В.И., Шкрабак В.С. Психология безопасности труда. — СПб, 1996.
7. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / Под общей ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Высш. шк., 1999. — 448 с.
8. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. Підручник. — К.: Либідь, 1993. — 304 с.
9. Буянов М.И. Размышления о наркомании. — М., 1990.
10. Вагнер Р.І., Валдіна О.А. Не кури. — К.: Здоров'я, 1987.
11. Васильев В.Н. Здоровье и стрессы. — М.: Знание, 1991. — 160 с.
12. Вернадский В.С. Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989. — 262 с.
13. Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества / Под ред. Л.А. Ильина, В.А. Филова — М.: Химия, 1990. — 464 с.
14. Головченко О.М. Чи можна вберегтись від СНІДу? — Одеса: Маяк, 1995.
15. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. — Львів, 1997.
16. Григорьев Ю.Г. Памятка населению по радиационной безопасности. — М.: Энергоатомиздат, 1990.
17. Желібо Є.П., Зацарний В.В., Заверуха Н.М. Безпека життєдіяльності. — Навч. посібник. — К.: Каравела, 2005.
18. Казаков В.А. Психологія діяльності та навчальний менеджмент. Підручник у 2-х ч. — Ч. 1. Психологія суб'єкта діяльності. — К.: КНЕУ, 1999. — 244 с.
19. Конституція України. — К.: Юрінком, 1996.
20. Миценко І.М. Забезпечення життєдіяльності людини в навколишньому середовищі. — Кіровоград: 1998.
21. Наркотики и яды: Психоделики и токсические вещества, ядовитые животные и растения / Сост. В.И. Петрова, Т.И. Ревяко. — Мн.: Литература, 1995.
22. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): Державні гігієнічні нормативи. — К.: Відділ поліграфії УЦДСЕН МОЗ України, 1997.
23. Основи соціоекології. Навч. посібник / За ред. Г.О. Бачинського. — К.: Вища школа, 1995. — 238 с.
24. Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. — М.: Наука, 1984.

## ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Проблема безпеки життєдіяльності людини і суспільства в сучасних умовах.
2. Об'єкти, методи вивчення і функції БЖД.
3. Актуальність проблеми безпеки життєдіяльності в сучасний період.
4. Зміст та завдання дисципліни "Безпека життєдіяльності".
5. Поняття небезпеки, небезпечних ситуацій.
6. Номенклатура, ідентифікація, таксономія небезпек.
7. Класифікація небезпек за джерелами їх походження і їх загальні характеристики.
8. Загальні поняття про техногенні джерела небезпек.
9. Джерела соціальних та політичних небезпек.
10. Класифікація небезпечних та шкідливих факторів за характером та природною дією.
11. Збиток як наслідок дії небезпек. Квантифікація небезпек.
12. Ризик як кількісна характеристика оцінки ступеня небезпеки (збитків).
13. Оцінка ризику і управління ризиком.
14. Поняття про прийнятний (допустимий) ризик.
15. Системний аналіз у безпеці життєдіяльності.
16. Сутність понять «життя», «діяльність», «життєдіяльність».
17. Людина, її біологічні та соціальні ознаки, потреби людини.
18. Праця як цілеспрямована діяльність людини, позитивні та негативні наслідки праці.
19. Загальне поняття про середовище життєдіяльності людини і його класифікація.
20. Антропогенний вплив на навколишнє середовище.
21. Характеристика природного середовища, його параметри і значення для забезпечення життєдіяльності людини.
22. Техносфера як одна з умов життєдіяльності людини і її складові частини.
23. Соціально-політичне середовище і його характерні ознаки.
24. Поняття сталого розвитку суспільства.
25. Людський чинник в безпеці життєдіяльності.
26. Органи чуття як механізм сприйняття інформації.
27. Будова аналізаторів і їх властивості. Закон Вебера-Фехнера.
28. Характеристика основних аналізаторів в БЖД.

