УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

СЕРІЯ “НА ДОПОМОГУ СТУДЕНТУ УДФСУ”
Заснована 2016 року

Є. П. Желібо,
І. С. Сагайдак

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчальний посібник

Ірпінь
2020

СЕРІЯ “НА ДОПОМОГУ СТУДЕНТУ УДФСУ”

Серію “На допомогу студенту УДФСУ” засновано 2016 року.

Редакційна колегія:
Пашко П. В., д.е.н. (голова)
Шевчук О. А., д.е.н. (заступник голови)
Топчій В. В., д.ю.н.
Мацелюх Н. П., д.е.н.
Кужелєв М. О., д.е.н.
Швабій К. І., д.е.н.
Горбовий А. Ю., д.т.н.
Мандрагеля В. А., д.філософ.н.
Чмелюк В. В., к.ю.н.
Малинський І. Й., к.н.фіз.вих.
Шевчук В. А., к.ю.н.

У СЕРІЇ “НА ДОПОМОГУ СТУДЕНТУ УДФСУ” ВИЙШЛИ ДРУКОМ:

2016

“Методичні основи спеціальної фізичної та технічної підготовки студентів за розділом “Легка атлетика”

“Самостійна робота студента як одна з форм впливу на функціональну, фізичну та психологічну підготовленість”

“Організація роботи командира механізованого взводу”

“5.45-мм автомати Калашникова (АК-74, АКС-74, АК-74Н, АКС-74Н) та 5.45-мм ручні кулемети Калашникова (РПК-74, РПКС-74, РПК-74Н, РПКС-74Н)”

“Гранатомет підствольний ГП-25”

“Ручні гранати”

“Кулемети Калашникова – 7.62, ПК, УЖМ, ПКТ”

“Ручний протитанковий гранатомет РПГ-7”

“9-мм пістолет Макарова (ПМ)”

2017

“Вища та прикладна математика”

“Цивільний захист”

“Програмування мовою JAVA : практикум”

“Інформаційні системи і технології в юридичній практиці”

“Дослідження операцій : практикум”

“Чисельні методи”

“English for Students of Finance”

“Основи військової розвідки”

2018

“CASE-технології. Міждисциплінарне інформаційне моделювання”

“Економічна інформатика: практикум”

“Економічна теорія (політекономія, мікроекономіка, макроекономіка). Політекономія”

“Економічна теорія (політекономія, мікроекономіка, макроекономіка). Мікроекономіка”

“Економічна теорія (політекономія, мікроекономіка, макроекономіка). Макроекономіка”

“Охорона праці”

“Економіка і організація діяльності об’єднань підприємств”

“Основи християнської культури”

“Економіка підприємства”

“Фізика”

“Трудове право України”

2019

“Основи тактичної медицини”

“Аудит”

“Збірник задач. Вища та прикладна математика”

“Міжнародні розрахунки та валютні операції”

“Підготовка озброєння механізованого взводу до бойового застосування”

“Контролінг в управлінні підприємством”

“Актуальні питання судової експертизи (у питаннях і відповідях)”

“Інноваційний менеджмент”

“Організація навчальних занять з фізичного виховання за методом колового тренування”

“Теорія судових доказів (у таблицях і схемах)”

“Статистика”

“Фінансовий менеджмент проектів і програм”

“Ручний протитанковий гранатомет РПГ-7 (РПГ-7Д)”

“Організація роботи командира механізованого відділення”

“Психологія управління”

“Deutsch und Wirtschaft”

“Основи тактичної підготовки працівників правоохоронних органів”

“Основи кінології”

“Моделювання систем”

“UML. Уніфікована мова моделювання інформаційних систем”

“Історія держави і права України”

“Економічна теорія”

2020

”Безпека життєдіяльності”

УДК 614.8(075.8)
ББК 65.248я73
Ж52

Рекомендовано до друку Вченою радою
Університет державної фіскальної служби України
(протокол № 9 від 31 жовтня 2019 року)

Рецензенти:

С. В. Шмалєй, д.пед.н., професор, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін Національного педагогічного університету України імені М. П. Драгоманова;

Т. М. Чорна, к.т.н., доцент, доцент кафедри товарознавства та техногенно-екологічної безпеки Університету державної фіскальної служби України.

Желібо Є. П.

Ж52 Безпека життєдіяльності: навч. посібник / Є. П. Желібо, І. С. Сагайдак. – Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020. – 256 с. – (Серія "На допомогу студенту УДФСУ"; т. 59).

ISBN 978-966-337-553-3

У навчальному посібнику розглянуті основні проблеми безпеки життєдіяльності. Значну увагу приділено фізіологічним та психологічним особливостям людини; медико-біологічним та соціальним проблемам здоров'я; наведено характеристику природних, техногенних, соціальних та комбінованих небезпек; проаналізовано джерела небезпек та породжені ними чинники, що призводять до порушення життєдіяльності людини у повсякденних умовах побуту та виробництва.

Видання повністю відповідає вимогам програми навчальної дисципліни „Безпека життєдіяльності" (змістовному модулю № 1 „Безпека життєдіяльності") для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, яка розроблена на основі Типової програми навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності", затвердженої Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України у 2011 р.

УДК 334.02(075.8)
ББК 65.291.2я73

© Желібо Є. П., Сагайдак І. С., 2020
© Університет державної фіскальної служби України, 2020

ISBN 978-966-337-553-3

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень.....6
Передмова.....8
Тема 1. Категорійно-понятійний апарат безпеки життєдіяльності.....9
1.1. Предмет, мета, функції, завдання та актуальність дисципліни “Безпека життєдіяльності” 9
1.2. “Сталий розвиток” суспільства та проблеми реалізації його ідей. Цілі сталого розвитку України. 13
1.3. Основні поняття в БЖД: “людина”, “життя”, “діяльність”, “небезпека”, “безпека”. Аксіома потенційної небезпеки 21
1.4. Класифікація небезпек.....33
1.5. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів.....35
1.6. Ризик в безпеці життєдіяльності 36
1.7. Системний аналіз та його застосування в БЖД 40
Питання для самоконтролю 43
Тема 2. Фізіологічні та психологічні особливості організму людини.....45
2.1. Анатомо-фізіологічна структура людини 45
2.2. Структура і властивості сенсорної системи та її значення у забезпеченні безпеки людини 46
2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини 56
2.4. Загальні уявлення про обмін речовин.....60
2.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини 65
2.6. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров’я 71
2.6.1. Основні визначення здоров’я 71
2.6.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища 74
2.6.3. Здоров’я людини, якість життя та його безпека.....77
2.7. Психологічні особливості людини.....81
2.7.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності 81
2.7.2. Психічні процеси 83
2.7.3. Психічні стани.....88
2.7.4. Психічні властивості 90

2.8. Психофізіологічні чинники небезпеки 99
2.8.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки. Фізична і розумова діяльність людини 99
2.8.2. Фактори, що впливають на продуктивність праці. Втома 104
2.8.3. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності 109
Питання для самоконтролю 110
Тема 3. Середовище життєдіяльності людини 112
3.1. Поняття про середовище життєдіяльності людини 112
3.2. Природне середовище життєдіяльності. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення: тектонічні, топологічні, метеорологічні 112
3.3. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване 129
3.4. Соціально-політичне середовище 140
Питання для самоконтролю 143
Тема 4. Техногенні небезпеки та їх наслідки 144
4.1. Віброакустичні шкідливі чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їхнього впливу 144
4.2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об’єктах 150
4.2.1. Аварії з викидом радіоактивних речовин 151
4.2.2. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини; джерела, одиниці вимірювання 152
4.2.3. Аварії, повязані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин 161
4.2.4. Класифікація небезпечних хімічних речовин. Поняття про нормування шкідливих речовин 163
4.3. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх вплив на організм людини та захист від їх дії 169
4.4. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії) 179
Питання для самоконтролю 185

Тема 5. Соціальні небезпеки 186
5.1. Поняття про соціальні небезпеки 186
5.2. Соціальні хвороби 186
5.3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки. Алкоголізм як соціальна проблема 189
5.4. Безпека продуктів харчування 191
5.5. Натовп, його різновиди, поводження людини в натовпі 213
5.6. Насильств 215
Питання для самоконтролю 217
Тема 6. Комбіновані небезпеки 218
6.1. Природно-техногенні небезпеки 218
6.2. Природно-соціальні небезпеки 221
6.3. Соціально-техногенні небезпеки 231
6.4. Соціально-політичні небезпеки 232
6.4.1. Конфлікти, їхня класифікація та причини виникнення. Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження 232
6.4.2. Тероризм як глобальна небезпека 236
Питання для самоконтролю 239
Тестові завдання 240
Питання до підсумкового контролю 252
Список використаних та рекомендованих джерел 255

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція
БЖД – безпека життєдіяльності
ВІЛ – вірус імунодефіциту людини
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
ВМ – важкі метали
ВЧ – високочастотне (випромінювання)
ГДВ – гранично-допустимі викиди
ГДЕН – гранично-допустиме екологічне навантаження
ГДД – гранично-допустима доза
ГДК – гранично-допустима концентрація
ГДС – гранично-допустимий скид
ГМО – генетично модифікований організм
ДДД – добова допустима доза
ДТП – дорожньо-транспортна пригода
ЗІЗ – засоби індивідуального захисту
ЗМІ – засоби масової інформації
ЗПХ – засоби побутової хімії
ІВ – іонізуюче випромінювання
ІЛР – індекс людського розвитку
ЕМП – електромагнітне поле
ЄДСЗР – Єдина державна система запобігання надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру та реагування на них
ІЧВ – інфрачервоне випромінювання
КЗЗ – колективні засоби захисту
МВС – Міністерство внутрішніх справ
МДР – максимально допустимий рівень
МОЗ – Міністерство охорони здоров'я
МСК – максимальне споживання кисню
НВЧ – надвисокочастотне (випромінювання)
НС – надзвичайна ситуація
НПС – навколишнє природне середовище
ОБРВ – орієнтовно безпечні рівні впливу
ОГД – об'єкт господарської діяльності

ООН – Організація Об’єднаних Націй
РОП – ризико-орієнтований підхід
РР – радіоактивні речовини
СЗЗ – санітарно-захисна зона
СНІД – синдром набутого імунодефіциту
СМЛС – система “машина – людина – середовище”
СОЗ – система охорони здоров’я
ТПВ – тимчасово погоджений викид
УВЧ – ультрависокочастотне (випромінювання)
УФВ – ультрафіолетове випромінювання
ХД – харчова добавка
ХП – харчовий продукт
ХФВ – хлорфторвуглеводні
ЦНС – центральна нервова система

ПЕРЕДМОВА

Згідно з Конституцією України життя людини, її здоров'я, честь та гідність є найвищою соціальною цінністю. Важливу роль у практичній реалізації цих прав відіграє освіта, оскільки саме вона дає можливість здобути знання про людину, її оточуюче середовище та небезпеки, які можуть у ньому виникати. Людина, її здоров'я, життя та безпека є лейтмотивом дисципліни "Безпека життєдіяльності".

Як відомо, сьогодні безпека людства залежить не стільки від досягнень науки і техніки, скільки від самої людини, її життєвих і моральних цінностей. Тому матеріал посібника викладено з метою формування у студентів нового світогляду, культури безпеки, які дають змогу кожній людині самостійно оцінювати небезпеки середовища свого перебування щодо особистої безпеки і безпеки оточуючих та практичних навичок для їхнього запобігання.

У посібнику відображені сучасні тенденції вирішення проблем безпеки людини, висвітлені в резолюції Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року № 70/1 глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року та Указі Президента України №722/2019 "Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року"; в Стратегії національної безпеки України, Кодексі Цивільного захисту України та інших міжнародних та національних документах.

Цей навчальний посібник повністю відповідає вимогам програми навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності" (змістовному модулю № 1 "Безпека життєдіяльності") для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, яка розроблена на основі Типової програми навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності", затвердженої Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України у 2011 р.

ТЕМА 1
КАТЕГОРІЙНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1.1. Предмет, мета, функції, завдання та актуальність дисципліни “Безпека життєдіяльності”

Проблема захисту людини від небезпек постала водночас з її появою на Землі. Протягом усієї історії цивілізації як кожна людина дбала про власну безпеку та безпеку своїх близьких, так і людству доводилося перейматися безпекою свого існування (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Групи небезпек та їхня характеристика

Група небезпек	Характеристика небезпек
Перша група небезпек – **природні**	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 вони становили тоді головну загрозу
Друга група небезпек – **дії інших людей**	війни, збройні конфлікти, вбивства, викрадення, погрози та інші акти насильства, які супроводжували і, на жаль, продовжують супроводжувати розвиток суспільства
Третя група небезпек походить від об’єктів, створених людиною – **антропогенні**	машини, хімічні та вибухові речовини, джерела різних випромінювань, макро- та мікроорганізми тощо; ці небезпеки пов’язані з прагненням людини глибше пізнати себе і навколишній світ, зробити життя більш зручним і комфортним

На жаль, у прагненні людини зробити життя комфортним дуже часто засоби витісняють мету: ми стаємо додатком до створеного нами, а наші творіння становлять загрозу для нас самих. Це і дало підставу *Жану Батисту Ламарку* (1809 р.) заявити: “*Інколи здається, що призначення людини полягає в тому, щоб знищити свій рід, попередньо зробивши земну кулю непридатною для життя*”.

Катастрофічні потрясіння кінця XX ст. – початку XXI ст. перевершили всі найжахливіші побоювання щодо долі людства і можуть розглядатися як війна на знищення, яку оголосила сучасна цивілізація самому феномену людини.

Але можна навести багато прикладів, які свідчать про людські зусилля, спрямовані на власну безпеку: розвиток медицини від античних часів до наших днів; створення індивідуальних засобів захисту та ін.

У XX ст. людство увійшло у складний період історії свого існування, коли воно у своєму розвитку вже оволоділо величезним науково-технічним потенціалом, але ще не навчилося достатньо обережно та 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 та майбутнього поколінь людей, існування людської цивілізації.

Початок XXI ст. ознаменовано небувалими за своєю зухвалістю проявами міжнародного тероризму, широкомасштабними стихійними лихами в різних регіонах планети, різким зростанням чисельності аварій, катастроф, дорожньо-транспортних пригод, в яких гине або втрачає здоров'я і працездатність велика кількість людей.

Великої гостроти набули проблеми соціальної напруженості суспільства, причинами якої є незадовільні умови життя, праці, матеріальний та культурний стани, зіткнення інтересів релігійного, ідеологічного характеру, система розподілу матеріальних благ, низький рівень освіти.

Таким чином, ***актуальність проблем безпеки життєдіяльності (БЖД)*** сьогодні визначається рядом причин, серед яких можна виділити три основні (рис. 1.1).

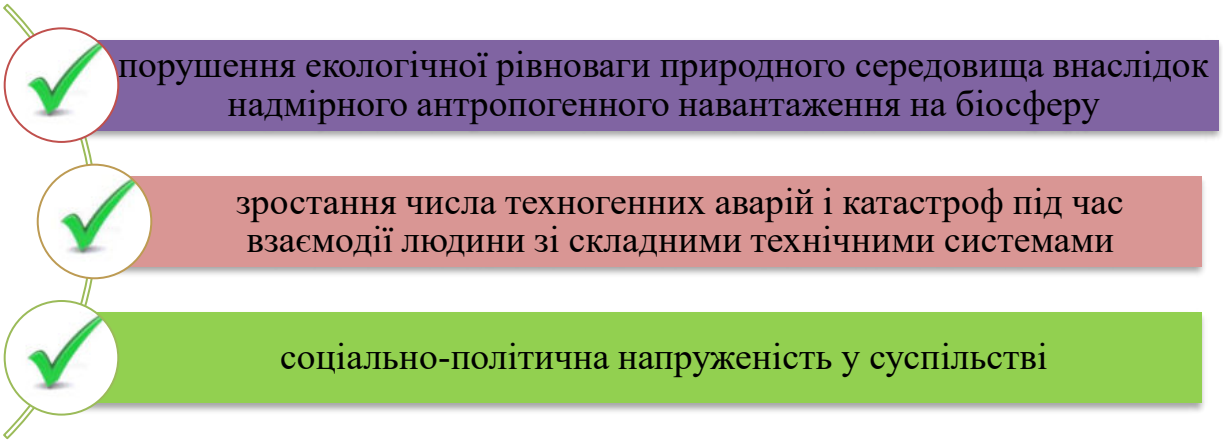


Рис. 1.1. Актуальність проблем БЖД

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.

Безпека життєдіяльності – це навчальна дисципліна, яка виконує складний соціально-педагогічний процес (рис.1.2).

	Мета освітньої функції полягає у тому, щоб забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їхні властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людей та сформувати необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їхнього запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища від їхнього впливу
	Мета виховної функції – формувати у студентів новий науковий світогляд, активну соціальну позицію, творче мислення при вирішенні виробничих та життєвих проблем безпеки
	Мета психологічної функції полягає у формуванні психологічної готовності до безпечної діяльності в умовах сучасного техногенного середовища
	Головна мета дисципліни полягає у тому, щоб сформувати в людини свідоме та відповідальне ставлення до питань особистої безпеки й безпеки тих, хто її оточує. Навчити людину розпізнавати й оцінювати потенційні небезпеки, визначати шлях надійного захисту від них, уміти надавати допомогу в разі потреби собі та іншим, а також оперативно ліквідовувати наслідки прояву небезпек у різноманітних сферах людської діяльності

Рис. 1.2. Функції навчальної дисципліни "Безпека життєдіяльності"

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

Завдання дисципліни "Безпека життєдіяльності" полягають у тому, щоб навчити студентів:

– ідентифікувати потенційні небезпеки, тобто розпізнавати вид, визначати величину та імовірність їхнього прояву;

– визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;

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

– розробляти заходи та застосовувати засоби захисту від дії небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів;

– запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їхнього виникнення приймати адекватні рішення та виконувати дії, спрямовані на їхню ліквідацію;

– використовувати нормативно-правову базу захисту особистості та навколишнього середовища;

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

Предметом вивчення БЖД є небезпеки, які загрожують життю і здоров'ю людини у будь-якому середовищі.

Об'єктом вивчення БЖД є людина і людське співтовариство, середовище, що їх оточує, процес взаємодії людини з навколишнім середовищем і небезпеки, які при цьому виникають.

1.2. Сталий розвиток суспільства та проблеми реалізації його ідей. Цілі сталого розвитку України

Перш ніж перейти до розгляду цього питання, необхідно розглянути таке важливе поняття, як ***рівновага***, оскільки – це одна із характерних рис природної системи.

Рівновага – це, у фізичному значенні, стан спокою, нерухомості; у хімічному – рівна кількість атомів чи молекул, що переходять із одного середовища (стану, з'єднання) в інше (стан, з'єднання); у біологічному, географічному, економічному значеннях – стан динамічного балансу, тобто безупинного матеріально-енергетичного відновлення з відносним збереженням основних якісно-кількісних характеристик, які поступово змінюються в еволюційному, історичному та індивідуальному планах до переходу в якісно інший стан чи фазу дисбалансу, що означає руйнування, смерть.

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

Водночас у будь-якій природній системі існує певне напруження (поляризація) між окремими її елементами (рослини – тварини; тварини – хижаки; вітер, опади – геологічні структури; людина – природа). Будь-яка природна система може існувати тривалий час у випадку збереження чи підтримки стійкої динамічної рівноваги, а будь-які відхилення від рівноваги можуть призвести або до її загибелі, або до нового етапу розвитку.

Відповідно до теорії катастроф функціонування будь-якої системи у своєму розвитку проходить декілька етапів: зростання, стабільного існування чи стагнації кризи, а потім, залежно від співвідношення величин напруження (поляризації) на систему та її "добротність" (буферну ємність), система або перестає існувати, тобто гине, або утворюється новий якісний стрибок у своєму розвитку, тобто з'являються нові умови її існування. Тому катастрофи призводять не тільки до трагічних наслідків, але 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. За сильних відхилень від рівноваги (сильної поляризації) може наступити апокаліпсис (кінець світу). Звідси випливає важливий висновок: для збереження рівноваги системи слід зменшити величину поляризації (під цим варто мати на увазі весь комплекс антропогенного навантаження), або збільшити ємність біосфери.

Останнє зробити практично неможливо, оскільки Земля має певні розміри і збільшити їх людині неможливо. Можливий інший варіант – зменшення величини поляризації. Але шкода, нанесена людською діяльністю природному середовищу, настільки велика, що сьогодні може йтися тільки про його збереження і часткове відновлення: різними обмеженнями у користуванні природними ресурсами, зменшенням шкідливих викидів тощо.

Сутність рівноваги можна простежити при вивченні процесу взаємодії людини з навколишнім природним середовищем (НПС), який вчені поділяють на 3 стадії (рис. 1.3).

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

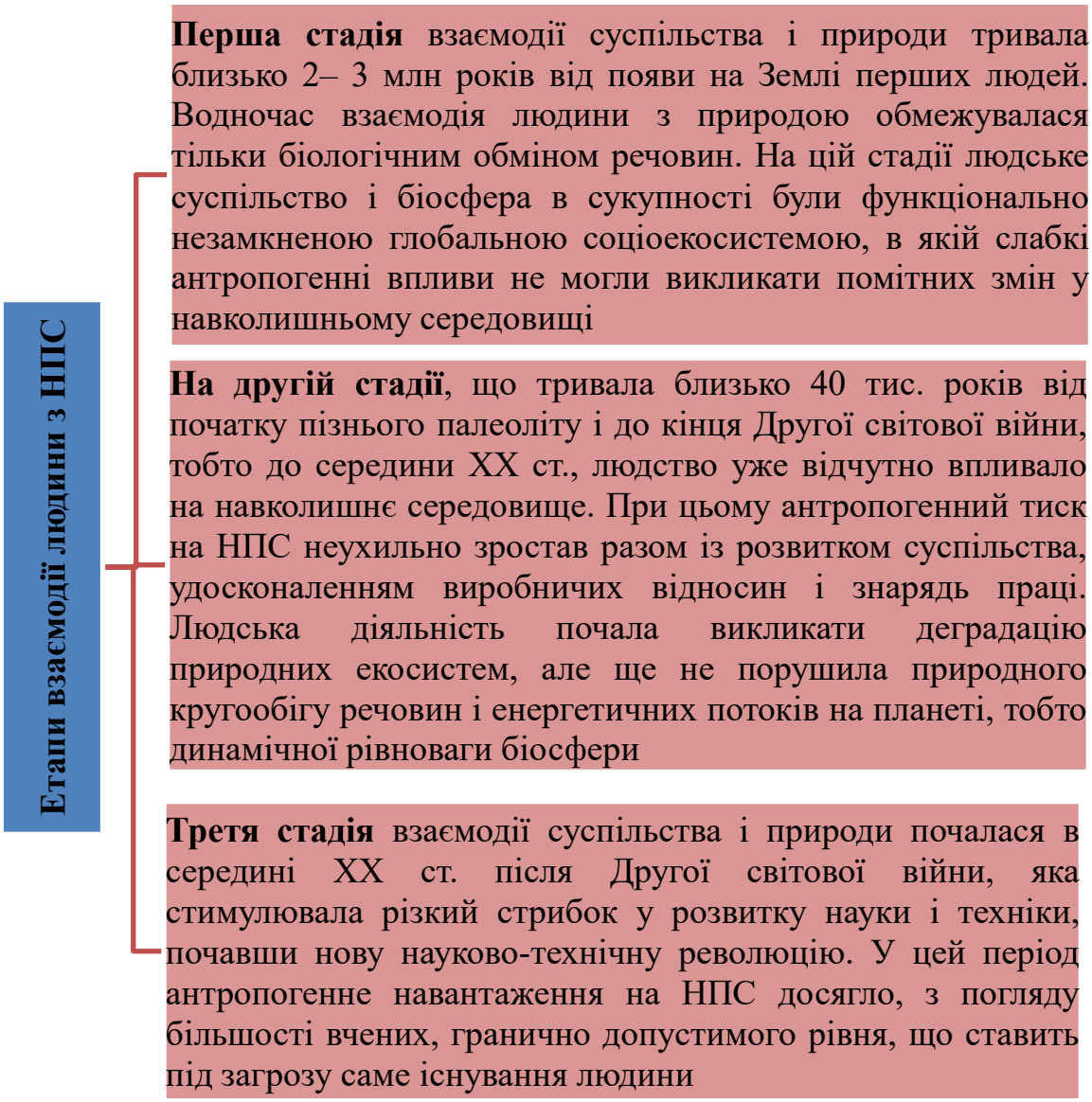


Рис. 1.3. Етапи взаємодії людини з НПС

Ще понад 200 років тому, у 1798 році, британський священик **Томас Мальтус** вперше поставив принципове питання про відповідність нових параметрів розвитку людства ресурсному потенціалу Землі. Тоді воно отримало форму попередження про майбутню нестачу продовольства та широкомасштабний голод внаслідок зростання населення планети та обмеженої можливості виробництва продуктів харчування.

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

життям організму. На цю проблему звернув увагу перший президент Академії наук України **В. І. Вернадський**, обґрунтувавши 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, а людська діяльність почала перевищувати масштаби наймогутніших стихійних явищ.

У 1970–1972 рр. група дослідників Масачусетського технологічного інституту на замовлення **"Римського клубу"**[1] здійснила 2-річне дослідження довготермінових наслідків загальної тенденції зростання чисельності населення, промислового і сільськогосподарського виробництва, споживання ресурсів та забруднення довкілля. Результати цього дослідження, оприлюднені у 1972 р. у відомій книзі **"Межі зростання"**, показали, що необхідно переглянути систему загальноприйнятих цінностей і переходити від вузьконаціональних, регіональних цілей до оцінки глобальної світової рівноваги, що забезпечить безпеку життєдіяльності всього людства.