29. Гомеостаз, значення його для забезпечення безпеки життєдіяльності.
30. Загальне уявлення про обмін речовин.
31. Біоритми в безпеці життєдіяльності.
32. Значення нервової системи в життєдіяльності людини.
33. Психічні особливості людини та їх значення в безпеці життєдіяльності.
34. Здоров'я, його біологічна, соціальна та психологічна сутність.
35. Адаптація організму до зовнішніх факторів середовища.
36. Фактори, що впливають на здоров'я людини.
37. Система охорони здоров'я в Україні.
38. Загальні відомості про фізичні чинники небезпеки.
39. Дія шуму на організм людини.
40. Вібрація та вплив її на організм людини.
41. Іонізуючі випромінювання та їх характеристики.
42. Джерела іонізуючих випромінювань.
43. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на людину.
44. Радіаційна безпека.
45. Дія електричного струму на організм людини.
46. Джерела електромагнітного випромінювання.
47. Небезпечна дія електромагнітного випромінювання на організм людини.
48. Випромінювання оптичного діапазону, їх дія на людину.
49. Загальна характеристика шкідливих хімічних речовин і їх класифікація.
50. Токсична дія шкідливих хімічних речовин на організм людини.
51. Отруйні рослини.
52. Отруйні тварини і дія їх на організм людини.
53. Патогенні організми. Хвороби, які вони викликають, та захист від них.
54. Психофізіологічні чинники небезпек.
55. Фізична і розумова діяльність людини і їх особливості.
56. Ергономіка і безпека життєдіяльності.
57. Тектонічні стихійні лиха, їх наслідки і попередження.
58. Топологічні стихійні лиха, причини їх виникнення, наслідки дії та захист від них.
59. Метеорологічні стихійні лиха і заходи захисту від них.
60. Небезпек техногенного характеру. Аварії та катастрофи.
61. Пожежі та вибухи на виробничих об'єктах і причини їх виникнення.

62. Соціально-політичні небезпеки та їх складові.
63. Тероризм як форма політичного екстремізму.
64. Злочинність як гостра соціальна проблема сучасності.
65. Алкоголь і здоров'я. Шкода від п'янства та алкоголізму.
66. Тютюнопаління та його наслідки.
67. Комбіновані небезпеки та їх класифікація.
68. СНІД, його причини і наслідки.
69. Наркотики. Небезпека наркоманії.
70. Небезпеки в урбанізованому середовищі.
71. Надзвичайні ситуації, їх ознаки, види і рівні.
72. Організація життєзабезпечення населення у надзвичайних ситуаціях.
73. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.
74. Загальні принципи управління безпекою життєдіяльності.
75. Управління безпекою життєдіяльності на глобальному рівні.
76. Основні засади державного управління безпекою життєдіяльності в Україні.
77. Основні законодавчі і нормативні акти з питань безпеки життєдіяльності.
78. Органи управління і контролю за дотриманням вимог безпеки життєдіяльності.

## ГЛОСАРІЙ

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

**Адаптація** — динамічний процес пристосування організму і його органів до мінливих умов зовнішнього середовища, завдяки якому в організмі підтримується сталість внутрішнього середовища.

**Анаболізм** — реакція утворення складних органічних речовин.

**Безпека** — збалансований відповідно до експертної оцінки стан людини, соціуму, держави, природних, антропогенних систем тощо (варіант — стан захищеності особи та суспільства від ризику зазнати шкоди).

**Безпека життєдіяльності** — область знань та практичної діяльності, спрямованих на формування ідеології безпеки, попередження прояву небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей появи та розвитку небезпек, їх властивостей, наслідків впливу на організм людини, основ захисту людини та середовища її життя, а також на розробку та реалізацію засобів і методів створення та підтримки здорових і безпечних умов життя та діяльності людини в умовах побуту, виробництва і надзвичайних ситуацій.

**Безпечність** — властивість об'єкта відповідати вимогам безпеки.

**Виробниче середовище** — середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність.

**Втома** — сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються в результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних її показників.

**Гальмування** — біологічний процес, який послабляє або припиняє діяльність того чи іншого органа, знижує рівень активності фізіологічних систем.

**Гомеостаз** — стан внутрішньої динамічної рівноваги природної системи, що підтримується регулярним оновленням основних її структур, матеріально-енергетичного складу і постійною функціональною саморегуляцією у всіх її ланках.

**Динамічна робота** — робота, пов'язана з переміщення тіла або його частин у просторі.



**Діяльність** — процес взаємодії людини з навколишнім середовищем, завдяки якому вона досягає свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву певної потреби.