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

У 1983 р. з ініціативи ООН була створена Міжнародна комісія з питань екології та розвитку, завданням якої було проведення аналізу стану НПС у контексті глобальних перспектив. На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 р. ця комісія підготувала фундаментальне дослідження **"Наше спільне майбутнє"**, в якому

---

1 "Римський клуб» – неформальна організація вчених: математиків, економістів, екологів, соціологів, фахівців з управління, яка була створена в 1968 р.; основна мета робіт, що виконувалися під його керівництвом, полягала в розробці наукових методів опису світу як складної біосоціальної системи.

на сучасному рівні об'єктивних знань відображені розуміння світовим співтовариством необхідності *глобальної* переорієнтації соціально-політичного, економічного, технічного, технологічного і культурного розвитку, здійснення для цього відповідних національних і загальнопланетарних проектів.

У 1992 р. у Ріо-де-Жанейро відбулася Міжнародна конференція ООН, відома ще як **Саміт "Планета Земля"**, присвячена проблемам майбутнього планети Земля, рішенням якої було затверджено **"Порядок денний на XXI століття"**, програма дій якого зосередилася на таких проблемах, як ощадливе ставлення до наявних ресурсів; важливість такої екосистеми, яка досягла б рівноваги, що може влаштувати людство; захист і збереження природи.

Цей програмний документ ставить для всіх країн світу основну мету на майбутнє – глобальне партнерство держав для просування шляхом ***сталого (збалансованого) розвитку суспільства, який передбачає узгодження економічних, екологічних та соціальних чинників розвитку.***

> ***Сталий розвиток –*** *це такий розвиток країн і регіонів, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються у межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь.*

Причинами виникнення ідеї сталого розвитку суспільства стали: глобальне потепління, збіднення озонового шару, кислотні опади, накопичення в ґрунтах токсичних відходів важких металів та пестицидів, загроза біорозмаїттю, забруднення радіонуклідами, погіршення економічних і соціальних умов в багатьох країнах світу, зростання чисельності населення, яке проживає в умовах злиднів, тощо.

Основні принципи сталого розвитку представлені на рис. 1.4.

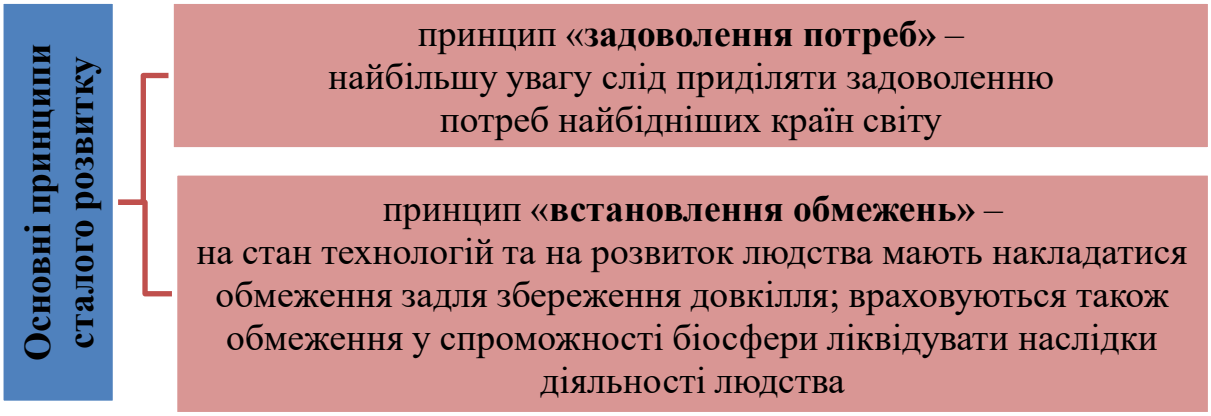


Рис. 1.4. Основні принципи сталого розвитку

Показники, які використовуються для оцінки стану здоров'я та рівня життя людей, стану довкілля на окремій території, кількісна оцінка впливу людської діяльності на стан довкілля і на стан здоров'я людей, якість і тривалість їхнього життя називають ***індикаторами сталого розвитку*** (рис. 1.5), які впливають один на одного.



Рис. 1.5. Індикатори сталого розвитку

Так, з метою забезпечення соціального добробуту в найближчому і віддаленому майбутньому необхідно також забезпечити достатній рівень екологічного добробуту; в свою чергу, економічний

добробут у тріаді компонентів сталого розвитку являє собою певний стабілізуючий елемент, який за рахунок оптимізації суспільного виробництва дозволяє вирішити діалектичну суперечність між зростаючими потребами людського розвитку та обмеженими ресурсами біосфери; досягнення обґрунтованого рівня економічного добробуту забезпечує оптимальне співвідношення між рівнями соціального та екологічного добробуту (рис. 1.6).

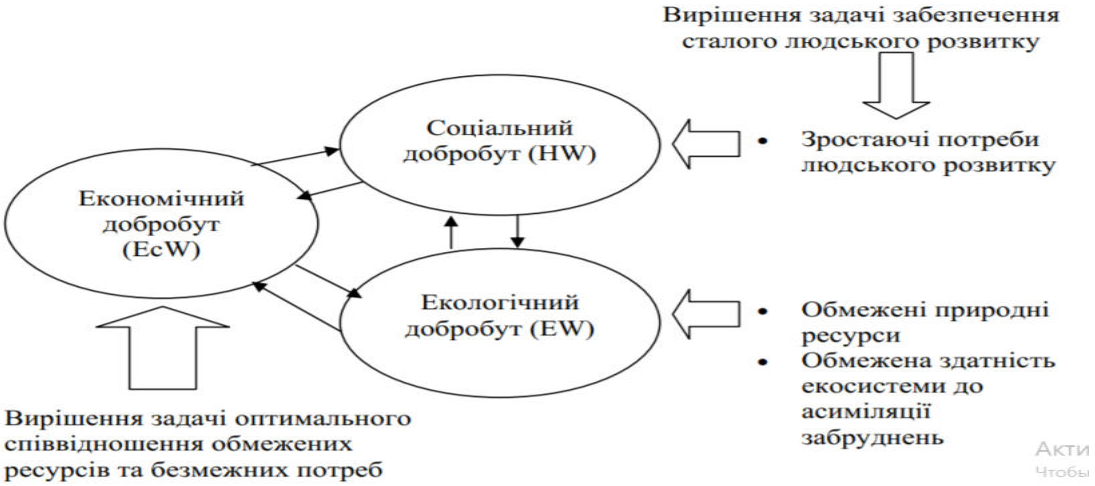


Рис. 1.6. Схема взаємозв'язку компонентів сталого розвитку

Соціальні умови населення країн оцінюються за ***індексом людського розвитку (ІЛР).*** *ІЛР* – це зведені показники для оцінки прогресу у трьох основних сферах людського розвитку: довге та здорове життя (вимірюється за допомогою показника очікуваної тривалості життя при народженні); доступ до знань та достойний рівень життя (вимірюється середньою кількістю років навчання серед людей віком понад 25 років); рівень життя (визначають за допомогою валового національного продукту з використанням показників паритету купівельної спроможності на душу населення).

За даними щорічної доповіді ПРООН (Програма розвитку ООН) Україна за ІЛР у 2017 р. посіла 88 місце серед 189 країн світу (для порівняння: у 1990 р. займала 45-ту позицію зі 177 країн світу). Явне пониження у цьому рейтингу пов'язане зі скороченням тривалості життя, збільшенням кількості випадків ВІЛ-інфекції, поширенням туберкульозу, зростаючою кількістю безпритульних дітей, збройним конфліктом на Сході країни тощо.

Цілі сталого розвитку України

У вересні 2015 р. у рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку та прийняття Порядку денного розвитку після 2015 р., на якому було затверджено нові орієнтири розвитку. Підсумковим документом Саміту "Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року" було затверджено 17 Цілей Сталого Розвитку (ЦСР) та 169 завдань.

За ініціативи Уряду України та за сприяння системи ООН в Україні протягом 2016-го р. тривав відкритий та інклюзивний процес адаптації ЦСР. Беручи до уваги принцип "нікого не залишити осторонь" та використовуючи широкий спектр інформаційних, статистичних та аналітичних матеріалів, була розроблена національна система ЦСР (86 завдань розвитку та 172 показники для моніторингу їхнього виконання).

Консультації щодо ЦСР проходили як на центральному, так і на місцевих рівнях. Понад 800 провідних експертів у тематичних сферах ЦСР брали участь у відкритому процесі встановлення національних завдань, що забезпечило об'єктивність оцінок та узгодженість прогнозних показників. Серед експертів були представники міністерств та відомств, державних установ, агентств ООН в Україні, міжнародних організацій, ділової спільноти, експертного співтовариства, громадських організацій (насамперед тих, що представляють інтереси найбільш уразливих груп) та громадянського суспільства. Місцеві консультації проходили у 10-ти областях та відбувались за участі представників центральних органів виконавчої влади, обласних державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, громад, міжнародних організацій, інститутів громадянського суспільства.

15 вересня 2017 р. Уряд України представив Національну доповідь "Цілі сталого розвитку: Україна", в якій визначено базові показники для досягнення ЦСР.

На підтримку проголошених резолюцією Генеральної Асамблеї ООН глобальних ЦСР до 2030 р. та результатів їхньої адаптації з урахуванням специфіки розвитку України, викладених у На-

ціональній доповіді “Цілі сталого розвитку: Україна”, Указом президента України № 722 від 30.09.2019 р. був задекларований перелік ЦСР на період до 2030 року (рис. 1.7).

Аналогічні цілі в такому порядку перераховані в документі ООН під назвою “Система глобальних показників досягнення цілей у галузі сталого розвитку та виконання завдань Порядку денного в галузі сталого розвитку на період до 2030 року”.

Цілі сталого розвитку є своєрідним закликом до дій, до яких залучені всі країни-члени ООН – бідні, розвинені та ті, що розвиваються. 193 держави світу спрямовують свої сили для досягнення 17 цілей. Україна встановила глобальні цілі своїм пріоритетом на найвищому рівні. Наша держава може забезпечити сталий розвиток винятково на основі інтенсивного розвитку економіки шляхом ефективного використання усіх видів ресурсів (людських, природних, геополітичних), структурно-технологічної трансформації виробництва і наявних конкурентних можливостей; активізації ролі окремої людини в суспільстві; забезпечення соціальної справедливості і соціальної рівності; зайнятості населення.

1.3. Основні поняття в БЖД: “людина”, “життя”, “діяльність”, “небезпека”, “безпека”. Аксіома потенційної небезпеки

Лейтмотивом дисципліни “Безпека життєдіяльності” є людина, її життя та її здоров’я. Під терміном “людина” в системі “людина – життєве середовище” розуміють не просто істоту, індивід чи особистість, а й групу людей, колектив, мешканців населеного пункту, регіону, країни, суспільство, людство загалом. Будь-яка соціальна група також може розглядатися як елемент системи “людина – життєве середовище” і так само, як і будь-яка інша група людей чи колектив, визначити рівень цієї системи. Перед загрозою знищення життя на Землі найбільшою соціальною спільнотою можна розглядати все людство планети.

Рис. 1.7. Цілі сталого розвитку України

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

Одна з гіпотез базується на божественному творінні – креаційна (релігійна) гіпотеза походження життя на Землі. Ця концепція походження світу зосереджується навколо ідеї про існування всесильного, вічного Творця, який мав певний план і призначення для свого творіння. Всесвіт, Сонячна система, наша планета Земля, а також усе живе виникло і стало існувати за планом і замислом надрозумної істоти.

Не менш привабливо виглядає космічна гіпотеза походження життя і людини. Вона ґрунтується на твердженні про відвідування Землі прибульцями з Космосу або проникнення на Землю своєрідних життєтворчих космічних променів. Творцем цієї гіпотези ("теорія палеоконтакту") вважається американський природодослідник Ч. Х. Форт, а німецький вчений Э. Фон Деннікер у своїх книгах наполегливо доводить цю гіпотезу до рівня наукової обґрунтованості. З цією гіпотезою походження людини погодитись так само важко, як і заперечити їй: спілкування з неземними цивілізаціями, якщо вони є, поки не встановлено, однак пошук їх триває.

Найбільш обґрунтованою досі вважається еволюційна гіпотеза походження життя і людини. Засновником еволюційного вчення про походження видів вважається англійський природодослідник Чарльз Дарвін (1809–1882 рр.). У фундаментальній праці "Походження видів шляхом природного добору" вчений показав, що основними факторами еволюції органічного світу є мінливість, спадковість і природний добір. Згідно з цією гіпотезою життя виникає завдяки фотосинтезу й обміну речовин в унікальних кліматичних умовах, що створилися (напевно, випадково) на Землі кілька мільярдів років тому. Серед таких умов вирізняються показники

температури ґрунту, повітря; наявність води, деяких солей, радіації тощо. Удосконалюючись у процесі еволюції, організми на планеті еволюціонували у тваринний світ і перетворювалися у сучасні зразки (у тому числі й людини) внаслідок природного добору.

Дарвін не дав відповіді на питання, що саме стало причиною виділення людини з тваринного світу. На нього намагався відповісти Ф. Енгельс: деякі види людиноподібних мавп під впливом природнокліматичних умов були змушені достатньо різко змінити свій спосіб життя. Вони перебралися з дерев на землю, внаслідок чого функції їх передніх кінцівок стали суттєво відрізнятися від функцій задніх. Поступово розвиваючись, руки ставали органом для виробництва та використання знарядь праці. Праця привела до розвитку мозку, появи мислення і мови.

Новітні наукові відомості підтверджують думку Дарвіна, що найближчими нашими родичами є мавпи, а саме людиноподібні. Вважається, що процес перетворення мавпи в людину почався приблизно три мільйони років тому. Молекулярні дослідження показали, що людина, горила і шимпанзе – це не двоюрідні брати, як думали раніше, а рідні. Останні наукові дані, отримані за допомогою аналізу ДНК, свідчать про те, що людина сучасного фізіологічного типу з’явилась порівняно недавно – 50–250 тис. років тому, причому приблизно в одному місці – в Африці. Потрібно додати, що в Африці знайдено стоянки наших давніх предків, територіально прив’язаних до зони Великих Східноафриканських розломів – природних ядерних реакторів (сильного мутагенного фактора). То чи не сприяв виникненню мутацій організмів підвищений радіаційний фон?

Незважаючи на істотну протилежність гіпотез, усі вони мають деякі загальні риси, що поєднує їх. 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), спрямованої на обмін речовин, енергії, інформації, виживання, боротьбу за існування.

Людина як частина природи є результатом еволюції життя на Землі. 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 загальні, притаманні всім людям якості й особливості, що проявляються у терміні "*homo sapiens" – "істота розумна"*. Людина як біологічний вид має:

– характерні тілесні ознаки (пряма хода; руки, пристосовані до праці);

– високорозвинений мозок, здатний відображати світ і перетворювати його залежно від своїх потреб, інтересів, ідеалів;

– свідомість як здатність до пізнання сутності зовнішнього світу 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 визначеного еволюційного типу; це – фізіологічний вимір.

Під психічним виміром розуміється внутрішній духовний світ людини – її воля, переживання, пам'ять, характер, темперамент тощо.

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

Отже, людина являє собою цілісну єдність фізіологічного, психічного і соціального рівня. При цьому людський індивід – це не проста арифметична сума фізичного, психічного і соціального, а їхня інтегральна єдність, що призводить до виникнення нової якості – особистості.

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 свідомістю*[1].

Особистість *– це міра цілісності людини, що включає в себе множину взаємопов'язаних характеристик і елементів.*

Основною 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 визначаються способом людської діяльності, основними факторами якого є засоби виробництва та спілкування.

Людина – продукт суспільства і може існувати повноцінно тільки у своєму суспільстві, суспільстві своїх друзів, рідних, однодумців, соратників тощо. У зв'язку з цим і визначають норми поводження в суспільстві (соціумі). Якщо тварина живе в природі, то людина – у соціумі. Соціум – це особливий спосіб життя особливих істот – людей. Саме у ньому – у способі життя полягає найголовніша відмінність між людиною і тваринним світом: тваринне життя здійснюється природним способом, тобто як існування; людське – суспільним, соціальним, як життєдіяльність. "Що таке життя, – писав К. Маркс, – якщо вона не є діяльністю?" Усе, що є в суспільстві, як і саме суспільство, – результат людської діяльності.

Як загальне поняття, життя є особливою формою існування і руху матерії, вищою, за відношенням до фізичної, хімічної, форми. Ф. Енгельс визначив поняття "життя" як спосіб існування білкових тіл, суттєвим моментом якого є постійний обмін з навколишнім середовищем.

---

[1] Фролов И. Т. // Дружба народів. 1985. № 4. С. 233.

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

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

Звідси можна зробити такі 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. За висловом Г. Селье: "Усі живі істоти повинні діяти або ж загинути. Миша має перебувати у стані руху, птах – літати, риба – плавати і навіть рослина має рости".

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.

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

Діяльність поєднує біологічну, соціальну та духовно-культурну сутність людини. Вона виникає як засіб перетворення природи у предмети споживання, створення культури, задоволення потреб людини.

Потреби *– це необхідність для людини того, що забезпечує її існування і самозабезпечення.*

Потреби поділяють на дві групи: первинні та набуті (рис. 1.8).

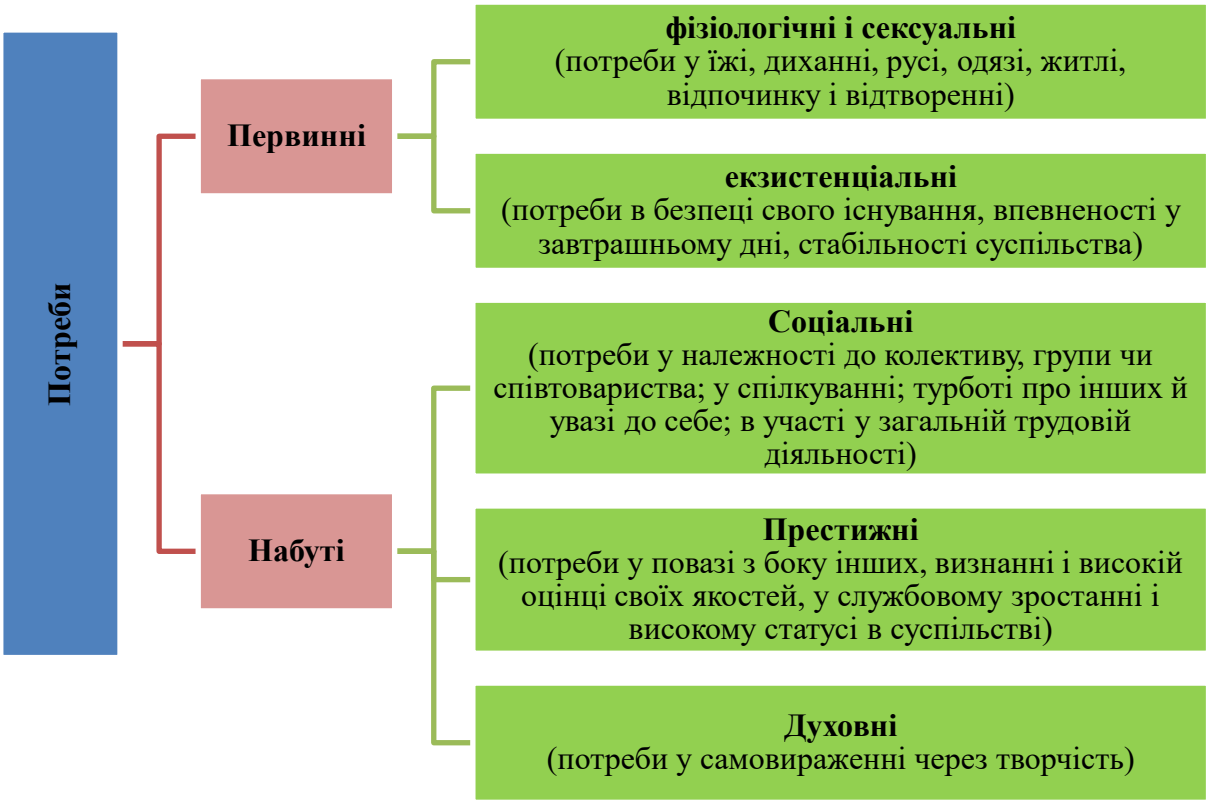


Рис. 1.8. Потреби людини

Діяльність людини має предметний і духовний характер. Діяльність є предметною, тому що її результатом є матеріальні предмети, в яких людина втілює своє розуміння світу, розум, властивості, інтереси, потреби, почуття. Духовний характер діяльності людини виражається в пізнанні світу з позиції добра і зла (мораль, ідеологія); художніх образах (творчість).

Кожна людина має свою ієрархію видів і типів діяльності. Ієрархія видів і типів діяльності – це, значною мірою, *програма життя людини.*

Однією зі специфічних форм діяльності є праця. К. Маркс визначав 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 *– це цілеспрямована діяльність людини, в процесі якої вона впливає на природу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх потреб.*

Праця виявляється в 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 лише в шкідливих умовах чи роботі при надмірному навантаженні сил людини в тій чи іншій формі можуть виявлятися негативні її наслідки.

Людська праця докорінно відрізняється від "праці" тварин. *Першою найголовнішою відмінністю* є те, що людина використовує знаряддя праці, які виготовлені знаряддями праці. Тварина цього не вміє робити. *Друга відмінність* полягає в універсальності людської праці. Тварина "працює" лише на вимогу свого роду (ластівки будують гніздо під дахом будинку, бджоли – стільники, бобри – греблю) і не може здійснити те, що не закладено в ній природою. Людина – істота універсальна: вона може побудувати і житло, і греблю. Вона перетворює природу і сама установлює собі міру праці і перетворення, що докорінно відрізняє її від тварини, робить суспільною істотою.

Крім того, людина моделює майбутній результат творення в мозку, а потім завдяки праці перетворює його на реальність. Вона ставить собі мету, змінює її згідно зі своїм новим уявленням, домагається втілення її у життя. Цілеспрямованість притаманна лише людині. Жодна тварина не робить мету предметом свого роздуму. І хоча вона мислить, аналізує, робить висновки, але цілеспрямованість притаманна лише людині.

За допомогою праці людина постійно змінює умови свого існування, перероблюючи їх відповідно до своїх постійно зростаючих потреб, створює світ матеріальної і духовної культури. Праця неможлива в одиночному прояві і з самого початку виступає як колективна, соціальна. У соціальному відношенні праця привела до формування нових, соціальних якостей людини: мови, мислення, спілкування, переконання, ціннісної орієнтації, світогляду. Змінюється психологія людини, інстинкти перетворюються в двох планах: стримування,

гальмування (підкорення контролю розуму) і перетворення в новий якісний стан пізнавальної діяльності людини – інтуїцію. Усе це притаманне людині як соціальному суб'єкту.

Як елемент природи і ланка в глобальній екосистемі 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 розуміється властивість людини не просто діяти в життєвому середовищі, яке її оточує, а процес збалансованого існування та самореалізації індивіда, групи людей, суспільства і людства загалом в єдності їхніх життєвих потреб і можливостей.*

Зазначаючи про життя, варто розглянути і протилежне йому поняття – "смерть". Смерть – біологічний кінець життя живої істоти, припинення її життєдіяльності. Оскільки разом з актом народження смерть є одним із істотних визначень життя, виникає необхідність дати їй духовно-моральне осмислення.

Усвідомлення кінця людського буття, і того, що воно буває лише один раз, сприяє з'ясуванню 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 саме цього конкретного індивіда, його призначення і ціль життя. Тому кожна людина повинна піклуватися про безпеку свого життя і життя її оточення, про своє здоров'я і довголіття, не марнуючи його.

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

Безпека *– це відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди для життя, здоров'я та майна громадян, а також для навколишнього природного середовища*[1].

Безпека нерозривно пов'язана з небезпекою. Кожна людина відчуває небезпеку інтуїтивно і розуміє значення її по-своєму. Згідно з висновками експертів ООН більшість людей пов'язують відчуття небезпеки з буденними проблемами і повсякчасними клопотами, а не ґрунтують його на побоюванні 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 в основному залежить від рівня соціального і суспільного розвитку особистості; ситуацій і суспільного устрою, які позитивно чи негативно впливають на світосприйняття громадянина.

Отже, ***небезпека*** *– це явища, процеси, об'єкти, інформація і самі люди, які можуть за певних умов призводити до погіршення стану здоров'я чи смерті людини, завдавати шкоди навколишньому середовищу та об'єктам господарської діяльності, що забезпечують її життєдіяльність.*

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

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

Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем, перетворює це середовище, а воно, в свою чергу, впливає на життє-

[1] Про заходи щодо виконання постанови Кабінету Міністрів України від 05.05.97 № 409 "Про забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель, споруд та інженерних мереж" : наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України, Державного комітету України по нагляду за охороною праці № 32/288 від 27.11.97.

діяльність самої людини. Інакше можна сказати, що взаємодія людини з навколишнім середовищем виявляється в наявності прямих і зворотних зв'язків. Результат цієї взаємодії може змінюватися у широких межах – від позитивного до катастрофічного, який може 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.*

У більшості випадків небезпека має прихований, неявний характер і може перетворюватися у реальну небезпеку за наявності таких умов:

1) небезпека реально існує;

2) людина перебуває в зоні дії небезпеки;

3) людина не має досить ефективних засобів захисту, не використовує їх або ці засоби неефективні.

За відсутності цих умов говоримо про наявність *потенційної небезпеки*.

Аксіома потенційної небезпеки *стверджує, що в жодному виді діяльності не можна досягти абсолютної безпеки, тобто будь-яка діяльність людини є потенційно небезпечною.*

Згідно з цією аксіомою всі дії людей і всі 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 за найвищого рівня розвитку техніки абсолютне усунення джерел небезпеки неможливе. Завдання полягає у тому, щоб звести цю небезпеку до мінімуму.

Діяльність людини потенційно небезпечна, оскільки неминуче пов'язана з використанням (виробництво, збереження і перетворення) хімічного, електричного й іншого видів енергії, речовин та інформації. *Умови, за яких небезпека може реалізуватися в подію, називаються* ***небезпечною ситуацією***.

Ситуацію, за якої виявляється велика можливість виникнення нещасного випадку, прийнято називати *небезпечною* чи *аварійною*. Великомасштабну аварію називають ***катастрофою***.

Крім небезпечних ситуацій, існують і екстремальні ситуації. ***Екстремальною називають ситуацію***, що виникає в процесі діяльності, коли в людини психофізіологічне навантаження досягає такого рівня, при якому вона може втратити здатність до раціональних вчинків і діяти адекватно відповідно до обставин, які виникли. В екстремальних ситуаціях людина може опинитися в різносторонніх сферах діяльності: на виробництві, побуті чи на відпочинку.

1.4. Класифікація небезпек

Однією з передумов розробки ефективних заходів, спрямованих на запобігання небезпек та усунення їхніх наслідків, є ***ідентифікація небезпек***, тобто з'ясування типу небезпеки і встановлення її характеристик. Систематизація явищ, процесів, об'єктів, які здатні завдавати шкоду людині, називається ***класифікацією або таксономією небезпек***. Прикладом таксономії небезпек може слугувати такий розподіл (рис. 1.9).

У табл. 1.2. представлена класифікація небезпек за джерелами походження.



Рис. 1.9. Класифікація небезпек

Таблиця 1.2

Класифікація небезпек за джерелами походження

Небезпека	Характер прояву	
Природні небезпеки	природні об’єкти і явища, стихійні лиха, які можуть завдати шкоди людині чи становити загрозу для її життя чи здоров’я (землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, повені, снігові лавини, шторми, урагани, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, сонячне і космічне випромінювання, небезпечні тварини, рослини, риби, комахи, грибки, бактерії, віруси)	
Техногенні небезпеки	аварії, пов’язані з викидом сильнодіючих отруйних речовин; аварії, пов’язані з викидом радіоактивних речовин; пожежі та вибухи; аварії, пов’язані з транспортними засобами; гідродинамічні аварії	
Соціальні небезпеки	небезпеки, спричинені низьким духовним і культурним рівнем, незадовільним матеріальним становищем тощо (бродяжництво, проституція, пияцтво, алкоголізм)	
Політичні небезпеки	конфлікти на міжнаціональному і міждержавному рівнях, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні і збройні конфлікти, війни	
Комбіновані небезпеки	Природно-техногенні небезпеки	смог, кислотні опади, озонові “діри”, “парниковий ефект”, пилові бурі, ерозія ґрунтів та зменшення їхньої родючості, виникнення пустель, зсуви, селі, землетруси та інші тектонічні явища, які виникають внаслідок людської діяльності
	Природно-соціальні небезпеки	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, спричинені впливом на свідомість і підсвідомість людини засобами масової інформації
	Соціально-політичні	конфліктні ситуації на етнічній, расовій чи релігійній основах, страйки, повстання

1.5. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів

Небезпека проявляється у результаті дії на людину небажаних чинників або факторів[1]. Усі фактори поділяються на вражаючі, небезпечні і шкідливі (рис.1.10).

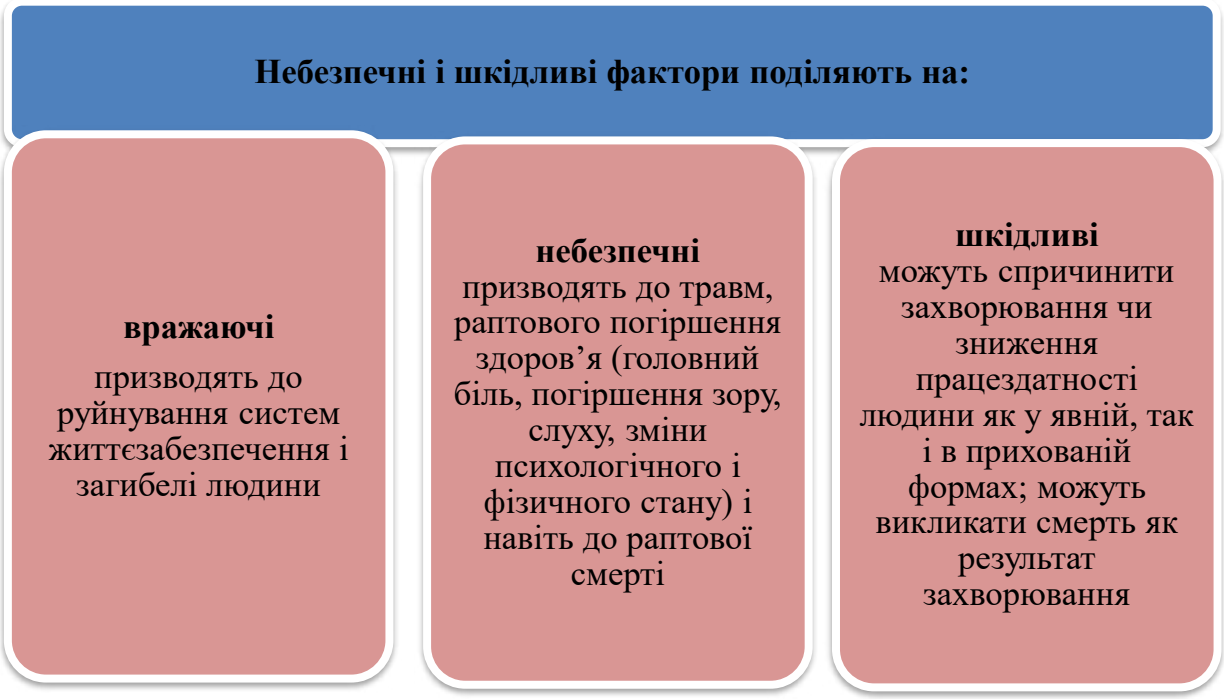


Рис. 1.10. Класифікація небезпечних і шкідливих факторів

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

За характером і природою дії всі небезпечні і шкідливі фактори поділяють на 5 груп (табл. 1.3): *фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні і соціальні.*

Зазначимо, що одне джерело небезпеки може призводити до різних небезпечних ситуацій, а останні породжують різні вражаючі фактори. У свою чергу, вражаючі фактори можуть спричинити утворення нових небезпечних ситуацій чи, навіть, джерел небезпек.

---

[1] Фактор (лат. *factor* – діючий) – причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер чи окремі його риси.

Таблиця 1.3

Класифікація небезпечних і шкідливих факторів за характером і природою дії на організм людини

Фактори	Характеристика
Фізичні	висока чи низька температура; підвищена чи знижена вологість; підвищена швидкість руху повітря; підвищений чи знижений атмосферний тиск; недостатня освітленість; машини, механізми чи їх 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 і низка інших факторів
Хімічні	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 шкірні покриви і слизові оболонки
Біологічні	макроорганізми (рослини і тварини) та мікроорганізми (бактерії, віруси, спірохети, грибки, найпростіші)
Психофізіологічні	фізичне перевантаження (статичне та динамічне) і нервово-психічні перевантаження (емоційні перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність роботи, стреси)
Соціальні	соціальна ізольованість з відривом від сім'ї, зміна біоритмів, фізична та/або словесна образи та їх ризик, насильство та його ризик, неякісна організація роботи, незадоволеність роботою, незмога роботи в колективі з кепськими взаєминами між його членами тощо

1.6. Ризик у безпеці життєдіяльності

Важливою характеристикою небезпеки є ***шкода*** – якісна або кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою.

Кількісною оцінкою шкоди, заподіяної небезпекою, є ***збиток*****,** що залежить від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей, які перебували в небезпечній зоні, кількості і якості матеріальних цінностей, природних ресурсів, що перебували в цій зоні.

Кожний окремий вид збитку має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених, площа зараженої території, лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо.

Небезпека сама по собі вказує лише на потенційну можливість спричинення шкоди. Для оцінки її імовірності та тяжкості прояву застосовують поняття ризику – кількісної характеристики оцінки ступеня небезпеки.

Величину ризику (*R)* визначають за формулою:

$$R = n / N,$$

де *n* – кількість подій з небажаними наслідками; *N* – максимально можлива кількість цих подій (кількість подій ***n*** та ***N*** обов'язково визначаються за однаковий інтервал часу, найчастіше – за рік).

Приклад

Обчислити ризик травмування на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих становить 12 000 осіб, а за останні 9 років травми отримали 36 осіб.

$$R = \frac{36/9}{12000} = 3{,}3 \cdot 10^{-4}$$

Отже, на 1000 працюючих травмуватися могли понад 3 особи.

Питання ризику та його оцінки відіграють основну роль у разі прийняття рішень у різних сферах людської діяльності – 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, зветься ризико-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 *– розробка рішень, спрямованих на зведення ризику до мінімуму.*

Концепція РОП деякою мірою протилежна тому підходу, за якого 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 факторами (рис. 1.11).



Рис. 1.11. Методи для оцінки ризику

Розвинені країни (Німеччина, США, Англія та інші) використовують методологію РОП як у 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.

Ризик оцінюють і класифікують за ступенем його припустимості (рис. 1.12).



Рис. 1.12. Класифікація ризику за ступенем його припустимості

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 на сьогодні 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 прийнятного (допустимого) ризику *полягає у прагненні створити таку малу небезпеку, яку нині сприймає суспільство, 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 прийнятного ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дає можливість 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.

Максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини зазвичай вважається ризик, який дорівнює 10^{-6}/рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини – 10^{-8}/на рік. Для країн колишнього СРСР рівень ризику (смерть від неприродних причин) близький до 10^{-3}/рік, що на декілька порядків вищий за нормативний рівень, встановлений у країнах ЄС.

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

1.7. Системний аналіз та його застосування в БЖД

У природі і суспільстві явища не існують окремо одне від одного, вони взаємопов'язані та взаємообумовлені. У своїй діяльності ми повинні враховувати цю об'єктивну дійсність з її зв'язками та взаєминами. І якщо нам необхідно пояснити будь-яке явище, то необхідно розкрити причини, що породжують його. Основним методологічним принципом БЖД є системно-структурний підхід, а методом, який використовується в ній, – системний аналіз.

Система (грецьк. – *складене з частин, з'єднане*) – сукупність елементів, що перебувають у взаємозв'язку, і таких, що утворюють визначену цілісність, єдність.

Для системи характерна не тільки наявність зв'язків і відносин між твірними елементами (визначена організованість), а й не-

розривна єдність із середовищем, у взаєминах з яким система виявляє свою цілісність. Будь-яка система може бути розглянута як елемент системи вищого порядку, тоді як її елементи можуть розглядатися як системи нижчого порядку. Ієрархічність, багаторівність характеризує будівлю, морфологію системи та її поводження, функціонування. Для більшості систем характерна наявність у них процесів передачі інформації і керування. У найбільш загальному плані системи поділяють на матеріальні та абстрактні (ідеальні).

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

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

У безпеці життєдіяльності вивчається ***система "людина–життєве середовище".*** Система, одним з елементів якої є людина, називається ***ергатичною***. Прикладами таких систем є: "людина – природне середовище", "людина – машина", "людина – машина – навколишнє середовище" тощо.

У своїй життєдіяльності людина, керуючись визначеною метою, взаємодіє з навколишнім середовищем і дістає 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 фактори, що діють на неї. Тоді до системи вводиться захист людини. Нині актуальним є не тільки її захист від виробництва і НПС, а й захист цього середовища від людини і ви-

робництва. На цю систему діють за відомих умов фактори надзвичайних ситуацій. Система мусить за цих обставин непохитно функціонувати і забезпечувати захист людини.

Функціонування системи "людина – життєве середовище" повинна гарантувати досягнення таких цілей:

– одержання необхідного для людини результату діяльності;

– безпеки людини;

– недопущення появи або зменшення до припустимих значень дії вражаючих, небезпечних і шкідливих факторів, щоб вони не призвели до втрати працездатності і погіршення здоров'я людини;

– зменшення негативного впливу життєдіяльності людини на НПС і залучення необхідних заходів для його захисту.

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

Системний аналіз – сукупність методів і засобів, які використовуються у разі дослідження і конструювання складних і надскладних об'єктів, насамперед методів вироблення, прийняття та обґрунтування рішень під час проектування, створення і керування соціальними, економічними, людино-машинними і технічними системами.

Важливим етапом системного аналізу є побудова узагальненої моделі (чи низки моделей) досліджуваної чи конструйованої системи, в якій враховані всі її існуючі змінні.

Системний аналіз у безпеці життєдіяльності *– це методологічні засоби, що використовуються для визначення небезпек, які виникають у системі "людина – життєве середовище" чи на рівні компонентних складових її та їхній вплив на самопочуття, здоров'я та життя людини.*

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 складноорганізованих об’єктів – систем різних типів і класів. Важливою особливістю системного підходу є те, що не тільки об’єкт, а й сам процес дослідження виступає як складна система, завдання якої, зокрема, полягає у з’єднанні в єдине ціле різних моделей об’єкта.

Системний підхід є теоретичною і методологічною основою системного аналізу. Це означає, що під час дослідження проблем безпеки життя однієї людини чи будь-якої групи людей їх варто вивчати без відриву від екологічних, економічних, технологічних, соціальних, організаційних та інших компонентів системи, до якої вони входять. Кожний з цих елементів здійснює вплив на інший, і всі вони перебувають у складній залежності. 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 такої культури. А матеріальна культура є вже тим елементом життєвого середовища, який безпосередньо впливає як на НПС, так і на саму людину. Виходячи з цього, системно-структурний підхід до явищ, елементів і взаємозв’язків у системі “людина – життєве середовище” є не лише основною вимогою до розвитку теоретичних засад БЖД, а й важливим засобом у руках керівників та спеціалістів для вдосконалення діяльності, спрямованої на забезпечення здорових і безпечних умов існування людей.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягає сутність безпеки життєдіяльності?
2. Характеристика та аналіз основних понять у безпеці життєдіяльності.
3. Поясніть сутність рівноваги.

4. Охарактеризуйте етапи впливу суспільства на НПС.

5. Охарактеризуйте джерела небезпек та наведіть їхню класифікацію.

6. Дайте характеристики небезпечним, шкідливим та вражаючим факторам.

7. Охарактеризуйте систему “людина – життєве середовище”.

8. Ризик як кількісна оцінка небезпеки.

9. Що таке сталий розвиток суспільства?

10. Цілі сталого розвитку України.

ТЕМА 2
ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

2.1. Анатомо-фізіологічна структура людини

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 тощо.*

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 відношенні мало змінилася. Якби була можливість наглядно 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. Більше того, деякі фізичні якості людини, можливо, навіть погіршилися: знизилася гострота зору і слуху, не стало колишньої сили, витривалості. Незважаючи на все це, людина за минулий період пройшла шлях від першої кам'яної сокири до польоту в космос.

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

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

Організм людини має морфологічні, біохімічні, фізіологічні, психологічні резерви (рис. 2.1).

✓	**Морфологічні резерви** характеризуються особливостями будови тканин і органів, надлишком певних структурних елементів порівняно з потребою (наприклад, кров містить у 500 разів більше протромбіну, ніж потрібно для її згортання)
✓	**Біохімічні резерви** пов'язані із запасом енергетичних речовин в організмі
✓	**Фізіологічні резерви** зумовлюються функціональним станом окремих органів і організму загалом. Запас міцності "конструкції людини" має коефіцієнт 10, тобто організм людини може витримувати навантаження в 10 разів більше за те, що потрібно в практичній діяльності. Серце людини є центральним органом кровообігу; воно протягом усього життя чинить більш 10^9 скорочень, водночас 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

Рис. 2.1. Резерви організму людини

З наведених прикладів зрозуміло, що резерви організму людини надзвичайно високі. Це дає можливість виживати людині як біологічному виду за складних умов існування. У результаті своєї активної трудової діяльності людина на початку третього тисячоліття досягла величезних успіхів у перетворенні навколишнього світу. Проте досягнення людини в науці, техніці, виробництві у разі створення комфортних умов життя призвели до появи нових видів небезпек та до деградації резервів організму людини.

2.2. Структура і властивості сенсорної системи та її значення у забезпеченні безпеки людини

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

З позицій БЖД особливо важливим є те, що органи чуттів сприймають інформацію і сигналізують про різноманітні види та рівні небезпеки. Отримана інформація передається до мозку людини; він її аналізує, синтезує і видає відповідні команди виконавчим органам. Залежно від характеру одержуваної інформації, її цінності визначається така дія людини.

Аналізатори *– це сукупність взаємодіючих утворень периферичної і центральної нервової системи, які сприймають та аналізують інформацію про явища, що відбуваються як у навколишньому середовищі, так і в самому організмі.*

Будь-який аналізатор складається з трьох частин: периферичної (або рецепторної), провідникової і центральної, де завершуються аналітично-синтетичні процеси за оцінкою біологічної значимості подразника (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Будова аналізатора

У сучасній фізіології розрізняють вісім аналізаторів (рис. 2.3). Проте в системі взаємодії людини з об’єктами навколишнього середовища головними або домінуючими у разі виявлення небезпеки виступають ***зоровий, слуховий та шкірний аналізатори***, інші аналізатори мають другорядне значення для отримання інформації про зовнішній світ і орієнтування в ньому.

Водночас варто враховувати також і ту обставину, що в сучасних умовах є цілий ряд 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

відчути безпосередньо, а починає відчувати лише їх опосередковані, переважно небезпечні для здоров'я наслідки. Для усунення цієї прогалини розроблено різноманітні технічні засоби, що дають змогу відчувати іонізуюче випромінювання, "чути" радіохвилі та ультразвук, "бачити" інфрачервоні випромінювання тощо.



Рис. 2.3. Аналізатори людини

Усі аналізатори структурно 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 за сенсорними (чуттєвими) нейронами і синапсами (контактами між нервовими клітинами) ці імпульси надходять до центральної нервової системи, її найвищого відділу – кори 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 шкіряний аналізатор; фоторецептори – зоровий аналізатор та інші види. Кожний 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 (рис. 2.4).

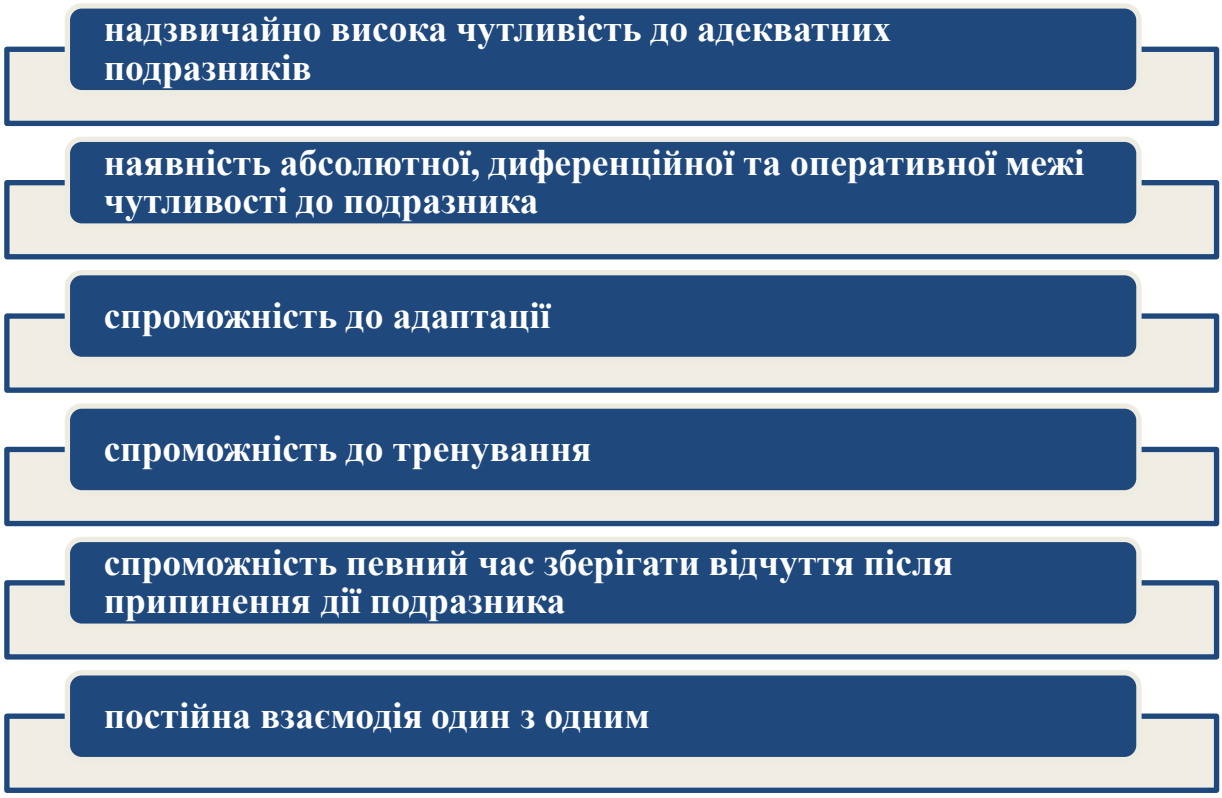


Рис. 2.4. Загальні психофізіологічні властивості аналізаторів людини

Чутливість аналізаторів 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 мінімальна величина подразника, що викликає чутливість. Верхня абсолютна межа – максимально допустима величина подразника, що не викликає у людини біль. Диференційна чутливість визначається найменшою величиною подразника, яка дає можливість відчути його мінімальну зміну. Це положення вперше було запроваджено німецьким фізіологом А. Вебером, кількісно описано німецьким фізиком Г. Фехнером

і покладено в основу ***психофізіологічного закону 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 – сила подразника;

C – коефіцієнт пропорційності.

Суть закону полягає у тому, що між інтенсивністю (силою) подразника і інтенсивністю отриманого відчуття немає прямо пропорційної залежності, тобто за мінімальної сили подразника людина вже отримує відчуття. На цьому законі базується нормування усіх шкідливих речовин.

Спроможність до адаптації – це можливість пристосовувати рівень своєї чутливості до подразників. За високих інтенсивностей подразників чутливість знижується і, навпаки, за низьких – підвищується.

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

Спроможність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника полягає у 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 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.

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

Зоровий аналізатор. У житті людини зір відіграє першочергову роль. Достатньо зазначити, що більше 90 % інформації про зовнішній світ людина одержує через зоровий аналізатор. За своєю природою світло – це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм (1 нм = 10^{-9} м). Відчуття світла виникає в результаті їхнього впливу на рецепторні структури зорового аналізатора. Першим етапом у формуванні світловідчуття 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 перебувають у межах зазначеного діапазону (380–780 нм) і відрізняються за довжиною, створюють, у свою чергу, відчуття різного кольору (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

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

Довжина хвилі, нм	*Відчуття кольору, що виникає*
380–450	**Фіолетовий**
450–480	**Синій**
510–550	**Зелений**
575–585	**Жовтий**
585–620	**Жовтогарячий**
620–760	**Червоний**

Людина розрізняє ~ 10 млн відтінків кольорів. Для ока людини найбільш відчутним є жовто-зелене випромінювання. Спектральний склад світла впливає на продуктивність праці та психічний стан людини.

У техніці встановлено 4 сигнальних кольори: червоний, жовтий, зелений і синій. Червоний колір сигналізує про безпосередню небезпеку, застосовується для заборони будь-яких дій; 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 при доборі одягу. Психологи підтверджують, що колір одягу може впливати не тільки на настрій, але і 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), видимість. Останнє говорить про складність процесів, що відбуваються у зоровій системі зі сприйняття реальної дійсності і безумовної участі в цій діяльності нашого мислення.

Слуховий аналізатор є другим за значенням для сприйняття людиною навколишнього середовища та її безпеки. Око чутливе до електромагнітної енергії, а 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.

Фізична одиниця, за допомогою якої оцінюється частота коливань повітря в секунду, називається ***герц (Гц)***. 1 *Гц* кількісно дорівнює 1 повному коливанню, що здійснюється за одну секунду. Чим більша частота коливань тиску, то вище за висотою звук, що сприймається.

Людина може чути звуки, за яких частота коливань тиску повітря перебуває в діапазоні **від *16 Гц до $20 \cdot 10^3$ Гц*** (*<16 Гц –* ***інфразвук****, >$20 \cdot 10^3$ Гц –* ***ультразвук***). Діапазон коливання повітря, що сприймається різними живими істотами, різноманітний. Наприклад, кажани, дельфіни здатні сприймати значно вищі звуки, ніж людина, тобто їм доступний діапазон хвиль звукового порядку, частота яких набагато вища, ніж у людини. Характер звука, що суб'єктивно сприймається, залежить не тільки 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 сприйнятого звука запропоновано спеціальну шкалу, одиницею виміру якої є децибел. Детальніше про дію різноманітних видів звуку на організм людини буде розглянуто у розділі, присвяченому фізичним чинникам небезпек.

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. У разі втрати зору і слуху людина за допомогою тактильного аналізатора завдяки тренуванням і різноманітним технічним пристосуванням може "чути", "читати", тобто діяти і бути корисним собі і 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 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.

Потрібно зазначити, що шкіра виконує ряд 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 у процесах регуляції загального обміну речовин в організмі, особливо водяного, мінерального і вуглеводного.

Температурно-сенсорну систему зазвичай 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 за визначеного діапазону температур, на підтримку якого спрямовано теплорегуляційні процеси (теплопродукція і тепловіддача). За високої температури зовнішнього середовища судини шкіри розширюються і тепловіддача посилюється, за низької – судини звужуються і тепловіддача зменшується.

Аналізатор внутрішніх органів, або вісцеральний аналізатор відіграє особливу роль у здоров'ї і житті людини. Якщо зовнішні аналізатори попереджають людину про небезпеку оточуючого середовища, то цей аналізатор визначає небезпеки внутрішнього середовища. Для розуміння біологічної значущості внутрішнього аналізатора необхідно визначити поняття "внутрішнє середовище організму". Коли говоримо про поганий стан здоров'я, то це стосується перед усім порушення рівноваги внутрішнього середовища організму.