**Евакуація** — організоване виведення чи вивезення населення з небезпечних зон.

**Електрика** — сукупність явищ, зумовлених існуванням, рухом і взаємодією електрично заряджених тіл або часток.

**Епідемія** — масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості (країні), що суттєво перевищує загальний рівень захворюваності.

**Епізоотія** — значне розповсюдження хвороби тварин, яке перевищує рівень захворювання в даному регіоні.

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

**Збудження** — біологічний процес, який складається з нервових імпульсів і приводить в дію той чи інший орган або елемент.

**Здоров'я** — природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хворобливих змін (варіант — стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад).

**Ідентифікація небезпеки** — з'ясування типу небезпеки і встановлення її характеристик.

**Індекс людського розвитку** — інтегральна характеристика якості життя, яка визначається на підставі значень трьох компонентів: довголіття, рівня освіти і економічного рівня життя.

**Іонізуюче випромінювання** — будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків.

**Катаболізм** — реакції розщеплення в складних органічних речовинах.

**Катастрофа** — великомасштабна аварія, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування.

**Класифікація небезпек** — систематизація явищ, процесів, об'єктів, які здатні нанести шкоду людині.

**Конфлікт** — зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба сторін різного рівня та складу учасників.

**Людина** — біосоціальна істота, генетично пов'язана з іншими формами життя, яка виділилася з них завдяки здатності робити знаряддя праці, володіє членороздільною мовою, творчою активністю і моральною самосвідомістю.

**Людський чинник** — інтегральна характеристика предметно-просторового середовища, яка зумовлена специфікою життєдіяльності людини (групи людей) і визначає вплив людини (групи людей) на функціонування соціотехнічної системи.

**Метаболізм** — сукупність процесів катаболізму і анаболізму.

**Насильство** — будь-який зовнішній вплив на людину чи групу людей з метою підкорити їх волі того (чи тих), хто здійснює цей вплив.

**Натовп** — контактна, зовнішньо неорганізована спільнота людей, що відрізняється високим ступенем конформізму (відсутності особистої позиції) її індивідів, що діють дуже емоційно, одностайно і навіть агресивно.

**Небезпека** — явища, процеси, об'єкти, інформація, людська активність тощо, які можуть викликати небажані наслідки і приводити до погіршення стану здоров'я чи смерті людини, наносити шкоду навколишньому середовищу й об'єктам господарської діяльності.

**Небезпечна ситуація** — умови, при яких небезпека може реалізуватися в подію.

**Номенклатура небезпек** — перелік назв, термінів можливих небезпек.

**Організм людини** — сукупність тілесних (соматичних) і фізіологічних систем: нервової, серцево-судинної, кровообігу, травлення, дихання, сенсорної, опорно-рухової та ін.

**Оцінка ризику** — аналіз виникнення ризику і його масштабів у конкретній ситуації.

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

**Потенційна небезпека** — небезпека, яка має прихований, неявний характер.

**Праця** — цілеспрямована діяльність людини, в процесі якої вона впливає на природу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх потреб.

**Природне середовище** — компонент життєвого середовища, утворений об'єктами природного походження і створеними ними екологічними системами.

**Психіка людини** — здатність мозку відображати об'єктивну дійсність у формі відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів об'єктивного світу.

**Психічні властивості** — індивідуально-психологічні особливості, що дають змогу розрізняти людей, знати їх вчинки та мотиви діяльності.

**Психічні процеси** — короткочасні процеси психічної діяльності, форми суб'єктивного відображення об'єктивної реальності, за допомогою яких здійснюються пізнання світу, засвоєння знань, навичок і вмінь.

**Психічні стани** — порівняно тривалі душевні процеси що характеризують тимчасову динаміку психічної діяльності, яка істотно впливає на поведінку та діяльність людини (стрес, депресія тощо).

**Ризик** — ймовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості (добуток ймовірності виникнення небезпеки на очікуваний розмір збитку, що може завдати реалізована небезпека).

**Ризикоорієнтований підхід (РОП)** — прийняття конкретних рішень, яке базується на оцінці ризику.

**Рівновага екологічна** — квазістаціонарний стан екологічних систем, баланс природних чи змінених людиною компонентів, які забезпечують середовище і природні умови тривалого (умовно нескінченного) існування даної екосистеми.