Людина є складовою частиною природного середовища. Протягом тривалого періоду еволюції організм адаптувався до будь-яких змін цього середовища і перебуває в стані стійкої динамічної рівноваги. Це виражається у сталості температури тіла (36.5–37 ^{0}C), вмісту води в організмі (приблизно 70 %), чергуванні біоритмів тощо.

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 кожну мить компенсувалися і врівноважувалися", – писав французький фізіолог К. Бернар (1813–1878). 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.*

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 до центральної нервової системи сигнали не тільки про стан внутрішнього середовища, а й про діяльність внутрішніх органів людини. Цей апарат координує діяльність внутрішніх органів і приводить їх у відповідність до потреб усього організму. Нині відомо, що внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів – інтероцепторів. Вони розташовані на внутрішній поверхні судин, у

слизистих оболонках майже у всіх порожнинах внутрішніх органів, у товщині їхніх стінок та на їхній поверхні. Інтероцептори поділяють на механорецептори, хеморецептори, терморецептори, осморецептори.

Варто зазначити, що механізм дії вісцерального аналізатора ще повністю не розкрито. Це пояснюється складністю і невизначеністю відчуттів, що виникають. Проте це не зменшує значущості аналізатора внутрішніх органів для життєдіяльності людини.

2.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини

Усі функції людського організму – рухова діяльність, робота внутрішніх органів, тканинні процеси – регулюються нервовою системою, яка бере участь у прийомі, обробці та аналізі будь-якої інформації, що надходить із зовнішнього і внутрішнього середовищ. У разі 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 зовнішні і внутрішні подразнення;

– аналізує, відбирає і перетворює сприйняту інформацію;

– координує функції організму.

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

Нервова система людини складається з двох великих відділів: центральної нервової системи (далі – 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 зв'язують головний і спинний мозок з усіма 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 тощо).

Основною структурною і функціональною одиницею нервової системи є спеціалізована нервова клітина – нейрон. Функціями нейронів є сприймання подразнень, їхня переробка, передавання інформації (імпульсів) і формування відповідної реакції.

Нервові волокна (нерви) мають особливі сприймальні апарати в усіх органах і тканинах організму – рецептори.

Усі подразнення, що сприймаються організмом, втілюються у фізіологічних процесах збудження і гальмування.

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

Процес збудження супроводжується витратами енергетичних ресурсів тканини. Ознаками збудження є: прискорення обміну речовин у клітині; посилення теплопродукції; зміни електричного стану.

Гальмування – це біологічний процес, який послаблює або припиняє діяльність того чи іншого органу, знижує рівень активності фізіологічних систем. На відміну від збудження, гальмування відбувається переважно усередині клітини і не поширюється за нервовими провідниками до інших органів.

Процес збудження і гальмування тісно пов'язаний із 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, являючи 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 називається охоронним. Воно захищає нервову систему від перенапруження та функціонального виснаження, що дуже важливо у забезпеченні 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 в їхній відсутності, коли особливо потрібні активні дії. Така реакція нервової системи на надмірні подразнення призводять до помилок і створення небезпечних та аварійних ситуацій.

Реакцію організму на подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, яка виникає обов'язково за участі центральної нервової системи, називають *рефлексами*. Рефлекси становлять основу діяльності нервової системи. Вони поділяються 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, набутим рефлексам*. 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. Стійкі умовні рефлекси полегшують виконання роботи, сприяють творчій діяльності, підвищенню працездатності і продуктивності праці.

Під час дії подразників стійкість системи умовних рефлексів може бути порушена. Такі порушення, якщо не прийняти 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.

Анатомічною основою другої сигнальної системи, пов'язаною з функцією мови, зі словом, яка властива тільки людині, є мовноруховий апарат, тісно пов'язаний із зоровим та слуховим аналізаторами, а її подразником є слово. Мова, в усіх її видах, являє собою найбагатше джерело подразників. За допомогою слова передаються сигнали про конкретні подразники, і в цьому разі 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 і може призвести до розладів нервової системи, порушень функціонування всіх систем організму і таким чином бути небезпечним чинником.

Нервова система, крім рефлекторної, виконує координаційну та інтеграційну функції. Завдяки координаційній функції нервова система здійснює підпорядкування багатьох рефлексів одному, який на цей момент 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 тощо.

2.4. Загальні уявлення про обмін речовин

Фізіологічні особливості організму людини слід 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 поділити на *зовнішній,* який включає надходження харчових речовин в організм та видалення кінцевих продуктів розпаду, і *внутрішній,* який охоплює всі перетворення харчових речовин у клітинах організму.

Обмін речовин в організмі можливий лише за наявності води, бо майже всі фізико-хімічні 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 тільки 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 їхнього хімічного перетворення: біосинтез білків, жирів і вуглеводів та розщеплення складних органічних сполук.

Унаслідок процесів дисиміляції харчових речовин утворюються продукти розпаду та енергія, які забезпечують хід процесів асиміляції. Взаємозв'язок таких процесів забезпечує існування тваринного організму. Ці реакції каталізуються ферментами і перебувають під контролем нервової системи.

Як правило, обмін речовин поділяється на окремі види: обмін білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин. Але в організмі усі види обміну взаємопов'язані в єдиний, дуже складний та ідеально упорядкований процес, який називається метаболізмом. ***Метаболізм*** (грецьк. *зміна*) – це сукупність процесів катаболізму і анаболізму. ***Катаболізм –*** реакції розщеплення в складних органічних речовинах. ***Анаболізм –*** реакція утворення складних органічних речовин.

Ці реакції каталізуються (прискорюються) ферментами і контролюються нервовою системою. Ферменти мають складну хімічну природу і сувору специфічність. Кожний фермент викликає певні перетворення лише однієї групи речовин.

У процесі обміну організм одержує речовини для побудови клітин і енергію для життєвих процесів. Харчові речовини, що потрапляють в організм, використовуються на енергетичні і будівельні процеси, які відбуваються одночасно. Під час розпаду харчових речовин виділяється енергія, що використовується для синтезу специфічних для 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 його енергетичні витрати, бути збалансованим за вмістом білків, жирів та вуглеводів, містити необхідну кількість води, вітамінів та мінеральних речовин.

Обмін білків. Білки є основним будівельним матеріалом для клітин, з ним пов’язано багато життєвих функцій, таких як перенесення кисню, імунні процеси, скорочення м’язів. З білків побудовані всі постійні складові клітин (органоїди). 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. Водночас білки клітин і частина амінокислот розпадаються до кінцевих продуктів: вуглекислого газу, води тощо. 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 у 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, за якого вміст глюкози в крові підвищується, – цукровий діабет. Поки не навчилися штучно виробляти інсулін, захворювання було смертельним. Тепер хворим регулярно вводять гормон інсулін, а з їхнього раціону вилучають *вуглеводи, які містяться у продуктах рослинного походження, багатих крохмалем і цукром: у зернах злакових, картоплі, ягодах і фруктах.*

Обмін жирів. Відкладаючись "про запас" в об'єднаних тканевих оболонках, жири захищають органи від зсуву і механічних ушкоджень. Підшкірний жир погано проводить тепло, що забезпечує збереження постійної температури тіла. Під час розщеплення жирів виділяється вдвічі більше енергії, ніж під час розщеплення такої кількості білків чи вуглеводів. Жири, що надходять з їжею, розпадаються в травному каналі на гліцерин і жирні кислоти, що попадають у лімфу, а отже, у кров. Корисно вживати жири як тваринного, так і рослинного походження. Рослинні жири містять у собі незамінні компоненти, яких нема в жирах тваринного походження, і навпаки. Велика частина жирів відкладається "про запас". Жирові запаси організм використовує, коли не вистачає їжі чи коли витрачається багато енергії.

Перетворення в організмі органічних сполук. Нестача одних органічних сполук в 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. Можливо також перетворення жирів у вуглеводи.

Однак нестачу в їжі білків 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 приносить організму жодної калорії, проте вона йому необхідна, оскільки всі біохімічні реакції обміну речовин відбуваються в рідині. Вода складає близько 2/3 маси тіла людини. У цитоплазмі і ядрі клітини її значно більше, ніж інших речовин. Втрата організмом понад 25 % води несумісна із 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, що 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, унаслідок 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. Їхня відсутність у раціоні протягом тривалого часу може спричинити різні захворювання. У нашому кліматичному поясі наприкінці зими та на початку весни найчастіше зустрічається дефіцит вітамінів А, С, B_1, B_2 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 наявні 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)* (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Найважливіші для організму мінеральні речовини

Елемент	Джерело надходження в організм	Значення для організму
Макроелементи		
Кальцій *(Ca)*	Молоко і молочні продукти, молюски, зелень, яєчний жовток	Складова тканин опорно-рухового апарату; необхідних для згортання крові, синтезу гормонів, цілісності мембран; впливає на нервово-м'язову збудливість
Магній *(Mg)*	Борошно, крупа, бобові, м'ясо; а загалом, більшість харчових продуктів	60 % магнію знаходиться в кістках; бере участь у синтезі протеїнів і нуклеїнових кислот; має антиспастичні і судинорозширювальні властивості; стимулює перистальтику кишок; підсилює виділення жовчі
Фосфор *(P)*	Молочні продукти, риба, м'ясо, бобові	Формує структуру кісток та зубів; відіграє важливу роль у скороченні м'язів
Калій *(K)*	Рослинні продукти, зокрема картопля, м'ясо	98 % міститься у клітинах; бере участь у передачі нервових імпульсів і скороченні м'язів; необхідний для нормального росту
Натрій *(Na)*	Потрапляє до організму переважно у вигляді NaCl (кухонної солі)	Необхідний для забезпечення проходження нервових імпульсів; значно впливає на осмотичний рух води
Хлор *(Cl)*	NaCl (кухонна сіль)	Відіграє важливу роль у кислотному балансі крові, водному балансі та утворенні соляної кислоти у шлунку
Сірка *(S)*	Яловичина, баранина, печінка, риба, яйця, сир, бобові	Складова багатьох гормонів (наприклад, інсуліну) та вітамінів, а також бере участь у регулюванні багатьох функцій організму
Мікроелементи		
Залізо *(Fe)*	М'ясо, печінка, молюски, яєчний жовток, бобові, злаки	Важлива складова гемоглобіну (несе кисень до клітин) та коферменту, який бере участь в утворенні АТФ
Мідь *(Cu)*	Борошно з висівками, риба, бобові, печінка	Разом із залізом бере участь у синтезі гемоглобіну та вуглецевому обміні
Нікель *(Ni)*	Морепродукти	Стимулює процеси кровотворення

Кобальт *(Co)*	Морські рослини, горох, червона смородина	Необхідний для утворення червоних кров'яних тілець
Марганець *(Mn)*	Злакові, бобові, горіхи, сухофрукти	Необхідний для росту; відтворення нащадків; утворення молока в період лактації у жінок
Йод *(I)*	Йодована сіль, морепродукти	Необхідний для щитовидної залози – для синтезу гормону, який регулює обмін речовин
Фтор *(F)*	Риба, баранина, горіхи, телятина, вівсяна крупа	Бере участь у розвитку зубів, утворенні кісток, нормалізує фосфорно-кальцієвий обмін
Цинк *(Zn)*	Зустрічається в багатьох продуктах	Необхідний для нормального росту та утворення інсуліну
Хром *(Cr)*	М'ясо птиці, зернові, бобові, перлова крупа, житнє борошно	Бере участь у регуляції вуглеводного і мінерального обміну, метаболізмі холестерину, активізує ряд ферментів

Кожний з макро- та мікроелементів відіграє свою фізіологічну роль в організмі людини, а загалом вони виступають ефективними регуляторами обміну речовин. Нестача і надлишок їх можуть призвести до структурних і функціональних змін в організмі. Сумарна маса мінеральних речовин, необхідних організму, становить ~ 20–25 г на добу.

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, що називаються ***біологічними ритмами.***

Ритми притаманні також усім об'єктам мікросвіту і людині зокрема. Вони пронизують усе живе на Землі: на клітинному, тканинному, функціональному рівнях. Видатний хронобіолог Ф. Хальберг поділив усі біологічні ритми на три групи (рис. 2.5).

Найменший відрізок часу, на який може реагувати мозок людини і її нервова система, складає від 0,5 до 0,8 секунди. Тому не випадково, що скорочення нашого серця в середньому становить

0,8 секунди. Приблизно такий самий темп руху наших ніг і рук під час ходи. Інтервал часу в 0,5–0,7 с відповідає швидкості реакції наших слухових та зорових рецепторів.

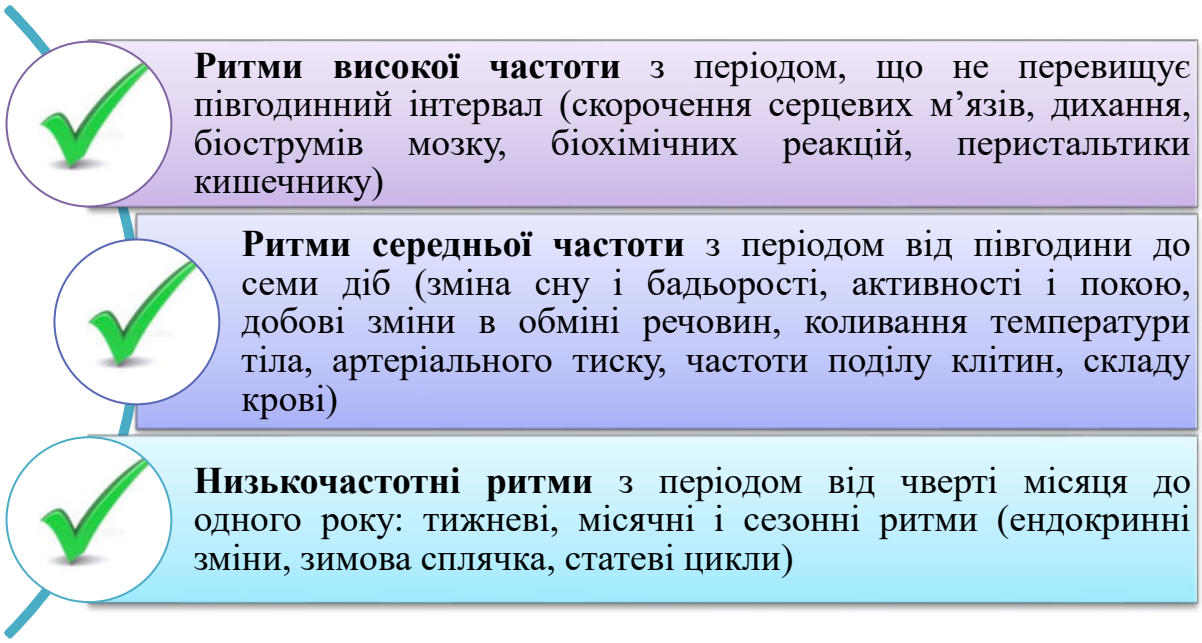


Рис. 2.5. Класифікація біоритмів

Крім цих малих ритмів, установлена ще одна розповсюджена періодичність, яка дорівнює 30 хв. До них відносять цикли сну, скорочення м'язів шлунку, коливання уваги і настрою, а також статеву активність. Спить людина або не спить, вона через кожні півтори години зазнає то низьку, то підвищену збудженість, то спокій, то тривогу.

Добові ритми людини цікаві перш за все тим, що максимум і мінімум активності різних біологічних процесів не збігаються у часі.

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

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

Увечері у нирок найбільш виражена функція виділення, мінімум її припадає між 2 *год* ночі та 5 *год* ранку.

Протягом доби людина має кілька піднесень фізіологічної активності. Вдень вони спостерігаються з 10-ї до 12-ї години і з 16-ї до 18-ї години. Саме в цей час організм максимально стійкий до кисневого голоду. Цей час найбільш сприятливий для виконання фізичної роботи, прийняття рішень, нових починань. Вночі піднесення фізіологічної активності припадає на час від 0 до 1-ї *год*. Нерідко саме його використовують для творчості працівники інтелектуальної сфери.

Встановлено, що на 5-ту – 6-ту *год* ранку припадає найбільше піднесення і потенційно найвища працездатність людини. Саме в цей час зростає тиск, серце б'ється частіше, інтенсивніше пульсує кров. Опір організму дуже сильний. При зустрічі з вірусами і бактеріями є найбільший шанс уникнути інфекції. Печінка виводить всі шлаки. О цій порі у жодному разі не можна вживати спиртне, щоб не перевантажувати печінку. Шкода, що лише небагато людей належно використовують цей час, більшість витрачає його на сон.

Найбільш зручна пора для укладання на ніч, 21-ша – 23-тя *год* припадає на один із фізіологічних спадів. І якщо не вдається заснути до 23-ї *год*, то пізніше це зробити важче, бо о 24-й *год* наближається фізіологічне піднесення.

Після 12-ї *год* дня проходить перший період денної активності. Відчувається втома, реакції людини уповільнюються. Після 14-ї *год* наше самопочуття знову починає поліпшуватися, а о 16-й *год* починається нове добове піднесення. У цей час можуть інтенсивно тренуватися спортсмени, тому що організм відчуває потребу в рухах, але психічна активність поступово згасає, організм стає більш чутливим до болю.

Після 18-ї *год* зростає тиск крові, ми стаємо нервовими, легко починаємо сварки і за дрібниць. Це поганий час для алергіків, нерідко саме в цей час починаються головні болі.

Після 19-ї *год* наша увага сягає максимуму, реакції стають незвичайно швидкими. О цій порі реєструється найменше дорожньо-транспортних пригод.

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

Після 21-ї *год* температура тіла знижується, триває обмін клітин, організму треба готуватися до сну.

Вночі падає загальний тонус людини. Між 2-ю і 4-ю *год* погіршується пам'ять, координація рухів, з'являється уповільненість у рухах, зростає кількість помилок під час виконання розумової роботи; зменшуються на 2–4 *кг* м'язові зусилля; на 15–20 ударів скорочується частота серцебиття; на 4–6 видихів знижується частота дихання; на 2–2,5 *л/хв* зменшується вентиляція легень; на 4–5 % – насичення крові киснем. Лише печінка використовує цей період для інтенсивного обміну речовин, виводячи із організму всі отруйні речовини; в нашому організмі відбувається "велике очищення".

Із усіх виявлених у людини циклів найбільш вивченим виявився добовий як найголовніший. Біологічний годинник, запущений зміною дня і ночі, веде за собою ~ 50 ритмів. Усі ритми організму підпорядковуються ієрархічній залежності – діляться на провідні (головні) і підпорядковані. Провідними є біоритми центральної нервової системи. Причина їх "керівництва" зрозуміла: вони відповідають за зв'язок із навколишнім середовищем, від ступеня їхньої готовності і здатності адекватно реагувати на вплив середовища залежить безпека організму.

Прикладом досконалості їхньої 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. Людина, враховуючи його, може напружено працювати в години оптимального стану організму і використовувати періоди порівняно низького рівня активності функцій для поновлення сил.

У разі порушень природного ритму зовнішніх умов виникає десинхронізація добових ритмів різних фізіологічних функцій, що

призводить до захворюваності. Тривала 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.

У сучасних умовах набули значення *соціальні ритми*, в полоні яких ми постійно перебуваємо: початок і кінець робочого дня, несвоєчасне прийняття їжі, скорочення відпочинку і сну тощо. Соціальні ритми все більше впливають на біологічні, ставлять їх у залежність, не враховуючи природні потреби організму. Наприклад, студенти відрізняються значною соціальною активністю та високим емоційним тонусом, і, мабуть, не випадково їм притаманна гіпертонічна хвороба більше, ніж їхнім однолітkам з інших соціальних груп[1].

Числу "сім" з прадавніх часів приділялася велика увага. Ще Піфагор проголошував семирічність основою світопорядку. Деякі вчені вважають, що у формуванні тижневого ритму 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. В перші дні тижня вона більша, сягаючи найвищого рівня на третій день, а потім поступово зменшується, особливо помітно останнього дня тижня. Встановлення робочого періоду тривалістю понад шість днів недоцільно, бо праця стає непродуктивною.

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

Не можна також ігнорувати вплив на живу природу 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 поло-

[1] Оранский И. Е., Царфис П. Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). М., 1989. 159 с.

ження Місяця, то цей фактор зумовлює малі збурення в електромагнітній взаємодії іонів живих організмів та іонів атмосфери Землі. Ці збурення спроможні спричинити загострення соматичних і психічних захворювань у людей із послабленим здоров'ям або порушенням нервової системи.

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

Ще більш відчутні порушення в організмі викликають спалахи активності Сонця. Видатний учений А. Л. Чижевський переконливо довів, що є тісний зв'язок між підвищенням сонячної активності і подіями на Землі – кількістю смертей, самогубств, епілептичних приступів та інших тяжких захворювань. Він дійшов висновку, що нещасні випадки також пов'язані із 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.

Біологічні ритми забезпечують здатність організму до адаптації та виживання в умовах середовища, які постійно змінюються. Отже, у разі порушення біологічних ритмів стійкість людини до різних факторів навколишнього середовища знижується. А оскільки однією із основних ознак старіння організму є саме здатність протистояти зовнішньому впливу, то порушення біоритмів може бути однією з причин завчасного старіння[1].

[1] Оранский И. Е., Царфис П. Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). М., 1989. 159 с.

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

За допомогою біоритмології не лише визначають, а й прогнозують, передбачають той стан організму, який характеризується як стан "на межі" хвороби, стан, коли можуть настати перевищення можливостей організму і виникнути 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.

2.6. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я

2.6.1. 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. Представники різних наук та фахів робили спроби осягнути їх таємницею, визначити їхню сутність для того, щоб навчитися вміло керувати ними, економно використовувати здоров'я протягом усього життя та знаходити засоби для його збереження.

Нині існує понад 200 різноманітних за напрямом, 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. Воно визначається комплексом біологічних (спадкових і набутих) та соціальних факторів.

Ці фактори мають настільки важливе значення у підтримці стану здоров'я або в появі і розвитку хвороби, що в преамбулі статуту Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) визначено:

***“Здоров’я** – це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад”.*

Таке визначення є найбільш чітким, зрозумілим і повним та містить біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти цієї проблеми.

У системі “людина – життєве середовище” визначаються три взаємопов’язані рівні здоров’я – суспільний, груповий та індивідуальний (рис. 2.6).

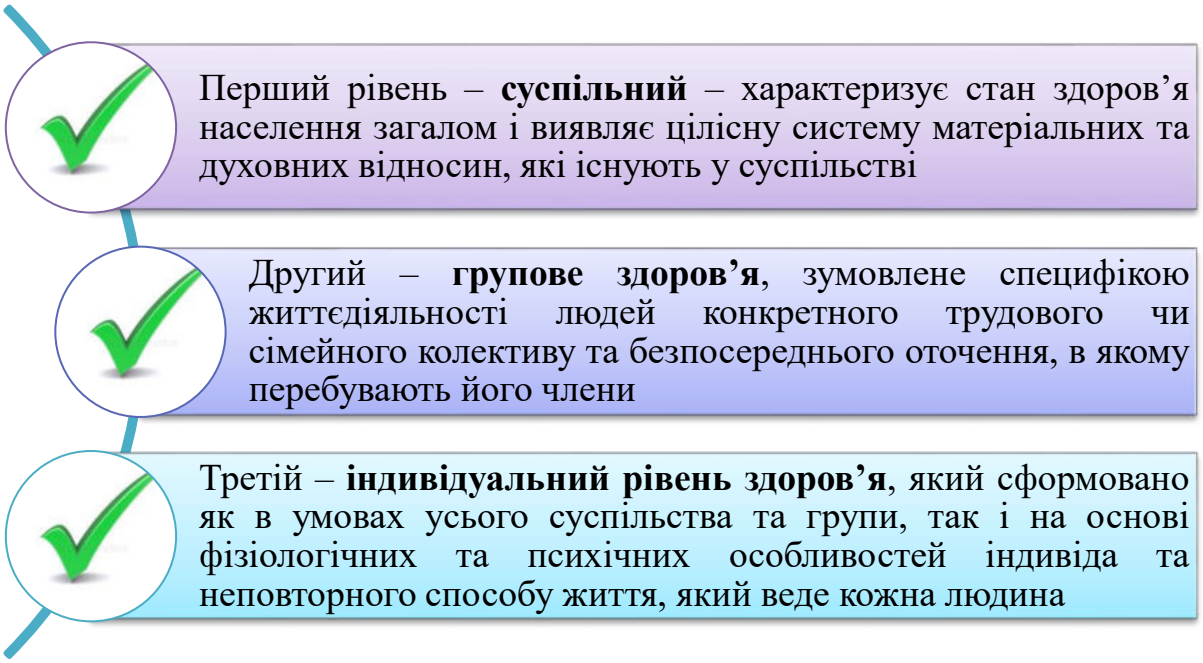


Рис. 2.6. Рівні здоров’я

***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, кожний член суспільства мусить 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 другого.*

Виділяють три складові здоров'я:

– ***біологічну*** – початкове здоров'я передбачає досконаліть саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації;

– ***психологічну*** – здоров'я є не відсутність хвороби, а швидше заперечення її, в значенні подолання (здоров'я не тільки стан організму, але і стратегія життя людини);

– ***соціальну*** – здоров'я є мірою соціальної активності, діяльності, ставлення людського індивіда до світу.

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

З огляду на те, що людина є соціальною істотою – 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, необхідно пам'ятати, що дефіцит його може проявитися через третій стан, відмінний від понять "здоров'я" і "хвороба". Він характеризується тим, що організм, здавалося б здоровий, але працює в зміненому, умовно нормальному на сьогодні режимі. У цьому стані відзначається невпевненість у самопочутті: немає хвороби, але немає і 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. Кожна друга людина має прояви третього стану – як особливого фізіологічного стану. Якщо хвороба триває якийсь обмежений час, то передпатологічний стан, стан непевного здоров'я, напруження, адаптації – роками, десятиріччями, а то і впродовж усього життя. У такому стані людина реалізує частину своїх психофізіологічних можливостей і тому нерідко не може досягти основної мети свого життя.

На думку вчених, щоб оцінити здоров'я населення, цілком припустимо використовувати такі демографічні показники, як смертність, дитяча смертність і середня очікувана тривалість життя, тому що демографічні показники – це ще і дуже місткі інтегратори, що характеризують процес розвитку.

Нині медицина має багатий досвід боротьби з хворобами, але не має такого досвіду щодо зміцнення здоров'я здорових. Не розроблені етичні, психологічні та правові принципи 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. Тому потрібно озброїти медицину методикою діагностичного контролю за здоров'ям здорових.

2.6.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища

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

Здоров'я потрібно розглядати не в статиці, а в динаміці змін зовнішнього середовища і в онтогенезі. Здоров'я визначає процес адаптації.

Онтогенез (грецьк. *онто* – єство + *генез(ис)* – породжую, процес виникнення) – у біологічному змісті – індивідуальний розвиток живої істоти, який охоплює всі зміни, що зазнає організм від моменту зародження до смерті.

Здоров'я не існує саме по собі. 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 вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальні механізми, що зберігають постійність внутрішнього середовища, чи змінюють його в межах допустимого.

Можливість існування організму в умовах середовища, що постійно змінюються, забезпечується за рахунок механізму, який називається 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. У будь-якому виді людської діяльності вона 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.

Як уже зазначалося, внутрішнє середовище організму залишається постійним за будь-яких змін зовнішніх умов, що 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 тощо.

Суть механізму адаптації полягає у зміні границь 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 й інших факторів.

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

Процес фізіологічної адаптації до надзвичайних, екстремальних умов відбувається 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, зрештою, фаза відносного стійкого пристосування.

Велике значення у фізіологічній адаптації має початковий функціональний стан організму (вік, тренованість 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, в 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 дає змогу підвищити стійкість і працездатність організму, збільшити його резервні можливості, зменшити захворювання і травматизм.

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

Психологічна адаптація – це процес встановлення оптимальної відповідності особистості і навколишнього середовища, що дозволяє людині задовольняти актуальні потреби і реалізувати пов’язані з ними цілі під час збереження здоров’я.

Психологічна 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 тощо.

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

Взаємини особистості і суспільства, особистості і колективу за соціальної адаптації мають характер свідомого і вільного підпорядкування індивідуума соціальним (зокрема і правовим) нормам і правилам.

Порушення стійких форм взаємовідносин особистості із соціальним середовищем, її неможливість адекватно реагувати на зміни, неможливість забезпечити досягнення своєї мети у 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.

2.6.3. Здоров’я людини, якість життя та його безпека

Причиною порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути абіотичні чинники навколишнього середовища (властивості неживої природи). Тому 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. До них також відносять патологію, що пов'язана з біологічними забрудненнями в результаті відходів тваринництва, виробництва продуктів мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, амінокислоти, ферментні препарати, антибіотики тощо).

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

Людина, яка має міцне здоров'я, справедливо вважає, що їй пощастило. Але коли йдеться про захворюваність і смертність населення, то річ тут в іншому. Соціальні і економічні умови, які не забезпечують людей нормальним харчуванням, чистою водою і задовільними санітарно-гігієнічними нормами, врешті-решт, позначаються на стані здоров'я населення.

Не менший вплив справляють на нього виробничі процеси, при яких ігноруються факти забруднення виробничого середовища або оточуючої місцевості різноманітними небезпечними відходами.

Перелічені умови визначають стан здоров'я населення. Там, де домінують голод і бруд, інфекційні хвороби і висока дитяча смертність, – явище звичайне. Переїдання, малорухомий спосіб життя і паління теж позначаються на здоров'ї середнього покоління, сприяють розвитку різних захворювань. Там, де не контролюється виробничий процес, зростають професійні захворювання, травматизм, смертність.

З огляду на вищезазначене можна зробити висновок, що здоров'я людини залежить від об'єктивних чинників (50 %) та суб'єктивних (50 %) (рис. 2.7).

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.

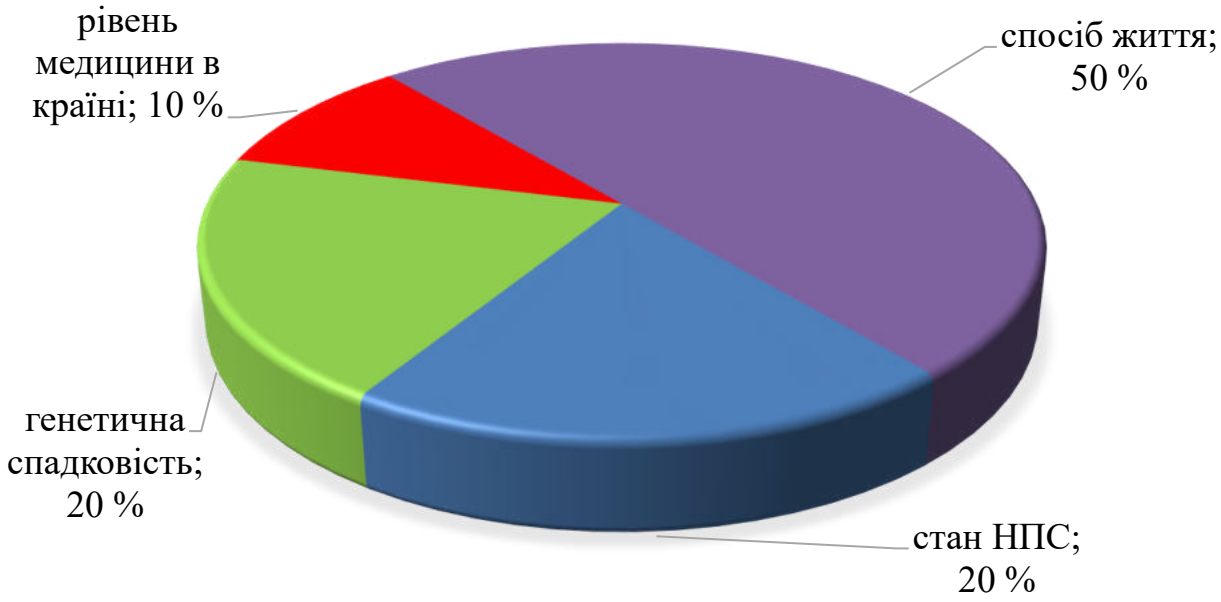


Рис. 2.7. Чинники, від яких залежить здоров'я

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

Людське життя можна охарактеризувати двома основними показниками – тривалістю та якістю. Перший з них визначається конкретною кількістю прожитих людиною на землі років, місяців, днів. Якість життя неможливо охарактеризувати так однозначно, оскільки вона багато в чому визначається потребами людини та суспільства.

Умови життя, якість його і безпека взаємопов'язані та взаємообумовлені. З одного боку, рівень безпеки життєдіяльності – це один із показників, що визначають якість життя. З другого – якість життя та окремі складові цієї якості – значною мірою визначають

ступінь безпеки. Отже, ***безпека життя та його діяльності – це один із головних показників якості життя.***

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

Однією зі стратегій системи охорони здоров'я є здійснення так званої первинної профілактики, яка є масовою і ефективною: наприклад, будівництво очисних споруд або відповідні зміни технологічного процесу на підприємствах, які забруднюють атмосферне повітря, призводить 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 проводиться на індивідуальному рівні. Сутність вирішення цієї проблеми полягає у визначенні форм, методів і засобів профілактики, лікування, реабілітації, а також організації відпочинку людини.

Істотну роль у справі збереження здоров'я населення повинна визначати інформація про якість навколишнього середовища. Така інформація повинна вміщувати значення показників негативності середовища, токсикологічних викидів виробництва, стану здоров'я населення. Наявність таких даних дасть змогу населенню раціонально вибирати місця діяльності і проживання, раціонально використовувати методи і засоби захисту від дії небезпек. Але *бути чи не бути здоровому – насамперед залежить від самої людини, від її активності чи пасивності, індивідуальних особливостей, темпераменту, характеру, звичок, ставлення до інших людей.*

На основі зазначеного раніше можна зробити висновок, оснований на твердженні римського філософа Сенеки (4 до н.е.–65 н.е.): "Уміння продовжити життя – в умінні не скорочувати його".

2.7. Психологічні особливості людини

2.7.1. 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. 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 у жодному 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. Отже, дії, вчинки, поведінка людини в процесі її 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, накопичена під час еволюції людства. До відомих дій та 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 та 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 самої 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 короткотривалі процеси психічної діяльності, форми суб'єктивного відображення об'єктивної реальності, за допомогою яких здійснюються пізнання світу, засвоєння знань, навичок і вмінь. Серед них виділяють пізнавальні (відчуття, сприйняття, пам'ять, мислення, уявлення, увагу, мовлення) та емоційно-вольові (почуття, емоції, воля).

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

Психічні властивості – це індивідуально-психологічні особливості, що дають змогу розрізняти людей, знати їхні вчинки та мотиви діяльності. До психічних властивостей належать: темперамент, характер, здібності тощо.

Психічні властивості людини виявляються у 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.

2.7.2. 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 тощо.

Відчуття – це основа знань людини про навколишній світ. Це відображення властивостей предметів і явищ, що виникають у людини під час безпосередні їх дій 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 називається 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 чуття, а й від настрою, очікувань, життєвого досвіду людини. Це активний процес, у якому використано минулий досвід, очікування, застереження, значущість для людини того, що вона сприймає. Інформація, яку 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 і 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. Особливе

значення мають такі особливості сприйняття, як пороги зору та слуху, час реагування на небезпеки, 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 потрібна 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 рефлексами та інстинктами і передається спадково.

Набута пам'ять зберігає інформацію, яку людина засвоює у процесі життя – від народження до смерті. Вона реалізується в умовних рефлексах. Розрізняють такі види набутої пам'яті: рухову, образну, емоційну і 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 чуття.

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 слідом 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 із 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 доти, 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. За потреби використання інформації із 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 покращується і до 30-40 років залишається на тому ж 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 направлена 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. Уся розумова діяльність (судження, висновки, розуміння, формування понять) складається з таких розумових операцій: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстракція і конкретизація.

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

Синтез – мислене 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 потрібно 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 посідає особливе місце не тільки серед психічних процесів, а також 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 їй людина зосереджується на предметах, діях, не помічає побічних подразників; аналіз і узагальнення робить швидше і точніше; думки утримуються у 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 її до одного й того самого об'єкта або завдання. Стійкість мимовільної уваги, що виникає без зусилля, всього 2 – 3 с, довільна увага досягається вольовим зусиллям, послаблюється через 15 хв напруження.

Розподіл уваги – це здатність людини одночасно концентрувати увагу на декількох об'єктах, що дає можливість виконувати одразу 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, що їх людина утримує одночасно в своїй свідомості. Як правило, свідомість відбиває 7 ± 2 предмети (магічне число "7").

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

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

Воля – це активний бік психічної діяльності; вона виявляється у свідомому регулюванні дій і вчинків, спрямованих на досягнення поставлених цілей і переборення труднощів. Основною особливістю вольової реакції є свідома мобілізація особистістю своїх психічних і фізіологічних можливостей. Подолання труднощів необхідною умовою вольових дій. Вольова дія – це психічний процес, який є основою будь-якої 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 у разі невдачі. Особливе 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, сприй-

няття тощо). Свідома регуляція поведінки і діяльності людини залежить від її вольових властивостей: рішучості, самостійності, ініціативності, наполегливості, витримки, організованості, сміливості тощо. Вольові якості формуються у процесі діяльності людини, у спілкуванні з іншими людьми, а також шляхом самовиховання. Волю можна розвивати і виховувати, для цього потрібно бути послідовним і вимогливим до себе, критично оцінювати свої дії та вчинки.

2.7.3. Психічні стани

Важливою особливістю 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 із 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 складають 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 другого боку. Якщо вірогідність задоволення потреби велика, то виникають позитивні почуття, у протилежному випадку – негативні.

Емоційні стани виконують енергетичну функцію, мобілізуючи фізіологічні резерви організму. Якщо сила переживань пере-

важає пристосовані 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 тощо);
– вторинні (образа, провина, заздрість, злорадство тощо);
– позитивні (натхнення, ентузіазм, успіх, впевненість тощо);
– негативні (лють, переляк, страх, горе тощо).

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 у рухах. Вторинні емоції у людини формуються внаслідок її соціальності та усвідомлення власного "Я". Ці емоції не пов'язані з життєво важливими потребами (образа, провина, сором, заздрість, злорадство, пихатість тощо).

Основне 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 торжества, 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 підкорює її думки і рухи. Він завжди ситуаційний, інтенсивний і порівняно короткий. Афект – це 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 під час повідомлення 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 супроводжується протягом тривалого часу і визначає діяльність та поведінку людини. 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 типу опору, боротьби, втечі. Під час стресу виділяються гормони, змінюється режим роботи багатьох органів і систем (ритм серця, частота пульсу тощо). Стресова реакція має різний прояв у різних людей: активна – зростає ефективність діяльності, пасивна – ефективність діяльності різко зменшується.

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

2.7.4. Психічні властивості

До властивостей людини, як особистості, належить все 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, але всі вони характеризуються умовами їхньої появи, ступенем прояву та можливостями вимірювання. Їх можна класифікувати за трьома основними ознаками (рис. 2.8).

Властивості людини становлять неперервну єдність із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

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

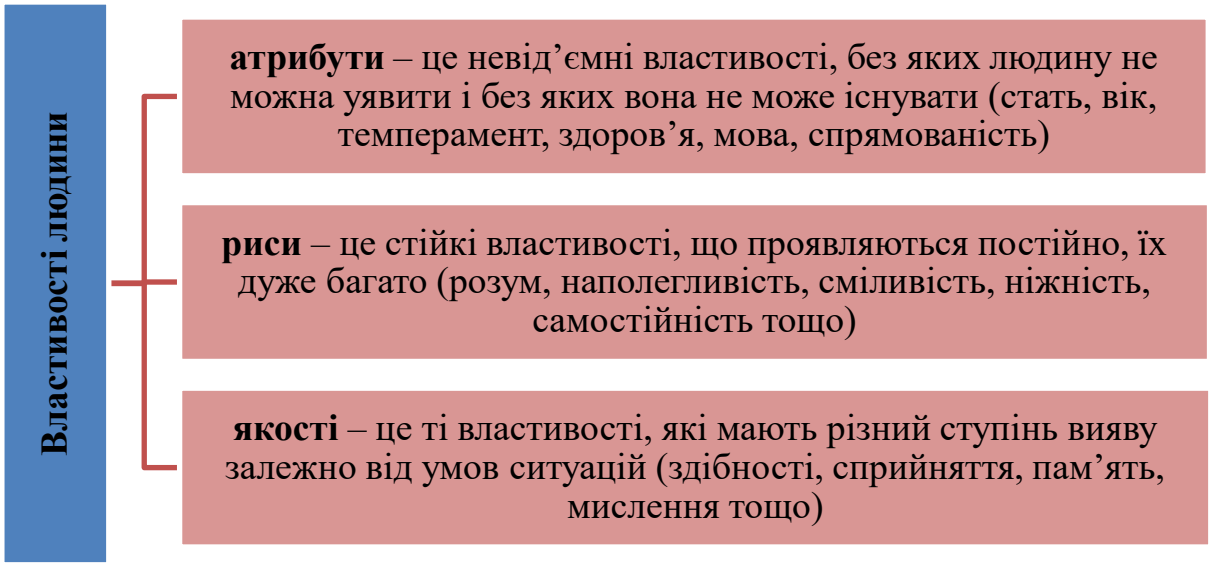


Рис. 2.8. Властивості людини

Стать – сукупність анатомо-фізіологічних ознак організму, що забезпечує продовження роду і дає змогу розрізнити у більшості організмів жіночі і чоловічі особливості. Відмінності статей – генетичні, морфологічні, фізіологічні, психологічні – 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, тому вони краще синтезують інформацію обох півкуль; саме цей факт пояснює феномен жіночої інтуїції;

– жінки мають більш 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 орієнтовано на збереження вже існуючих 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 менші здібності до 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 4 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, то більше “молодшають” і лише біологічний вік нагадує про справжні роки. Основна 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 зрілі, оскільки вони здебільшого орієнтуються на майбутнє: “ще встигну”.

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

Розрізняють декілька періодів розвитку дорослої людини (рис. 2.9).

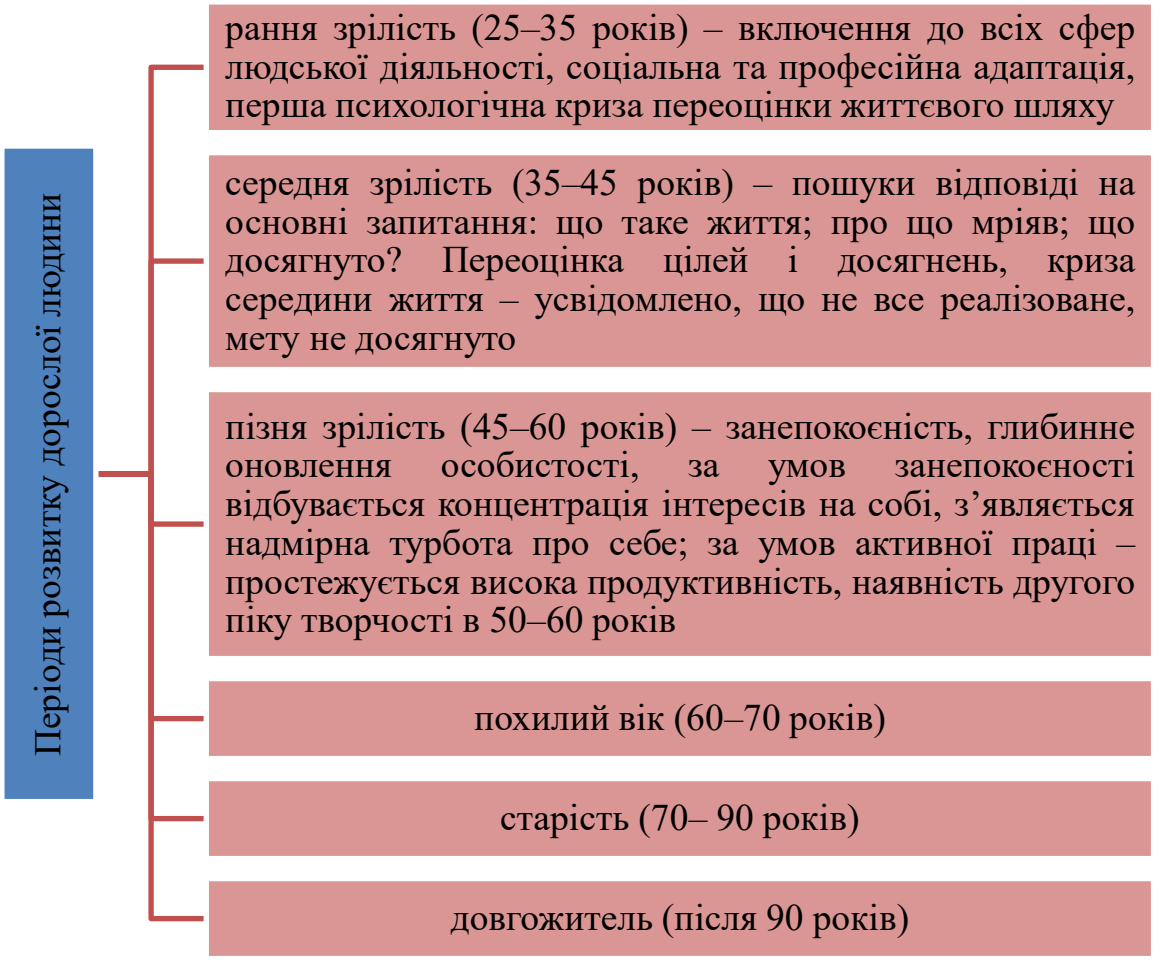


Рис. 2.9. Періоди розвитку дорослої людини

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.

Атрибутом, який визначає індивідуальність людини, є темперамент. ***Темперамент*** – це сукупність індивідуальних особливостей, які характеризують динамічну та емоційну сторони поведінки, діяльності і спілкування людини.

За темпераментом люди поділяються на чотири типи: сангвініки, холерики, флегматики, меланхоліки. В деяких видах діяльності від типу темпераменту може залежати не тільки 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.

У нормальних умовах темперамент має прояв лише в особливостях індивідуального стилю. *В екстремальних ситуаціях вплив темпераменту на ефективність життєдіяльності суттєво підсилюється*, бо попередньо засвоєні форми поведінки стають неефективними і потрібна додаткова мобілізація організму, щоб впоратися з несподіваними чи дуже сильними впливами – подразниками.

Визначаючи тип темпераменту, доцільно використовувати такі формули:

1. "Довіряй, але перевіряй", тому що *сангвінік* має:

• плюси – життєрадісність, захопленість, чуйність, товариськість;

• мінуси – схильність до зазнайства, незібраність, легковажність, поверховість, надтовариськість, ненадійність; схильність до обіцянок, але не завжди їхнє виконання, 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.

3. "Не підганяй", тому що для *флегматика* характерні:

• плюси – стійкість, постійність, активність, терплячість, самовладання, надійність; його не варто підганяти, він сам розрахує свій час і зробить справу;

• мінуси – загальмованість, байдужість, "товстошкірість", сухість, неможливість працювати в режимі дефіциту часу.

4. "Не нашкодь", 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.

Під час 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 їхніх різноманітних поєднань і переплетінь.

Від типу темпераменту залежить як сама людина реалізує свої дії. Темперамент виявляється в особливостях психічних процесів, впливає на швидкість відтворення і міцність запам'ятовування, рухливість 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 у різних ситуаціях. Вони суттєво впливають на життєдіяльність людини і її безпеку.

Інтелект (розум, розуміння) у загальному розумінні – це розумові здібності людини. Сутність інтелекту зводиться до 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 нерідко зумовлює постійну тривогу і стурбованість та навіть невролітичні виразності. Відповідальна поведінка виявляється у вчинках, діях, позиціях, рішеннях, намірах, планах людини. Є люди, які більшою мірою беруть на себе відповідальність за події, що відбуваються в їхньому житті. Інші мають схильність приписувати відповідальність за все зовнішнім чинникам, шукаючи 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 їхніх дій. Люди другого типу вважають, що здоров'я і хвороби – це результат випадковий і сподіваються, що одужання буде 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 шлях не тільки 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 бути притаманною людині, риса має 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, настійливість, схильність до творчості та протилежні – пасивність, безвідповідальність, лінощі тощо;

– ***до інших людей, колективу, суспільства*** – товариськість, 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 них належать здібності, пам'ять, характер, мислення тощо.

Здібності – це психофізіологічні властивості людини, які реалізують функції відображення сучасного 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 у якійсь галузі діяльності. Особливі здібності, що виявляються в творчому вирішенні завдань, називаються талантом, а людей, яким вони притаманні – талановитими. Найвища 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, в 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 задатком. Індивідуальна своєрідність задатків кожної людини характеризує здатність людини до розвитку певних здібностей. Задатки розвиваються у процесі виховання, навчання та практичної діяльності. До задатків відносять психічні процеси, ступінь їхнього виявлення.

Притаманні з народження кожній людині особливості її психічних процесів, таких як пам'ять, мислення, увага, призводять до появи у неї відповідних особливих психічних якостей. У свою чергу, психічні якості людини суттєво визначають 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 важливими 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 їхнього розвитку та взаємодії. Людина є складною саморегульованою системою, спроможною, залежно від створених ситуацій, гнучко використовувати свої можливості для досягнення результату та уникати при цьому небезпек.

2.8. Психофізіологічні чинники небезпеки

2.8.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки. Фізична і розумова діяльність людини

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 рівнобічний 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.

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 збільшенню нещасних випадків:

– з розвитком техніки небезпека зростає швидше, ніж людська протидія їй;

– зростання ціни помилки людини в сучасному техногенному середовищі;

– 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 системи, дія яких координується ЦНС. 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, називається* ***фізіологією праці****.*

Психічний компонент визначається психічними процесами, психічними властивостями і станами особистості.

Вплив зовнішніх факторів залежить від: статі, віку, досягнутого рівня знань, раніше сформованого ставлення до їхньої дії, ступеня активності і, найголовніше, від світогляду, що сформувався. Саме тому це відображення є суб'єктивним.

Однак суб'єктивність психічного відображення жодним чином не заперечує об'єктивну можливість адекватного відображення реального світу. Саме ця властивість уможливлює пізнання людиною світу, встановлення в ньому об'єктивних законів і наступного їхнього використання в теоретичній і практичній площині. 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).

Діяльність людини має різноманітний характер і за переважаючими функціями поділяється на дві групи: фізичну та розумову. ***Фізична діяльність*** визначається роботою м'язів – вона полягає в конкретних предметних діях і виконанні людиною, здебільшого, 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 із видів діяльності не відбувається без контролю і регулювання ЦНС.

Людина в діяльності виступає як особистість, що має певні мотиви і намічені цілі. Мотивами можуть бути потреби, почуття тощо. Для здійснення діяльності необхідно мати план і об'єкт діяльності, внутрішні мотиви, а також зіставлення мотивів з цілями людини, які вона ставить метою своєї діяльності. Наприклад,

спонукальним мотивом діяльності може бути або особисте збагачення (задоволення особистих потреб), неможливість фізичного існування без праці, прагнення до самовираження тощо.

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. У разі статичного навантаження підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергоресурсів, але меншою мірою, ніж під час динамічного. Результатом цього є "стомлююча дія", що обумовлена тривалим скороченням і напруженням м'язів, відсутністю умов для кровообігу. Внаслідок цього відбувається накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну, що дуже швидко призводить до втоми.