**Рівновага природна** — первинна екологічна рівновага, що утворюється на основі балансу компонентів середовища і природних процесів.

**Серйозність небезпеки** — ступінь шкоди, яку може завдати небезпека.

**Система** — сукупність елементів, що знаходяться у взаємовідносинах, пов'язаних між собою й утворюючих визначену цілісність, єдність.

**Системний аналіз** — сукупність методів і засобів, які використовуються при дослідженні і конструюванні складних і понадскладних об'єктів, насамперед методів вироблення, прийняття й обґрунтування рішень при проектуванні, створенні і керуванні соціальними, економічними, людино-машинними і технічними системами.

**Системотворний елемент** — мета чи результат, якого досягає система.

**Соціальні хвороби** — захворювання людей, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально-економічними умовами.

**Соціально-політичне середовище** — компонент життєвого середовища, який становлять соціальні, політичні, матеріальні та духовні умови існування, формування та діяльності людини.

**Сталий розвиток** — процес гармонізації продуктивних сил, забезпечення гарантованого задоволення необхідних потреб усіх членів суспільства за умови збереження і поетапного відтворення цілісності навколишнього природного середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і вимогами людей усіх поколінь.

**Статична робота** — робота, що виконується стоячи або сидячи.

**Стихійні лиха** — природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і нищення матеріальних цінностей.

**Таксономія небезпек** — див. класифікація небезпек.

**Техногенне середовище** — компонент життєвого середовища, утворений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів на природне середовище з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.

**Управління ризиком** — аналіз ситуації і розробка рішень, спрямованих на зведення ризику до прийняттого мінімуму.

**Серія «Вища освіта в Україні»  
Заснована 1999 р.**

Навчальне видання

**ЖЕЛІБО Євген Петрович  
ЗАЦАРНИЙ Віктор Васильович**

## **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Керівник видавничих проєктів Ю. В. Піча  
Літературний редактор В. А. Корнієнко  
Комп'ютерна верстка А. О. Гуменюк

Здано на складання 01.11.2005 р. Підписано до друку 17.12.2005 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.  
Гарнітура Excelsior. Ум. друк. арк. 16,8. Обл.-вид. арк 17,25.  
Тираж 2000 прим. Зам. № 6—5.

Видавництво «Каравела»  
просп. Рокосовського, 8-а, м. Київ, 04201, Україна.  
Тел. (044) 592-39-36. E-mail: caravela@ukr.net.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи: ДК №56 від 19.05.2000 р.

Виготовлено в ЗАТ «Київська книжкова фабрика»,  
03151, Київ-151, вул. Ушинського, 40.  
Свідоцтво: серія ДК № 787 від 28.01.2002 р.

# БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

У посібнику розглядаються основи безпеки життєдіяльності як комплекс взаємозв'язків у системі «людина – життєве середовище» різного рівня. Значна увага приділена людині, її фізіологічним та психологічним особливостям, медико-біологічним та соціальним проблемам здоров'я. Висвітлюються джерела небезпеки та породжені ними фактори, що призводять до порушення життєдіяльності людей у повсякденних умовах виробництва й побуту та спричиняють надзвичайні ситуації. Наведена характеристика природних, техногенних, соціально-політичних та комбінованих небезпек. Особливу увагу приділено питанням запобігання надзвичайним ситуаціям, організації дій для усунення їхніх негативних наслідків, наданню першої долікарської допомоги потерпілим, питанням організації та управління безпекою життєдіяльності.

Розрахований на студентів та викладачів. Також може бути використаний як підручник на курсах підвищення кваліфікації вчителів загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій, представництв галузевих міністерств.

## СТИСЛИЙ ЗМІСТ

Розділ 1. Загальні основи безпеки життєдіяльності

Розділ 2. Людина в системі «людина — життєве середовище»

Розділ 3. Середовище життєдіяльності людини як елемент системи  
«людина — життєве середовище»

Розділ 4. Небезпеки життєвого середовища

Розділ 5. Небезпеки глобального характеру та надзвичайні ситуації

Розділ 6. Управління безпекою життєдіяльності

ISBN 966-8019-59-8



9 789667 827045 >

**Вища освіта в Україні**