Динамічна робота пов'язана з переміщенням тіла або його частин у просторі. У результаті енергія, що витрачається за такої роботи, перетворюється у 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, то швидше втомлюються м'язи. Пікові навантаження завжди були шкідливіші за малі, але часті. Російський фізіолог І. М. Сєченов 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 більш тривалого, порівняно з чоловіками, життя жінок, за деякими відомостями, є 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 фактори навколишнього середовища.

Фізичні навантаження підвищують швидкість обмінних процесів, що зростають зі збільшенням самого навантаження. Під час інтенсивного навантаження 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, за якого подальше зростання навантаження не приводить до збільшення споживання кисню. Цей рівень називають ***максимальним споживанням кисню (далі – МСК).*** Кожній людині властива своя індивідуальна величина МСК. Чим вища величина МСК, тим вищі працездатність, стійкість до дії екстремальних факторів. 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 і тому, що є багато способів його прямого і непрямого визначення.

Однак через певний проміжок часу збільшення навантаження не призводить до збільшення вмісту кисню в організмі. Такий стан насичення киснем називається ***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 тренованості, типу навантаження, маси працюючих м'язів.

Таким чином, 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.

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 зосередження уваги, сенсорного апарату, пам'яті, а також активізації процесів мислення, емоційної сфери.

Розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими енерговитратами, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду діяльності є мозок. Під час інтенсивної інтелектуальної 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 в голос витрати енергії підвищуються на 48 %; під час виступу з публічною лекцією – на 94 %; у 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, малорухомий спосіб життя, вимушена одноманітна поза. Останнє визначає застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі.

Для людей розумової праці властивий найбільший ступінь напруження уваги – в середньому в 5–10 разів вище ніж під час фізичної роботи. 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. Під час виконання людиною розумової праці мають місце порушення вегетативних функцій людини: підвищення кров'яного тиску, зміни ЕКГ, збільшення легеневої вентиляції і

споживання кисню, підвищення температури тіла. Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж під час фізичної роботи.

Люди, які займаються розумовим видом діяльності, навіть у стані перевтоми здатні тривалий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності.

Люди розумової діяльності, здебільшого 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, важкості і напруженості. Важкість праці – це напруження функціональних систем, які зумовлені фізичним навантаженням. Напруженість, у свою чергу, характеризує рівень напруження центральної нервової системи.

2.8.2. Фактори, що впливають на продуктивність праці. Втома

На продуктивність праці впливає багато факторів (рис. 2.10).

Ефективність праці змінюється протягом робочого дня. Період втягування в роботу, який може тривати до 1 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 можуть бути під час виконання робіт зі значним нервово-емоційним компонентом. У зв'язку з цим необхідно скорочувати тривалість періоду втягування в роботу і якомога швидше перевести організм у стан оптимальної працездатності. За періодом входження в роботу настає період стійкої працездатності. У цей час усі зміни в організмі людини адекватні робочому навантаженню і перебувають у межах фізіологічних норм.

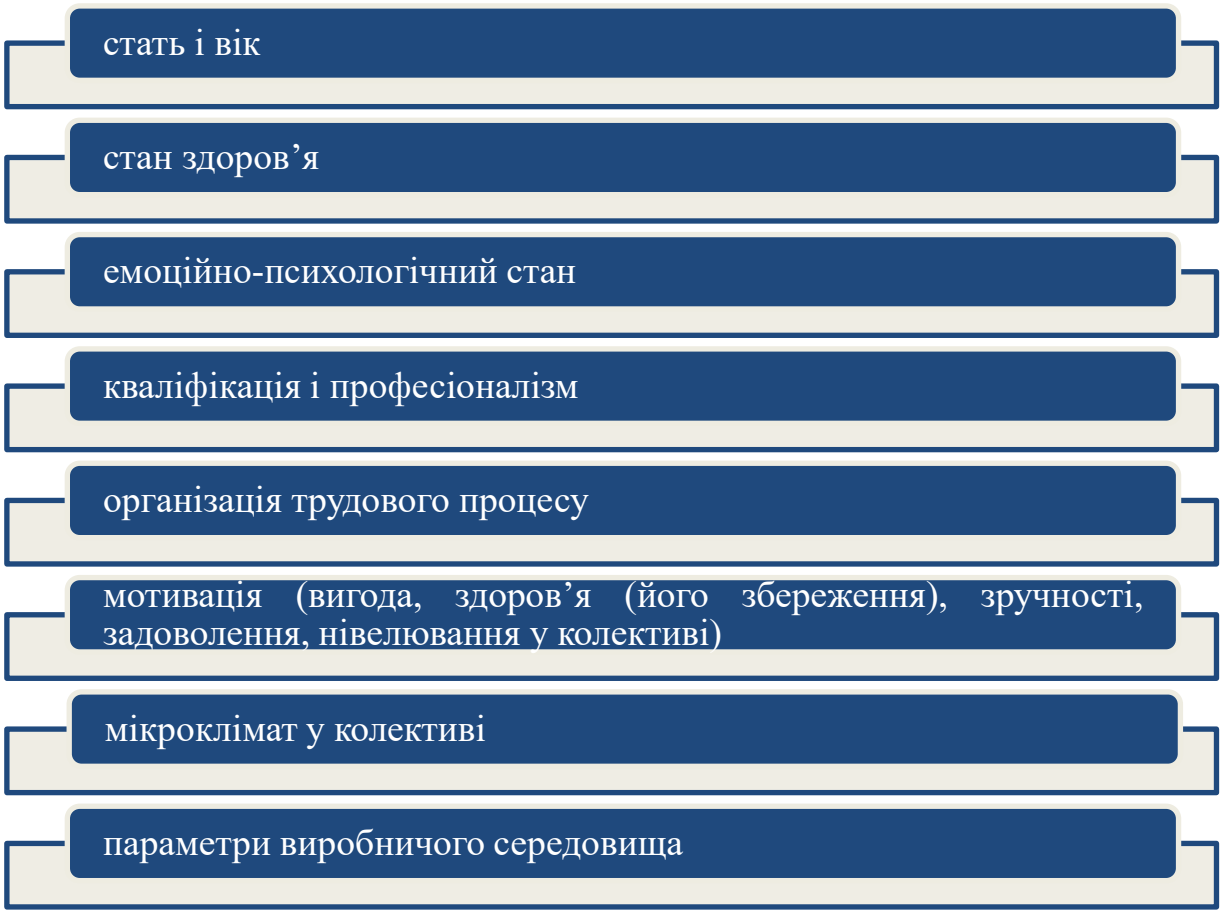


Рис. 2.10. Фактори, які впливають на продуктивність праці

Після 4-х 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 її, то працездатність швидко знижуватиметься, втома стане більш відчутною, фізіологічні зміни – неадекватними виконуваній роботі.

Будь-яка діяльність людини спричиняє втому.

Втома *– це сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються у результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних показників роботи.*

Втома – це захисна реакція організму, що спрямована на попередження небезпеки, вона призводить до зниження продуктивності праці внаслідок витрат енергетичних ресурсів організму людини.

Втома буває загальна, локальна, розумова, м'язова, зорова тощо. Однак, якщо розглядати людину в системі "організм і психіка", то втому можна розрізняти як *фізіологічну і психологічну.*

Будь-який вид діяльності відображається на характері втоми, тому що функціональні зміни переважно локалізуються у 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 і ін. Оскільки втома в різних видах діяльності має багато загального, то під терміном "загальна втома" позначають функціональні зміни, що характеризуються зниженням працездатності при різних видах робіт. Вони проявляються в зміні самопочуття, фізіологічних і психологічних показниках і їх взаємозв'язку.

Суть м'язової втоми полягає у тому, що м'язи не можуть працювати безперервно, а 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. Під час швидких скорочень 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, відношення й

інтересу людини до роботи, звички до фізичного і розумового напруження. Якщо ці звички не відпрацьовані, то втома може виникнути до початку фізичної втоми. Навіть на початку 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.

У разі перевтоми період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Уповільнюються обмінні процеси в організмі. Прикмети втоми не зникають до початку роботи наступного дня. Посилюється дратівливість, реакції стають неадекватними. За наявності хронічної перевтоми часто зменшується 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 у стані перевтоми спостерігається порушення сну, відсутність повного відновлення працездатності до наступного робочого дня, зниження опору до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, підвищення нервово-емоційного збудження. Такий стан може призвести до загострення багатьох захворювань – серцево-судинних, ендокринних, бронхо-легеневих тощо.

Втома і працездатність тісно пов'язані.

Відомо, що на працездатність, на 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 у басейні тощо. Саме активний відпочинок сприяє підвищенню працездатності, покращанню психічного стану особистості, настрою.

Пасивний відпочинок – сидячи, лежачи, читання книг тощо. Особливим, але і обов'язковим видом такого відпочинку є сон. Відомо, що неспокійні ночі, неприємні сновидіння з переживанням

жахів, небезпек, страху, коли життя ніби висить на волосині, а сили немає щоб дати відсіч – усе це негативно відображається на стані людини, а, відповідно, і на активності її життєдіяльності.

На працездатність людини впливають і пори року. Наприклад, зниження працездатності відчувається весною, 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 у справі, до якої людина відноситься позитивно, викликає подавлений стан. Залежно від якостей особистості неприємні почуття можуть викликати відмову від подальшої діяльності у визначеній сфері або навпаки, послідовний аналіз причин і нові зусилля для виконання тієї чи іншої справи.

Успіх у роботі залежить від багатьох обставин. Однією з них є творчість. Пошук нового в роботі характерний лише для творчої особистості. Творчість піднімає діяльність на вищу ступінь, є рушійною силою виробництва і науки. У творчості відбувається поєднання фізичних і розумових сил, що розкриває цілком особистість, її самовираження.

Отже, психофізіологічні фактори небезпек безпосередньо впливають на фізіологічні процеси, працездатність, настрій, продуктивність праці і на життєдіяльність людини в цілому.

2.8.3. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності

Відомо, що життєдіяльність людини постійно супроводжується витратами енергетичних запасів, які і 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, інші органи та системи. 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 факторів.

Фізичні зусилля, що витрачаються людиною в її трудовій діяльності, оцінюються у формі енергетичних витрат (вимірюються у *кДж/хв*, *кДж/год* або *кКал/хв* чи *кКал/год*). Їхня величина залежить від інтенсивності навантаження. Витрата енергії у багатьох випадках залежить від рівня механізації виробництва. Якщо воно повністю автоматизоване, то енергетичні витрати робітників наближаються до енерговитрат осіб, які займаються розумовою працею.

Нижче наведені енерговитрати людини масою 70 *кг* на різних етапах діяльності. Отже, величина добових енерговитрат залежить від характеру роботи та фізичного навантаження:

– під час розумового виду діяльності – не більше 2,5 тис. *кКал / добу*;

– під час середньої фізичної праці – 3200 *кКал / добу*;

– під час тяжкої фізичної праці та активного способу життя вони досягають 4 тис. *кКал* / добу та більше.

Добові енерговитрати залежать також і від віку людини. Так, наприклад, у похилому віці (коли людина на пенсії і веде малорухомий спосіб життя) добові витрати енергії можуть досягати 2 300 *кКал / добу*; для людей молодих та середнього віку вони сягають 6 тис. *кКал / добу*.

Нині дуже велика кількість людей займається розумовим видом діяльності та веде малорухомий спосіб життя. Розглянемо приблизний хронометраж енерговитрат цих людей (табл. 2.3).

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).

Таблиця 2.3

Енерговитрати людини

Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
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
розумова діяльність	
спокійне читання	до 110
навчання, самопідготовка	до 111
слухання лекцій сидячи	102–112
писання	90–112
друкування	90–144
робота за комп’ютером	115
читання лекцій у великій аудиторії	140–270
бесіда стоячи	112
бесіда сидячи	106
фізична діяльність	
робітники прокатного цеху	275–325
робітники ливарного цеху	280–375
бетонники	360–390
маляри	270
теслярі	207–246
цегельники	220–400

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте анатомо-фізіологічну структуру людини.
2. Яке значення має сенсорна система у забезпеченні безпеки людини.
3. Значення нервової системи у життєдіяльності людини.
4. Яку роль відіграють біоритми у забезпеченні життєдіяльності людини. Їхня класифікація.
5. Наведіть основні визначення здоров’я.
6. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища, її види.

7. Здоров’я людини, якість життя та його безпека.
8. Психіка людини і безпека життєдіяльності.
9. Психічні процеси.
10. Психічні стани.
11. Психічні властивості.
12. Фізична і розумова діяльність людини.
13. Фактори, що впливають на продуктивність праці.
14. Втома.
15. Енергетичні витрати людини у процесі життєдіяльності.

ТЕМА 3
СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

3.1. Поняття про середовище життєдіяльності людини

Середовище, в якому живе і діє людина, відіграє вирішальну роль у формуванні характеру людини, способу її поведінки, а отже, життєдіяльності людини і є одним із елементів системи "людина – життєве середовище", її об'єктом. Життєве середовище є частиною Всесвіту, де перебуває або може перебувати 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 соціально-політичного середовищ.

3.2. Природне середовище життєдіяльності. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення: тектонічні, топологічні, метеорологічні

Природне середовище – це компонент життєвого середовища, утворений об'єктами природного походження і створеними екологічними системами. До природного середовища належать передусім біосфера (сфера існування живих організмів), що охоплює частину атмосфери, гідросферу 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 відносять 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 усі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас,

внаслідок чого на Землі змінюється рельєф, відбуваються кругообіги води і біологічних речовин. Фактично вся енергія, яку використовувала і використовує людина, за винятком ядерної, є сонячною енергією, трансформованою і накопиченою на Землі за мільярди років. А 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, здійснюється у певних рамках, установлених природою. Умови навколишнього середовища в межах природних змін, його параметрів називають нормальними.

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

Атмосфера – це газова оболонка Землі. Вона захищає усі 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 окисних 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 назад вміст вуглекислого газу в повітрі був 0,0298 %, а тепер – 0,0318 %, а в містах ще вище. Цікаво, що акселерацію – прискорений і посилений ріст дітей, особливо в містах, – деякі вчені пояснюють підвищеним вмістом CO_2 у повітрі. Навіть незначне збільшення вмісту CO_2 у повітрі значно посилює дихальний процес, починається швидкий ріст грудної клітини 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 фактори тощо.

Вологість визначається місцем на Землі і кліматичними умовами та залежить від пори року та доби. Вона 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; за високої температури і високої вологості повітря тепловіддача різко скорочується, що призводить до перегрівання організму, особливо під час виконання фізичної роботи. Високі і низькі температури краще переносяться, якщо вологість низька. Найбільш сприятливою для людини є відносна вологість повітря 40–60 %.

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

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

Стан атмосфери в даному місці в певний момент або за обмежений проміжок часу характеризує погоду. Багаторічний режим погоди, властивий тій чи іншій місцевості, називається ***кліматом.*** Він є статично стійким для цієї місцевості. Клімат характеризується середніми показниками світла, температури, вологості повітря, рівнями опадів, 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 саморегульована істота створена природою, тому не повинна реагувати на зміни будь-якого погодного компоненту, якщо вони відбуваються у певних межах. І більшість людей не реагують на ці зміни. Однак є особи, які відчувають зміни у стані здоров’я навіть від найменших відхилень парамет-

рів зовнішнього середовища (атмосферного тиску, швидкості повітря, електромагнітних випромінювань тощо). Таких людей називають метеохроніками або метеозалежними.

Значний 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 часток і випромінювань вриваються в атмосферу, змінюють всю повітряну оболонку. Від цього змінюється і сама погода, і 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 неї неможливий фотосинтез, який відбувається у 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 із 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 ніж 5 діб.

Без води не може існувати й людська цивілізація, адже вона використовується людьми не лише для пиття, а й для забезпечення своїх санітарно-гігієнічних та господарсько-побутових потреб; у промисловості, побуті, сільському господарстві, як джерело енергії.

Для більшості людських потреб придатна не будь-яка вода, а лише прісна. Не вся прісна вода може використовуватися людьми. До її якості висуваються певні вимоги залежно від її використання. Найбільш жорсткими є вимоги до якості питної води та до води водоймищ, що використовуються для розведення риби. Якщо питна вода не відповідає вимогам, її заздалегідь очищують від бактерій, від завислих речовин. Проте є такі забруднення, які усунути неможливо, тому така вода непридатна для використання.

До води, що використовується для технічних потреб, також висуваються вимоги залежно від конкретного технологічного про-

цесу. Вона не повинна викликати корозії механізмів, труб, апаратури, з якими контактує. Тому часто перед її використанням необхідною 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 різниться і становить у 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 не можливе життя рослин і тварин на суходолі. Вони є джерелом мінеральних, органічних і органо-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; джерелом мінеральних речовин, необхідних для обміну речовин, росту рослин, які споживають люди і тварини.

У межах літосфери періодично відбуваються сучасні фізико-географічні процеси (зсуви, селі, обвали, ерозія), які мають величезне значення для формування небезпек природного характеру у різних регіонах планети.

Класифікація природних небезпек

За причиною виникнення природні небезпеки поділяють на тектонічні, топологічні та метеорологічні (рис. 3.1).

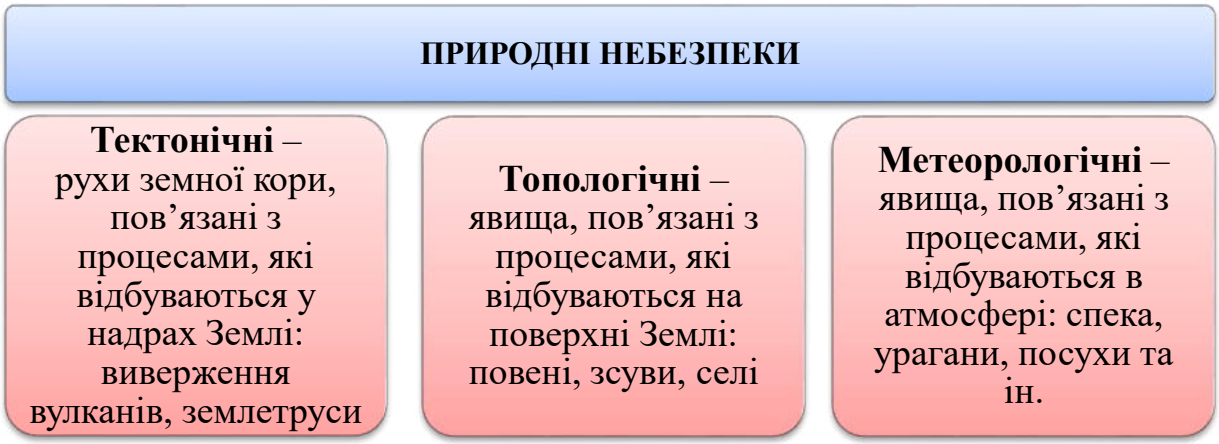


Рис. 3.1. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення

Небезпеки природного характеру досить часто мають катастрофічний характер і перетворюються у 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 надзвичайних ситуацій (НС).*

Світова статистика свідчить, що найбільших збитків з усіх стихійних лих спричиняють повені (40 %), на другому місці – тропічні циклони (20 %), на третьому і четвертому місцях (по 15 %) – землетруси та посухи.

Тектонічні стихійні лиха

Виверження вулканів. За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється під час виверження вулкана, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людей, які мешкають у районах, прилеглих до вулканів.

Найбільш відоме виверження вулкана – це виверження Везувію (під попелом, лавою, уламками гірських порід загинуло 3 міста: Помпея, Геркуланум, Стабія).

Ще більш важкі наслідки мало виверження вулкана Кракатау в Індонезії (27.08.1883). Обсяг виверженого матеріалу оцінювався у

18 км^3. Гігантська хвиля (35 м), яка виникла в результаті виверження, знищила на узбережжях Яви та Суматри 295 міст та селищ, загинуло 36 000 мешканців.

На земній кулі нараховується приблизно 600 активних вулканів. Враховуючи, що для України ця проблема не є актуальною, в цьому посібнику детально вона не розглядається.

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

Землетруси. Землетрус – це підземні поштовхи та коливання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських втрат.

Місця, де з'єднуються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), є сейсмічно небезпечними зонами, а рух плит вздовж їх границь супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо важкими наслідками відбуваються там, де тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Геофізики виділили два основних сейсмопояси: Середземноморський (від Португалії до Малайського архіпелагу) та Тихоокеанський (береги Тихого океану), які включають молоді гірські пояси: Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Кордильєри, Анди, а також рухомі зони підводних океанів материків.

Основними характеристиками землетрусів є: глибина осередку, магнітуда та інтенсивність енергії на поверхні землі. Глибина осередку землетрусу, зазвичай, знаходиться у межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. Магнітуда характеризує загальну енергію землетрусу і являє собою логарифм максимальної амплітуди зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється за сейсмограмою на відстані 100 км від епіцентру.

Для оцінювання наслідків землетрусу застосовується шкала оцінювання його інтенсивності. ***Інтенсивність (сила) землетрусу*** – це ступінь збитків руйнувань у певному місці на поверхні Землі, спричинених цим землетрусом. Визначається вона ступенем руйнування будівель, характером зміни земної поверхні і даними про відчуття, які зазнали люди; вимірюється у балах.

За шкалою інтенсивності (шкалою Ріхтера) сила землетрусу припускається пропорційно логарифму амплітуди зсуву ґрунту на епіцентральній відстані 100 км. Інтенсивність найсильнішого землетрусу визначається величиною 8,5 бала. Крім шкали Ріхтера, у світі використовується ще декілька: шкала японського метеорологічного агентства (JMA); китайська шкала інтенсивності; шкала Меркаллі. Останніми роками в ряді європейських країн, у тому числі і в Україні, використовується 12-ти бальна шкала MSK-64 (Медвєдєв (СРСР), Шпонхойер (НДР), Карнік (ЧССР)), в якій сила землетрусу визначається за наслідками впливу на людей, будівлі, поверхневі шари Землі.

Щорічно наша планета здригається більше мільйона разів. 99,5 % цих землетрусів легкі, їхня сила не перевищує 2,5 бала за шкалою Ріхтера. Незначна кількість землетрусів досягає сили 8 балів (табл. 3.1).

На сьогодні відсутні надійні методи прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак залежно від зміни характерних властивостей ґрунту, незвичної поведінки живих організмів перед землетрусом, вченим досить часто вдається складати прогнози. Провісниками землетрусів є: швидкий ріст частоти слабих 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 у воді тощо.

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

В Україні сейсмічно небезпечними районами є Карпати та Гірський Крим.

У Криму у минулому відбувалися руйнівні землетруси силою 6–8 балів (Ялтинський землетрус 1927 р.). 23.11.2006 р. у Закарпатті відбувся землетрус інтенсивністю 5–6 балів за шкалою MSK-64, внаслідок якого сталися пошкодження будівель у Берегівському та Мукачівському районах. Центральні райони України належать до сейсмічно спокійних, хоча й тут іноді 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 у Румунії), сейсмічні хвилі досягли Львову, Рівного, Києва і навіть Москви.

Таблиця 3.1

Найсильніші землетруси XX та XXI століть*

Дата	Країна	Інтенсивність (бали)	Кількість загиблих, тис. осіб
	Шеньсі, Китай	8	830
28.12.1908	Італія	10	300
16.12.1920	Хайюань, Китай	7.8	200
01.09.1923	Японія	10	400
05.10.1948	Туркменія	9	150
29.02.1960	Марокко	9	15
23.12.1972	Нікарагуа	9	5
10.05.1974	Китай	7	20
27.07.1976	Китай	11	242
23.11.1981	Італія	10	3
10.10.1986	Сальвадор	8	1.4
07.12.1988	Вірменія	9	25
21.06.1990	Іран	9	200
17.01.1994	США	8	–
16.01.1995	Японія	9	5
26.12.2004	Біля західних берегів Суматри	9.1	13
28.03.2005	Південна Суматра, Індонезія	8.6	–
12.01.2010	Гаїті	7	100
11.03.2011	Японія	8.9	20

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 НПС та призводять до людських втрат.

---

1 Природные и техногенные опасности / О. И. Бударина и др. // Краєзнавство. Географія. Туризм. 2005. № 18–19 (407–408). С. 12–26.

Суттєвим фактором, який сприяє збільшенню збитків від повеней, є техногенний вплив на довкілля. Йдеться перед усім про вирубку лісів, після якої інфільтраційні властивості ґрунту знижуються у 3,5 раза, а інтенсивність його змиву збільшується в 15 разів.

Значні, до катастрофічних, повені відбуваються на морських узбережжях, у тому числі і в помірних широтах. Зазвичай вони пов'язані з циклонами, штормовими вітрами, рідше з вулканічною діяльністю та землетрусами (цунамі). Найчастіше затоплення узбережжя спостерігається у країнах Північно-Західної Європи (Англія, Бельгія, Голландія, Німеччина). Руйнування спричинені не тільки морськими хвилями, які досягають 3–4 *м* і більше заввишки, але й значними повенями, пов'язаними з виходом річок з берегів. Території затоплення сягають декількох десятків кілометрів завширшки й сотень – завдовжки. Під час повені 1962 року на узбережжі поблизу міста Гамбурга (Німеччина) вода проникла до 100 *км* в глибину країни. При цьому загинуло 540 осіб.

Значні лиха людства пов'язані з цунамі – велетенськими хвилями (висота сягає 30–40 *м*), викликані підводними землетрусами. Найчастіше цунамі відмічаються на узбережжях Японії, Гавайських та Алеутських островів, Аляски, Соломонових островів, Філіппін, Індонезії, Чилі, Перу, Нової Зеландії, Егейського, Адріатичного морів. Майже 90 % від загальної кількості цунамі за останні роки приходиться на узбережжя Тихого океану.

Щодо України, то тою чи іншою мірою в більшості великих річок (Дніпро, Дністер, Прип'ять, Західний Буг, Тиса та ін.) періодично спостерігаються повені. Іноді повені виникають за рахунок зливових опадів у невеликих річках та в районах, де взагалі немає визначеного русла. Катастрофічний паводок наприкінці 1998 та впродовж 1999 року на Закарпатті за своїми наслідками і жертвами став найбільшою після Чорнобиля надзвичайною ситуацією. Буквально за 12 годин у 269 населених пунктах було зруйновано 2 695 житлових будинки, понад 12 000 – серйозно пошкоджені, 10 680 осіб опинилися просто неба.

Сильні зливи на Західній Україні (Львівська, Чернівецька, Тернопільська, Закарпатська та Івано-Франківська області) у липні 2008 р. призвели до жахливих наслідків: загинуло 22 особи, серед

яких 6 дітей; підтоплено 40 тис. житлових будинків; 13 тис. осіб відселено; стихія завдала країні збитків на 3–4 млрд гривень.

На пологих ділянках Азовського та Чорного морів повені виникають переважно під час сильних вітрів і викликані нагоном води. Ці повені небезпечні, в першу чергу, свою раптовістю, висотою хвилі та різким підйомом води.

Наслідки повеней: затоплення шаром води значної площі землі; ушкодження та руйнування будівель і споруд; ушкодження автомобільних шляхів та залізниць; руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем; загибель 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 повною мірою прогнозуються. Точність прогнозу збільшується за умови отримання надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівень води в річці, запаси води в сніговому покрові, 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 напрям боротьби з повенями полягає у зменшенні максимального витрачення 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 – регулювання паводкового стоку за допомогою водосховищ; 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 – це зміщення мас гірських порід вниз по схилу під дією сил тяжіння. Причинами їх є ослаблення міцності гірських

порід внаслідок вивітрювання, вимивання осадами та підземними водами, систематичними поштовхами, нерозважливою господарською діяльністю людини тощо.

Зсуви можуть бути на всіх схилах із нахилом у 20^0 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. Обсяг порід, які зміщуються при зсувах, знаходиться у межах від декількох сотень до багатьох мільйонів $м^3$.

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 під час добування корисних копалин, викликають ушкодження комунікацій, водогосподарських споруд, в основному гребель.

Найбільш ефективним захистом від зсувів є їх запобігання – відведення поверхневих вод, штучне перетворення рельєфу (зменшення навантаження на схили), фіксація схилу за допомогою підпорів.

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 $25–60^0$ через перенапруження схилу після великого випадання снігу, частіше під час відлиги, внаслідок формування в нижніх частинах снігової товщі горизонту розпушення.

Перенапруження снігового покриву виникає і внаслідок пересування тварин або людей, різкого пориву вітру, звукової хвилі, різкої зміни метеорологічних умов тощо.

Лавина спустошує все на своєму шляху. Небезпека руйнівної сили лавини полягає ще в тому, що сніговий вал жене попереду 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.

Найбільш лавинонебезпечною країною вважається Швейцарія, де протягом року сходить близько 10 тис. лавин. На території України снігові лавини поширені в гірських районах Карпат та Криму, де сніголавинний режим визначається рельєфом, кліматом і гідрометеорологічними умовами зими, рослинним покривом та інтенсивністю господарської діяльності людини. Особливістю лавиноутворення в Карпатах є те, що лавини сходять посеред лісу, незважаючи на те, що ці території вважаються безпечними. Так, у басейнах річок Тереблю, Тересви, Тиси щорічно із заліснених схилів сходять лавини, що нерідко перекривають автомобільні та залізничні шляхи.

Існує пасивний та активний захист від лавин. Під час пасивного захисту 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* – бурний потік) – потоки води, піску, глини, щебню, 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.

За складом твердого матеріалу, що переносить селевий потік, їх можна класифікувати на: *грязьові* (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння); *грязекам'яні* (суміш води, гравію, невеликого каміння); *водокам'яні* (суміш води з переважно великим камінням).

У Карпатах частіше зустрічаються водокам'яні селеві потоки невеликої потужності, у Середній Азії – грязьові потоки.

Найбільш селенебезпечними районами в Україні є Кримські гори і Карпати, але селі можуть виникати і в інших районах. Швидкість селевого потоку 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 не тільки в їхній руйнівній силі, але й в раптовості появи. Засобів прогнозування селів 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 встановлені певні критерії, які дозволяють оцінити вірогідність виникнення селів. Наприклад, для районів з великою вірогідністю такого явища, викликаного зливами, визначається критична сума опадів за 1–3 доби. У Закарпатті відмічено декілька десятків селевих осередків.

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

Метеорологічні стихійні лиха

Ураган – це вітер величезної рухомої сили, яка сягає 30–50 м/с, і немалої тривалості.

Причиною виникнення ураганів є різке порушення рівноваги в атмосфері, яке проявляється при особливих умовах циркуляції повітря з великими швидкостями повітряних потоків. Ураганний вітер є причиною величезних руйнувань, людських втрат, матеріальних збитків.

Масштабний ураган пронісся над територією України в листопаді 2007 року. Особливо не пощастило мешканцям Миколаївської, Херсонської, Запорізької, Дніпропетровської областей та Криму. Хвилі Чорного моря здіймалися до 8 *м*, сила вітру сягала 45 *м/с*. Наслідки урагану жахливі: 20 моряків пропали безвісти; 4 українці загинули в різних регіонах країни; затонуло 6 суден і пошкоджено 2, у результаті чого у море потрапило тисячі тонн нафтопродуктів; 2360 населених пунктів було знеструмлено в Криму та 16 областях; 600 будівель затоплено в Бердянську; 11 рибалок відрізало від суходолу в Запорізькій області, 2 – не знайдені.

Велике значення має прогнозування ураганів, яке виконується шляхом аналізу усіх особливостей метеорологічного режиму

в районах, де вони виникають; детального вивчення їхніх дій за тривалий період.

Нині 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.

До непередбачених природних явищ відносять і смерч. ***Смерч*** – це атмосферний вихор, який виникає у грозовій хмарі, а потім спрямовується до поверхні суші або моря у вигляді темного рукава або хобота. Діаметр смерчу над морем вимірюється десятками, над сушею – сотнями метрів. Висота смерчу може досягати 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 сягає поверхні Землі, то він майже завжди призводить до великих руйнувань, втягуючи в себе воду й предмети, які зустрічаються на його шляху, піднімаючи їх і переносячи на значні відстані. Смерчі почастішали на Україні: зокрема, вздовж Дніпра та на узбережжі моря (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Смерч поблизу Одеси

В Україні за посушливої погоди і сильних вітрів виникають пилові або чорні бурі внаслідок розвіювання сухого пласта ґрунту. Найчастіше пилові бурі спостерігаються у степовій зоні (районах Херсону, Дніпропетровська, Мелітополя). Тривалість пилових бур коливається від чверті години до декількох діб. Вони наносять шкоду посівам навесні й улітку.

Ще не знайдено ефективних заходів, які б змогли зменшити швидкість повітряних мас при бурі, урагані, смерчі, обмежити їхню руйнуючу силу або просторовий розмах. Сучасні засоби дозволяють лише зафіксувати їхнє виникнення і вказати можливий напрямок розповсюдження, можливу потужність і час підходу до конкретних районів.

Безпека людей під час таких явищ полягає у своєчасному переході в сховище. Тим, хто перебуває у лісі, необхідно вийти на відкритий простір, а потім сховатися у надійній споруді. Необхідно знаходитися подалі від місця, де можливо отримати травми від різних предметів: уламків шиферу, черепиці, скла, шматків металевого даху тощо. 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 викликає 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 *га*) є ландшафтні пожежі – лісові і степові.

Лісові пожежі поділяють на: низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі підрозділяють на: слабкі, середні, сильні.

Лісові низові пожежі характеризуються горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі становить від

0,3–1 *м/хв* (слабка пожежа) до 16 *м/хв* (сильна пожежа), висота полум'я – 1–2 *м*, максимальна температура на кромці пожежі сягає 900^0 С.

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. За швидкої верхової пожежі полум'я поширюється з крони на крону з великою швидкістю, яка сягає 8–25 *км/год*, залишаючи деколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. За стійкої верхової пожежі вогнем охоплюються не тільки крони, а й стовбури дерев. Полум'я поширюється зі швидкістю 5–8 *км/год*, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев.

Підземні пожежі виникають як продовження низових або верхових лісових пожеж і поширюються шаром торфу, який знаходиться на глибині 50 *см* і більше. Горіння відбувається повільно, майже без доступу повітря, зі швидкістю 0,1–0,5 *м/хв*, при цьому 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 пожухла трава або хліби, які дозріли. Вони є сезонними і найчастіше трапляються влітку, рідше навесні. Швидкість їх розповсюдження може сягати 20–30 *км/год*.

Основними заходами боротьби з лісовими низовими пожежами є: нахльостування кромки вогню; засипання його землею; заливання водою (хімікатами); створення мінералізованих протипожежних смуг; пуск зустрічного вогню.

Гасіння лісової верхової пожежі здійснюється шляхом створення протипожежних смуг із застосуванням води і зустрічного вогню. Степові (польові) пожежі гасять такими засобами, як і лісові.

Гасіння підземних пожеж здійснюється у більшості випадків двома засобами. При першому з них: навколо торф'яної пожежі на відстані 8–10 *м* від її кромки копають траншею глибиною до мінералізованого шару ґрунту або до рівня ґрунтових вод і заповнюють

її водою; при іншому – влаштовують навколо пожежі смугу, насичену розчинами хімікатів, які гальмують процес (спроби заливати підземну пожежу водою успіху не мали).

3.3. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване

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.

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 однобічному порядку без участі природи, і переважно за її рахунок і є сукупністю досягнень суспільства в результаті матеріального і духовного розвитку.

> ***Техногенне середовище (техносфера)*** *– це компонент життєвого середовища, створений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів на природне середовище з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам.*

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

Техногенне середовище виникло у процесі трудової діяльності людини. Воно багатопланове. Сутність його там, де закінчується природа і починається людина, причому не як біологічна істота, а як істота, яка 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 виготовляється 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 тощо.

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.

Своєю діяльністю людина здійснює антропогенний вплив на навколишнє середовище. Основними джерелами його забруднення є виробники енергії (ТЕС, АЕС, ГРЕС, ТЕЦ, сотні тисяч котельних), промислові об’єкти. Це передусім металургійні, хімічні, нафтопереробні, цементні, целюлозно-паперові, вугільно- та рудовидобувні, сільськогосподарське виробництво, військова промисловість, усі види транспорту, які забруднюють довкілля сотнями токсичних речовин, шкідливими фізичними полями, шумами, вібрацією, теплом, що негативно впливає 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 електрофікації, газофікації житла, наявність централізованого опалення, наявність холодної та гарячої води, рівень розвитку громадського транспорту тощо.

У звичайних умовах проживання параметри побутового середовища регламентуються відповідними державними будівельними нормами, санітарно-гігієнічними нормативними документами, які встановлюються державними або місцевими органами влади та охорони здоров'я. Ці параметри підтримуються спеціальними комунальними службами і людьми, які проживають у регіоні.

Сучасному етапу людської цивілізації притаманні стрімкі темпи урбанізації. Вони значною мірою зумовлені двома факторами – "демографічним вибухом" другої половини XX 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 їх виробничу діяльність, як центри торгівлі, як військові укріплення (фортеці).

Процес світової урбанізації розпочався в Європі, де вперше почали формуватися міста завдяки концентрації засобів виробництва, великій промисловості. Це сталося на зламі XVIII – XIX ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й посідали ключові позиції у світовій економіці.

Уже сьогодні в багатьох країнах світу, особливо економічно розвинених, питома вага міського населення сягає 85–90 % і більше його в загальній кількості. Нині у містах мешкає половина всього 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 тощо), збільшується їхня кількість, розміри та проблеми.

Проявився процес урбанізації і в Україні. Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зросла в 2,2 раза та становила на початок XXI століття близько 70 % від загальної чи-

сельності населення. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис. осіб) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу (таких міст нині – 61).

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 чисельності 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 і є міграція сільських мешканців у міста. На неї припадає більше ніж половина приросту міського населення в Україні.

Сучасне місто для своїх мешканців має 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 створення кращих житлових та соціально-побутових умов життя; розвиток міжнародної та регіональної культури.

Незважаючи на переваги міського життя, його середовище для людей є штучним і відірваним від природного, в якому тисячоліттями проходило їхнє життя. Деградоване штучне міське середовище справляє комплексно шкідливий вплив на здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря, дефіциту сонячного проміння, води, а також стресових факторів, зумовлених напруженим ритмом життя, скупченістю населення, недостатністю зелених насаджень тощо. Також небезпечні для здоров'я людей у місті шумові, вібраційні навантаження, транспортні проблеми, вплив електричних та магнітних 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 і 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 небезпечні дози різних токсикантів, які містяться у цих відходах, роками вимиваються дощовими водами та виділяються в атмосферу у вигляді куряви та диму.

Ступінь багатьох хвороб у великих містах набагато поширеніший, ніж у селах. Наприклад, така хвороба, як рак легенів у великих містах нині реєструється в 2–3 рази частіше, ніж у сільській місцевості. У містах набагато більше хворіють бронхітами, астмою, артеріальною гіпертонією, атеросклерозом, виразкою шлунку, неврозами, алергічними хворобами. Рівень інфекційних захворювань тут також удвічі вищий. Не випадково, що під час епідемій першими жертвами стають мешканці міст.

Мешканці великих міст уже давно споживають воду набагато гіршої якості, ніж у селах. Зокрема, в Україні у більшості міст якість питної води не відповідає санітарним нормам. Хоча і в селах непоодинокі випадки, коли нафтопродукти та інші шкідливі речовини потрапляють у колодязі з промислових та військових об’єктів.

Отже, в умовах великого міста загострюються усі сторони життєзабезпечення людей: постачання достатньої кількості повноцінних продуктів харчування та питної води, контроль і запобігання забруднення повітря, водних ресурсів, ґрунтів, утилізація та поховання нагромаджуваних шкідливих виробничих та побутових відходів, а також соціальні проблеми, пов’язані з різким зменшенням вільного “життєвого” простору, зростанням міст, збільшенням захворювань, зумовлених забрудненням, тощо.

Основними джерелами забруднення атмосфери міста є: транспорт, енергетичні системи міста та промисловість.

У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Автотранспорт спричиняє специфічні форми забруднення повітря. Під час руху стираються шини, і тисячі тон гуми у вигляді пилу потрапляють у повітря. Міський автомобільний транспорт не тільки забруднює повітря продуктами згорання палива, а й сприяє зростаючому надходженню свинцю в навколишнє середовище

(в Україні досі використовують бензин із вмістом свинцю 0,36 г/л, тоді як в Англії, Німеччині та США – 0,013–0,15).

Міста – основні споживачі енергії, у різних її формах. До житлових будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у вигляді електрики, газу, пари. Досить широко використовується викопне паливо – кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само собою визначає забруднення міст продуктами згорання.

Варто зазначити, що загальні викиди в атмосферу забруднювачів від промислових підприємств дещо знизились у зв'язку зі зменшенням випуску продукції на деяких підприємствах, а також з їх зупинкою. Однак через автомобільні викиди якість атмосферного повітря у містах погіршилася.

Зниження якості атмосферного повітря є дуже небезпечним для здоров'я міських мешканців. Адже людина за добу вживає у середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів у повітрі незначний, їхня сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини під час дихання, може виявитися токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість його у повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної системи та інших систем організму.

Доведено прямий зв'язок між концентрацією бензапірену (містить свинець) у повітрі і смертністю від раку легенів. Внаслідок забруднення повітря відбувається загострення хронічних захворювань верхніх дихальних шляхів, що викликано, зокрема, подразнюючим впливом оксидів сірки, азоту, вуглецю, альдегідів і продуктів їх 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 з показників якості міського життя є ***повітря приміщень***. Згідно з оцінкою Агентства з охорони навколишнього середовища США, повітря всередині міських приміщень забруднено в 100 разів більше ніж зовні. Це пов'язано з цілою низкою причин, а саме: забрудненням від спалювання деревини, вугілля в камінах; невентильованістю газів від газових плит та водонагрівачів; аерозолями; очисниками, які містять хлор або аміак; лаковими та восковими покриттями підлог; зволожувачами повітря; розпилювачами від комах (інсектицидами); димом від цигарок.

Шкідливі й інші токсичні матеріали – олійні фарби і розчинники, килимовий клей , меблевий лак, із яких виділяються бензол, толуол тощо.

Рекомендації щодо поліпшення якості повітря у приміщеннях наведені на рис. 3.3.

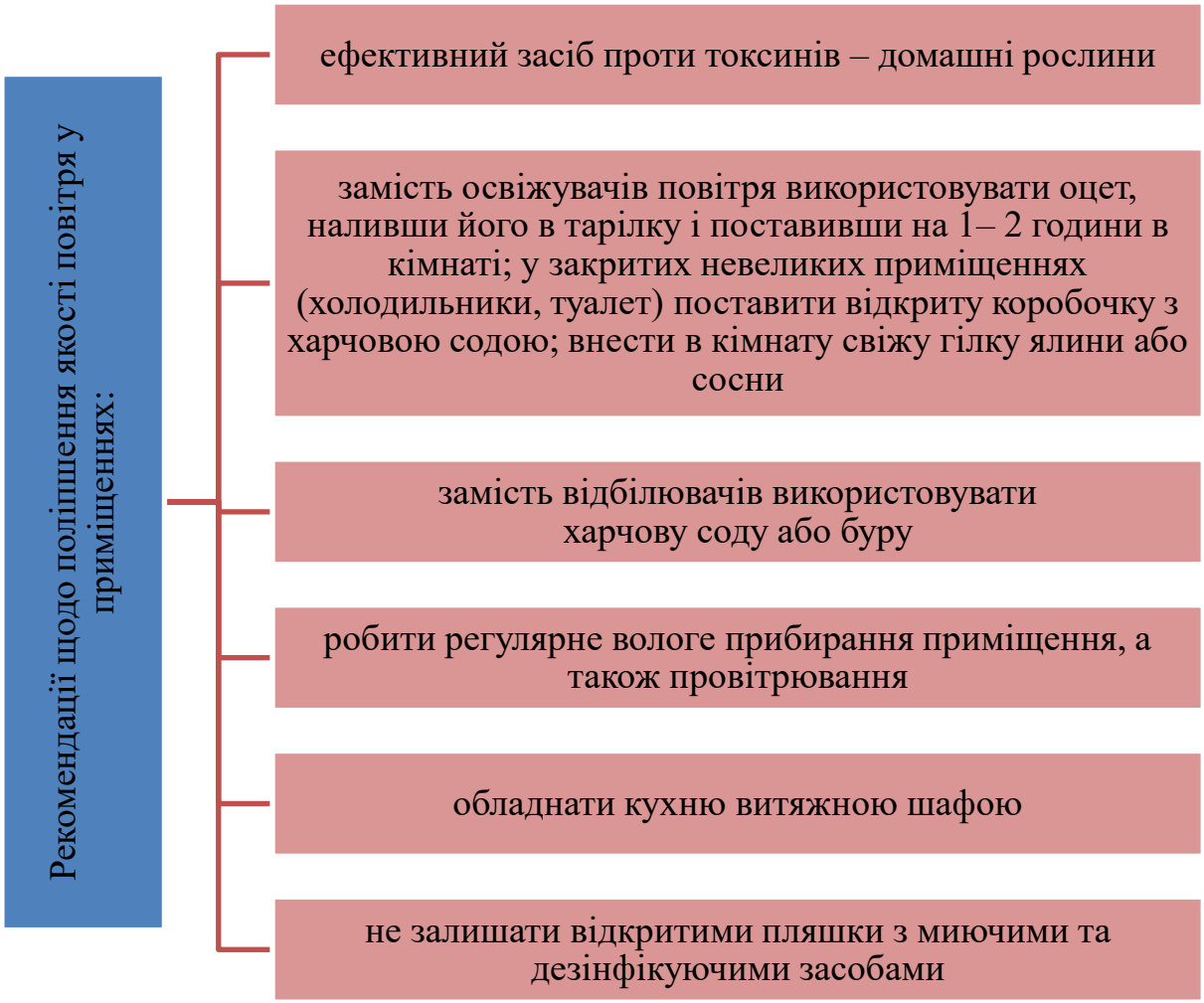


Рис. 3.3. Рекомендації щодо поліпшення якості повітря у приміщенні

Лише зовсім недавно вчені визначили, що в повітрі всередині приміщень концентрується ***радон*** – важкий (у 7,5 раза важчий за повітря) інертний газ, що немає ні смаку, ні запаху. Внаслідок його накопичення спостерігається підвищення рівня радіоактивності. Джерелами радону в будівлях є: будівельні матеріали і ґрунт під будівлею, зовнішнє повітря, вода, природний газ. Потрапляючи через органи дихання до організму людини, він викликає задуху, серцебиття, мігрень, безсоння, тривожний стан, а іноді й більш складні захворювання. Так, американські вчені встановили, що внаслідок вдихання саме радону щорічно в США вмирає від раку легень ~ 40 тис. осіб.

Як прості рекомендації проти радонового захисту вчені пропонують: добре провітрювати усі помешкання в квартирі, особливо кухню і ванну; мінімізувати використання ванни та душу; скоротити до мінімуму використання газу для приготування їжі; не припускати накопичення води у підвалах; скоротити час перебування у підвальних та напівпідвальних приміщеннях.

Питна вода – найважливіший фактор здоров'я людини. У крани міських квартир питна вода потрапляє з річок, водосховищ, озер, з підземних глибин. Найбільш чиста – підземна (особливо глибинна, артезіанська) вода. Але для великих міст її бракує.

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою дедалі ускладнюється, загострюється. Склалася 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, яка досить часто містить радіонукліди, пестициди, нітрати та інші токсичні речовини. Очисні споруди і технологія очищення води застаріли і не оновлюються. Існуючі в країні методи очистки водопровідної та стічних вод не розраховані на звільнення від вірусів. Навіть багатоетапна система очищення на водопровідних 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 водопроводів має відхилення від

вимог чинного стандарту за окремими фізико-хімічними та бакпоказниками. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я і першопричиною виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А. Негативні наслідки і хлорування: у питній воді утворюються хлорорганічні сполуки, наприклад, кількість хлороформу перевищує в 1,5–2 рази норми, рекомендовані ВООЗ. Крім того, в питну воду можуть потрапити інші токсичні речовини: іони важких металів, сполуки фосфору і сірки, пестициди, нітрати, нітрити. Про недостатню ефективність існуючої технології очистки води свідчить високий рівень захворюваності населення кишковими інфекціями. Наразі відомо близько 100 хвороб, які "дарує" нам питна вода. За даними ВООЗ, вода може містити 13 тис. токсичних речовин, нею передається до 80 % усіх існуючих захворювань, від яких у світі щорічно вмирає 25 млн осіб.

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 (далі – ГДК).

Частки ґрунту і все, що піддається гниттю, вносять у воду органічні сполуки, різноманіття яких величезне.

Щоб природна вода була придатна для вживання, вона має проходити декілька стадій очищення та знезараження на водопровідних станціях.

Способи очищення забруднених вод *можна об'єднати у 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 безпечною. Універсальних фільтрів, здатних повністю очистити воду від усіх шкідливих домішок, просто не існує. І все ж нині фільтри стали предметом першої необхідності.

Для мешканців міста ***шум*** – річ 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, в парадних – ліфти. Цей перелік може тривати і далі. Якщо шуму так багато в нашому житті, може здатися, що він не шкідливий. Шкідливий, і дуже шкідливий! За своїм впливом на організм людини шум більш шкідливий ніж хімічне забруднення. *Шум знижує на 15–20 % продуктивність праці*, суттєво підвищує зростання захворюваності. Експерти вважають, що у великих містах *шум скорочує життя людини на 8–12 років.*

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, які живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється 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 містах тривалість життя дерев коротша ніж у сільській місцевості. Основною причиною цього є вплив інтенсивного шуму.

Для того щоб зменшити його дію на людину, докладають значних зусиль, насамперед, з удосконалення самої техніки. Конструктори працюють над малошумними двигунами й транспортними засобами, житлові забудови віддаляють від вуличних магістралей; магістраль відокремлюють від будинків бетонними екранами, поліпшують покриття.

Ефективним заходом боротьби з шумом у містах є озеленення. Дерева, які посаджені неподалік одне від одного, оточені густими кущами, значно знижують рівень техногенного шуму і покращують міське середовище.

Поради щодо зменшення шуму в квартирі наведені на рис. 3.4.

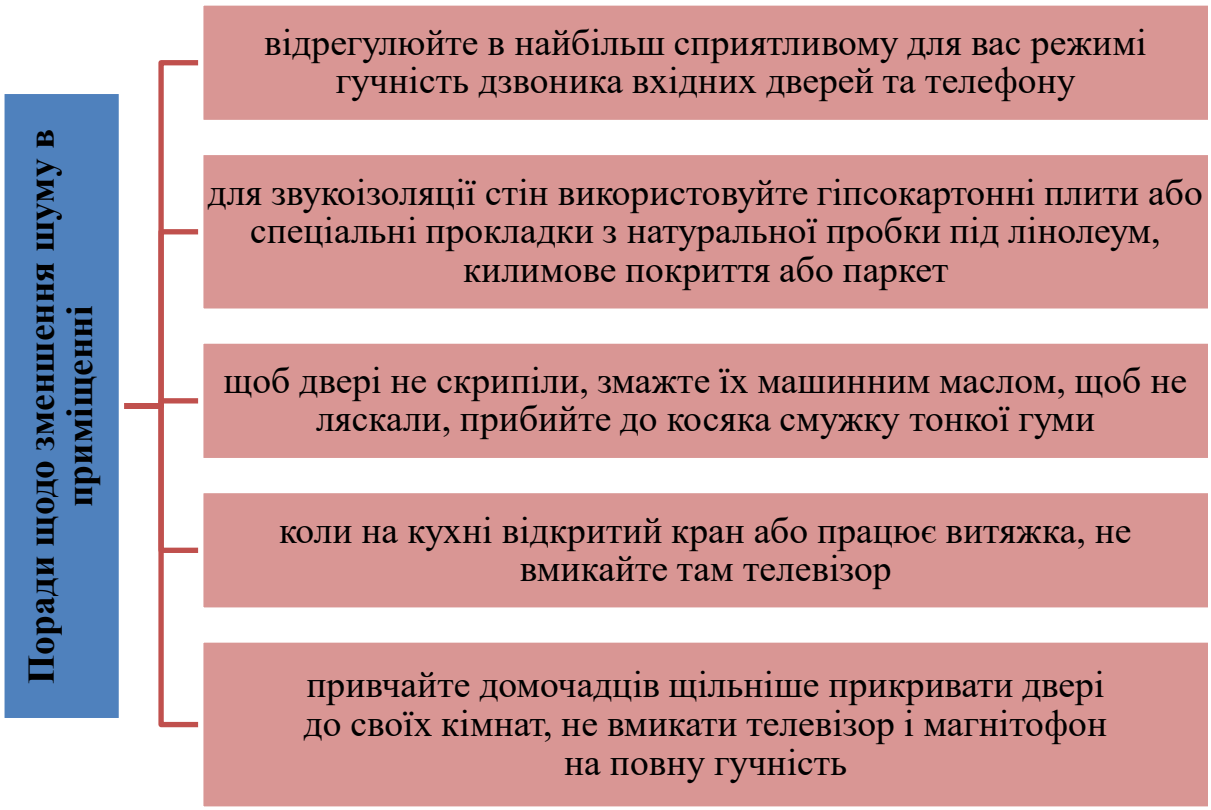


Рис. 3.4. Поради щодо зменшення шуму в приміщенні

Несприятливий вплив на організм людини мають і ***електромагнітні випромінювання*** промислової частоти (50 Гц) та частот радіохвильового діапазону. У помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що становить певну небезпеку. Особливо, якщо поруч знаходиться постійне джерело електромагнітного випромінювання, яке працює на аналогічній (чи кратній) частоті, що може призвести до збільшення або зменшення нормальної частоти роботи органа. Наслідком цього може бути головний біль, порушення сну, перевтома, навіть загроза виникненню стенокардії. Найбільш небезпечне випромінювання, коли людина (а особливо дитина) спить.

Безперечно, обійтися без електропобутових приладів неможливо, утім і не потрібно. Основне – 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.

3.4. Соціально-політичне середовище

Окрему людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи "людина – життєве середовище", оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціально-політичне середовище щодо суб'єкта системи.

Отже, ***соціально-політичне середовище*** *– це такий компонент життєвого середовища, який включає 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 призводить 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 такі соціальні інститути, як партія, держава, громадські організації.

Духовна сфера – це широкий комплекс ідей, поглядів, уявлень, тобто весь спектр прояву свідомості, трансформації її від однієї інстанції до іншої, перетворення на індивідуальний духовний світ людини.

Культурно-побутова сфера – це такі явища, як 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 взаємини, які втілюють у собі норми економічного, політичного, правового, морального життя суспільства, а також суспільні правила життєдіяльності й поведінки людей. Соціальні взаємини виникають між людьми у процесі їхньої діяльності та спілкування. Вони характеризують життєдіяльність людини і діляться 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. У цьому зв'язку конфлікт виявляється не відхиленням від норми, а нормою співіснування людей у соціумі, формою встановлення пріоритетів у системі інтересів, потреб, суспільних відносин взагалі. Люди конфліктують із 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 поколінням тощо. Великомасштабний соціальний конфлікт, як правило, переростає у соціально-політичний (війна, страйки, революція, терор).

Своєчасне невирішення суперечностей може призвести до соціального напруження у суспільстві, викликати появу гострих

протиборств, надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру, надзвичайних подій, що загрожують безпеці суспільства.

Люди в процесі життєдіяльності об'єднуються у 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 кровородинні зв'язки, взаємодопомога, відповідальність (рід, сім'ї тощо). Людей поєднують також спільні етнічні особливості (народ, нація), соціально-політичні інтереси (партія, держава), громадсько-моральні та культурні пристрасті (суспільні організації, братства, спілки тощо).

Потрібно розрізняти малі, середні й великі соціальні групи.

Малі соціальні групи – це групи, що об'єднують до декількох десятків осіб: сім'я, первинні виробничі об'єднання (бригади), сусідські спільності, дружні (товариські) компанії, шкільний клас тощо.

Середні соціальні групи – цим терміном позначають жителів одного села чи міста, працівників одного заводу, колектив одного навчального закладу тощо.

Великі соціальні групи – класи, етнічні спільності (нація, народність, плем'я), вікові групи (молодь, пенсіонери), статеві об'єднання (чоловіки, жінки) – це численні об'єднання людей (до декількох десятків і сотень мільйонів).

Формування засад ринкової економіки створило в Україні принципово нову соціальну та економічну ситуацію. Нині дедалі вагомого значення набуває поділ суспільства за джерелом та рівнем багатства, наявністю приватної власності. Саме прибуток і форма його отримання стають основним структуротворчим чинником українського суспільства, що свідчить про встановлення в Україні ринкових відносин. У країні створюється нова соціальна структура, яка складається з таких груп: дуже багаті, багаті, середні, бідні та злиденні. При чому 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, відсутність умов для покращення житла, погіршення стану здоров'я, втрата перспективи, життєвого оптимізму. Держава не забезпечує належного 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). Ці та інші форми злочинної поведінки в умовах занепаду системи соціального контролю стають загрозливими для суспільства.

Питання для самоконтролю

1. Що таке середовище життєдіяльності людини?
2. Природне середовище життєдіяльності.
3. Класифікація природних небезпек за причиною виникнення: тектонічні, топологічні, метеорологічні.
4. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване.
5. Соціально-політичне середовище.

ТЕМА 4
ТЕХНОГЕННІ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ

4.1. Віброакустичні шкідливі чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їхнього впливу

Шум – це одна із форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища, адаптація до якого практично неможлива. Можна говорити лише про зниження його дії.

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

Джерелами його є всі види транспорту, промислові об’єкти, будівельні машини, телерадіоапаратура, музичні інструменти, групи людей і окремі особи. Шумове забруднення навколишнього середовища дедалі зростає. Особливо це стосується великих міст. Опитування їх мешканців свідчить, що шум турбує понад 50 % опитаних. Причому останніми десятиліттями інтенсивність шуму зросла у 10–15 разів.

Як відомо з фізики, процес поширення коливального руху в середовищі називається звуковою хвилею, а те середовище, в якому поширюються звукові хвилі, – звуковим полем.

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск Р (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м^2), звукова потужність W (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20 ^{0}С становить 344 м/с. Як зазначалося у п. 2.2 органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від *16 до 20 000 Гц.* Коливання з частотою *нижче 16 Гц – інфразвуки*, з частотою *вище ніж 20 000 Гц – ультразвуки* не сприймаються органами слуху людини.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається ***порогом чутливості***. У різних людей він різний і

тому умовно за поріг чутливості приймають звуковий тиск, який дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ *Н/м²* (ньютон на метр квадратний) за стандартної частоти 1000 *Гц*. За цієї частоти поріг чутливості $I_o = 1 \cdot 10^{-12}$ *Вт/м²*, а відповідний йому тиск $P_o = 2 \cdot 10^{-5}$ *Па*. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль, називається ***порогом болісного відчуття***, що дорівнює 10^2 *Вт/м²*, а відповідний йому звуковий тиск $P = 2 \cdot 10^2$ *Па*.

Зміни інтенсивності звуку і звукового тиску, що чує людина, великі і становлять відповідно 10^{14} і 10^7 разів; оперувати такими числами незручно. Тому для оцінки шуму вимірюють 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 і виражають у белах (Б). Одиницю виміру "бел" названо іменем винахідника телефону А. Белла (1847–1922). ***Бел*** – це відношення діючого значення звукового тиску (інтенсивності) до мінімального їх значення, яке сприймається людиною. Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0.1 *Б,* то для практичного використання зручнішою є одиниця у 10 разів менша – ***децибел (дБ).***

Рівень інтенсивності звуку L (дБ) визначається за формулою:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}.$$

Звуковий тиск визначається за формулою:

$$P = 20 \lg \frac{P}{P_0}.$$

Треба пам'ятати, що бел – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок під час порівняння різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Наприклад, якщо рівень шуму у зимовому лісі у безвітряну погоду становить 10 *дБ*, а рівень шуму в аудиторії – 70 *дБ*, то це не означає, що шум в аудиторії перевищує шум у лісі в 7 разів. Звуковий тиск при рівні шуму 10 *дБ* (тобто 1 *бел*)

становить 10^1 *Па*, а при рівні 70 *дБ* – 10^7 *Па*. Отже, шум у другому випадку в 1 000 000 раз (10^7:10^1 = 10^6) вище ніж у першому. Останнє є наочною ілюстрацією закона Вебера-Фехнера.

За рівнем інтенсивності звука не можна судити про фізіологічні відчуття його гучності, 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 звука, введено поняття рівня гучності з умовною одиницею – ***фон***. Один фон – це гучність звука при f = 1000 *Гц* та рівні 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 дозволяє вкладати великий діапазон значень *I* і *P* у порівняно невеликий інтервал чисел від 0 до 140 дБ (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Приклади різноманітних “виробників шуму”

	170 дБ	Постріл гармати
Старт космічної ракети	**150 дБ**	
	140 дБ	**Поріг больового відчуття**
Зліт реактивного літака	**130 дБ**	
	120 дБ	Реактивний двигун на холостому ходу
Концерт рок-групи	**110 дБ**	
	100 дБ	Відбійний молоток, снігохід, бензопила
Шум дорожнього руху, трактор	**90 дБ**	
	80 дБ	Поїзд, який рухається
Салон автомобіля	**70 дБ**	
	60 дБ	Машбюро, пилесмок
Шум натовпу	**50 дБ**	
	40 дБ	Читальний зал
Сільська місцевість	**30 дБ**	
	20 дБ	Шепіт (1 м)
Зимовий ліс у безвітряну погоду	**10 дБ**	
	0 дБ	**Поріг чутливості**

Якщо значення гучності звуку (інтенсивності) 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 призвести до розриву барабанної перетинки.

Кожна людина сприймає шум по-різному. Багато що залежить від віку, темпераменту, стану здоров'я, умов навколишнього середовища. Деякі люди втрачають слух навіть після короткого впливу шуму порівняно збільшеної інтенсивності.

Дослідження показали, що шум завдає суттєвої шкоди здоров'ю людини, але й абсолютна тиша лякає та пригнічує її. Так, співробітники одного конструкторського бюро, яке мало чудову звукоізоляцію, уже за 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.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але 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 згубно вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. 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.

Гігієністи вважають верхнею допустимою межею шуму для лікарень – 35 дБ, для квартир – 40 дБ, для стадіонів і вокзалів – 60 дБ. Нормою життєво-побутового шуму – 40 дБ вдень і 30 дБ ввечері.

За даними ВООЗ, людина не може відпочивати при шумові, вищому за 40 *дБ*. Для підлітків гранично допустима сила звуку – 70 *дБ*, а для дорослих – 90 дБ. Зони з шумом, вищим за 85 *дБ,* небезпечні, а в зонах, де шум перевищує 135 *дБ,* заборонене навіть короткочасне перебування.

Звук, якого не чути, також може зашкодити здоров'ю людини. Так, ***інфразвуки*** впливають на психічну сферу людини, вражаючи всі види інтелектуальної діяльності; погіршують настрій; іноді з'являється відчуття розгубленості, тривоги, переляку, страху, а за високої інтенсивності – почуття слабкості, як після сильного нервового потрясіння. Навіть слабкі інфразвуки можуть істотно впливати на людину, особливо, якщо вони мають тривалий характер. На думку вчених, саме інфразвуки, що нечутно проникають крізь найтовстіші стіни, спричиняють багато нервових захворювань жителів великих міст.

Ультразвуки, що займають помітне місце в гамі виробничих шумів, також небезпечні. Механізми їхньої дії на живі організми досить різноманітні. Особливо негативно впливають ультразвуки на 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 із переважними враженнями слуху і нервової системи.

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

Не менш шкідливу дію на здоров'я і самопочуття людини спричиняє ***вібрація*** *– коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд (що сприймаються організмом людини як струс),* які часто 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* обумовлена коливаннями інструмента й устаткування, що передаються на окремі частини тіла. За *загальної вібрації* коливання передаються всьому тілу від працюючих механізмів 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, що призводить до переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Наприклад, резонансна частота серця, живота і грудної клітини – 5 *Гц*, голови – 20 *Гц*. Частоти людей, які сидять, становлять від 3 до 8 *Гц*.

Основні параметри, що характеризують вібрацію: частота – ***f*** *(Гц)*; амплітуда зсуву (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги) – ***A*** *(м)*; коливальна швидкість – ***v*** *(м/с)*; коливальне прискорення – ***a*** *(м/с^2)*. У виробничих умовах припустимі рівні шуму і вібрації регламентуються відповідними нормативними документами, що більш детально буде розглянуто в курсі “Основи охорони праці”.

Зниження впливу шуму і вібрації на організм людини досягається такими методами: зменшення шуму і вібрації у джерелах їх 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.

4.2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах

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

Потенційно-небезпечний об'єкт *– це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні радіоактивні, хімічні, пожежовибухові речовини та біологічні препарати, гідротехнічні та транспортні споруди, транспортні засоби, а також інші об'єкти, що створюють реальну загрозу виникнення надзвичайної ситуації.*

Аналіз наслідків аварій, характеру їхнього впливу на навколишнє природне середовище (НПС) обумовив розподіл їх за видами (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Види аварій

Особливо важкі аварії можуть призвести до ***катастрофи*** – *великомасштабної аварії, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища їхнього існування.*

Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти, а їхній розвиток ставить на межу існування усю біосферу.

4.2.1. Аварії з викидом радіоактивних речовин

Для оцінки ядерних інцидентів та подій на АЕС з 1990 р. використовується Міжнародна шкала ядерних подій (англ. *International Nuclear Event Scale* **(INES)**), розроблена Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ) у 1988 р. Під шкалу підпадають тільки радіоактивні витоки і порушення заходів безпеки (аварії з радіаційними викидами в навколишнє середовище на АЕС, на всіх установках, пов'язаних з цивільною атомною промисловістю). Відповідно до шкали події класифікують за семи рівнями: нижні рівні (1–3) – "інциденти", а верхні (4–7) – "аварії". Події, незначні з точки зору безпеки, класифікують рівнем "0" (нижче шкали) і називають "відхиленнями". В Україні за цією шкалою класифікують усі аварії і порушення в роботі АЕС, які підлягають обліку в експлуатуючій організації та Держатомнадзору України[1].

Радіаційна аварія *– це аварія на радіаційному небезпечному об'єкті, що призводить до виходу або викиду РР і (або) іонізуючих випромінювань за передбачені проектом для нормальної експлуатації цього об'єкта межі в обсягах, які перевищують встановлені границі безпеки його експлуатації.*

[1] URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Международная_шкала_ядерных_событий

4.2.2. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини; джерела, одиниці вимірювання

Основні характеристики іонізуючих випромінювань. Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до появи на ній людини. Проте їхній вплив на організм людини був виявлений лише наприкінці XIX ст. з відкриттям французького вченого А. Бекереля, а потім дослідженнями явища радіоактивності П'єром і Марією Кюрі.

Поняття "іонізуюче випромінювання" об'єднує різноманітні види різних за своєю природою випромінювань. Подібність їхня полягає у тому, що всі вони вирізняються високою енергією, мають властивість іонізувати і руйнувати біологічні об'єкти.

Іонізуюче випромінювання (*далі* ***–ІВ)*** *– це будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків.*

Розрізняють корпускулярне та фотонне ІВ (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Види іонізуючого випромінювання

Види іонізуючого випромінювання	
Корпускулярне	**Фотонне (електромагнітне) випромінювання**
альфа частки (α) – ядра атомів гелію (^4He)	γ- випромінювання
бета (β) - електрони (e^{-1}) або позитрони (e+)	рентгенівське випромінювання
протони (*p* +)	короткохвильова частина ультрафіолетового випромінювання (УФ) та ін.
нейтрони (n^O)	

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 (рис. 4.2).

α-випромінювання – це потік позитивно заряджених атомів гелію (два протони, два нейтрони), що рухаються зі швидкістю 20 000 км/с. Цей вид випромінювання спостерігається переважно у природних радіоактивних елементах (радій, торій, уран та ін.). У зв'язку з великими розмірами вони мають низьку проникаючу здатність (довжина пробігу у повітрі 2,5 – 9 см, у біологічну тканину вони проникають на частинку міліметра), але мають найбільшу іонізуючу здатність (до 40 000 пар іонів на 1 см шляху).

β-випромінювання – це потік електронів або позитронів, які виникають під час радіоактивного розпаду. β-випромінювання має меншу іонізуючу і більшу проникаючу здатність ніж α-випромінювання. Проникаюча здатність у живих тканинах – до 2,5 мм, в повітрі – до 18 м.

γ-випромінювання – високочастотне електромагнітне випромінювання, яке поширюється зі швидкістю світла; має велику проникаючу (до 4 км у повітрі) і відносно малу іонізуючу здатність (10–20 пар іонів на 1 см шляху).

Нейтронне випромінювання – це потік нейтронів зі швидкістю 40 000 км/с; НВ має високу проникаючу здатність, високу іонізуючу здатність (від 3000 до 5000 пар іонів).

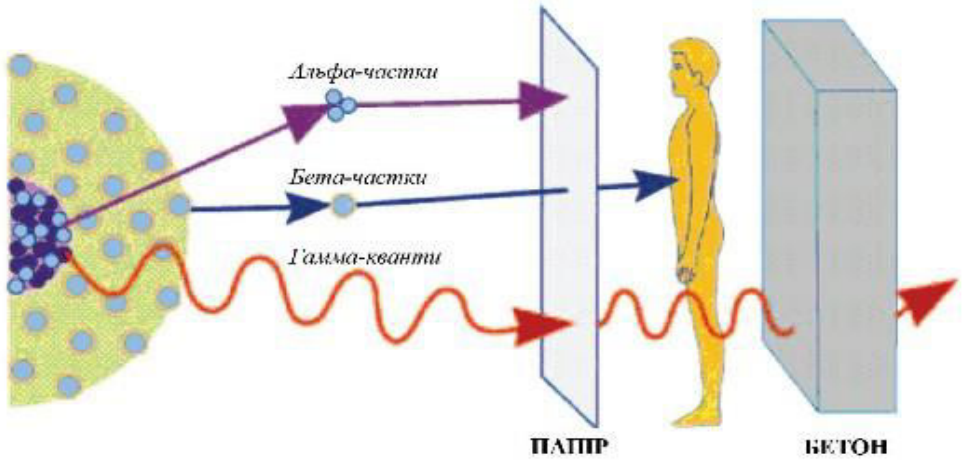


Рис. 4.2. Проникаюча здатність випромінювання

Джерела іонізуючих випромінювань. Джерела ІВ поділяють на ***природні*** та ***штучні*** (антропогенні). Основну частину опромінення населення земної кулі одержує від природних джерел. Більшість із них такі, що уникнути опромінення від них неможливо. Впродовж усієї 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 певна їхня частина зароджується 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.

Основні радіоізотопи, які зустрічаються у гірських породах Землі, – це калій-40, рубідій-87 та члени сімейств, які беруть початок від урана-238 та торія-232. Майже 3/4 земного тепла виробляється у результаті розпаду природних радіоактивних речовин (~ кількість радіоактивного тепла, яке виділяється за 1 рік всередині Землі, становить 140 млрд кВт/год – це вдвічі більше ніж уся електроенергія, яка виробляється протягом року світовою енергетикою).

Опроміненню від природних джерел радіації піддаються усі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, а інші – менші. Це залежить, зокрема, від того, де живуть люди. Рівень радіації у деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вищий середнього, а в інших місцях – відповідно, нижчий. Доза опромінення залежить також і від способу життя людей.

Людина підпадає під опромінення 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 вони знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді і потрапляють до 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, що необхідно враховувати, оцінюючи дози опромінення, отримані від того чи іншого джерела.

Внутрішнє опромінення у середньому становить 2/3 ефективної еквівалентної дози опромінення, яку людина одержує від природних джерел радіації. Воно надходить від радіоактивних речовин, що потрапили до організму із їжею, водою чи повітрям. Невеличка частина цієї дози припадає на радіоактивні ізотопи (типу вуглець-14, тритій), що утворюються під впливом космічної радіації. Усе інше надходить від джерел земного походження.

Штучними *джерелами ІВ* є ядерні вибухи, ядерні установки для виробництва енергії, ядерні реактори, прискорювачі заряджених частинок, рентгенівські апарати, прилади апаратури засобів зв'язку високої напруги тощо.

За кілька останніх десятиліть людство створило сотні штучних радіонуклідів і навчилося використовувати енергію атома як у військових цілях – для виробництва зброї масового враження, так і в мирних – для виробництва енергії, у медицині, пошуку корисних копалин, використанні діагностичного устаткування тощо. Усе це призводить до збільшення дози опромінення як окремих людей, так і населення Землі в цілому. Індивідуальні дози, що отримують люди від штучних джерел ІВ, помітно відрізняються. У більшості випадків ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел у багато тисяч разів інтенсивніші ніж за рахунок природних.

Опромінення населення України останніми роками за рахунок штучних джерел радіації в основному пов'язано із наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а також експлуатацією і "дрібними" аваріями на інших АЕС.

Основний внесок в опроміненні людини від техногенних джерел іонізуючого опромінення дають на сьогодні медичні процедури і методи лікування, пов'язані із застосуванням радіоактивності, джерел радіації: променева терапія (один із основних способів боротьби з раком), використання рентгенівського випромінювання як діагностичного методу.

Цікаво, що джерелами радіоактивного випромінювання являються також і загальновживані предмети: годинник з циферблатом, який світиться (під час виготовлення використовується радій); радіоактивні ізотопи використовуються у вказівниках входу-виходу, які світяться; компасах, телефонних дисках, прицілах; під час виготовлення особливо тонких оптичних лінз використовується торій; до складу фосфору, який використовується при протезуванні зубів, вводиться уран, з метою імітації блиску природних зубів тощо.

Одиниці виміру радіоактивних випромінювань. Серед різних видів ІВ, як було описано раніше, надзвичайно важливим під час вивчення небезпек для здоров'я і життя людини є випромінювання, *які виникають у результаті самовільного перетворення одних атомів радіоактивних елементів в інші, тобто* ***радіоактивне випромінювання.***

Для кожного радіоактивного елементу існує інтервал часу, протягом якого його активність знижується у 2 рази. Цей інтервал часу називається періодом напіврозпаду, $T_{1/2}$. Він відрізняється для кожного радіонукліда, наприклад, для урану – $T_{1/2}\ {}^{238}_{92}U$ = 4.5 млрд років; для йоду-135 – 6 діб; для йоду-131 – 8 діб; для стронцію-90 – 29 років; для цезію-137 – 30 років; для плутонію-239 – 24000 років. Тому період напіврозпаду характеризує *активність* радіонукліда (*A)* – кількість розпадів атомних ядер за 1 с.

Міра дії іонізуючого випромінювання у будь-якому середовищі залежить від енергії випромінювання й оцінюється дозою іонізуючого випромінювання, яка визначається для повітря, речовини та біологічної тканини (табл. 4.3).

Для опису інтенсивності впливу випромінювання введено поняття ***потужності дози***, яка визначається як доза, отримана за одиницю часу – 1 с. Наприклад, потужність експозиційної дози вимірюється у рентгенах за секунду (Р/с), потужність еквівалентної – в берах за секунду (бер/с) тощо.

Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини атоми і молекули живих клітин іонізуються, у результаті чого відбуваються складні фізико-

хімічні процеси, що впливають на характер їхньої подальшої діяльності. Іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розриву зв'язків у білкових молекулах, яка призводить до загибелі клітин і враження усього організму. Така дія ІВ називається *прямою*.

Крім прямої дії, ІВ спричиняє також *непряму* дію, яка зумовлена радіолізом, тобто розпадом молекул води під дією іонізації. Вода, як відомо, становить до 70 % маси тканин організму людини. Під час 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, руйнують їх, у результаті чого утворюються сполуки невластиві живому організму. Це, в свою чергу, призводить до порушення обмінних процесів, пригноблення 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 сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їх переробку. Під час потрапляння на мембрану γ-випромінювання одразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, функціонування її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація іонів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо доза опромінення висока або опромінення повторюється багато разів, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновляються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладжується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Таблиця 4.3

Одиниці вимірювання активності та дози випромінювання

Доза	Характеристика	Одиниці вимірювання		Співвідношення між одиниц. вимірювання
		Система СІ	Позасистемна	
Активність	Число радіоактивних перетворень за одиницю часу (1 Бк – це така активність речовини, за якої відбувається 1 розпад за 1 с)	Бекерель **(Бк)**	Кюрі **(Кі)**	1 Бк = 1 розп./с 1 Кі = $3{,}7 \cdot 10^{10}$ Бк 1 Бк = $2{,}703 \cdot 10^{-11}$ Кі
Експозиційна доза	Визначається сумарним зарядом усіх іонів одного знаку, які виникають в одиниці об'єму повітря. Визначається тільки для повітря (!), а точніше для рентгенівського випромінювання та γ-квантів	Кулон на кілограм **(Кл/кг)**	Рентген **(Р)**	1 Р = $2{,}58 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг 1 Кл/кг = $3{,}88 \cdot 10^{3}$ Р
Поглинена доза	Кількість енергії випромінювання, яка поглинається одиницею маси речовини. Використовується для будь-яких видів випромінювання та будь-яких речовин	Грей **(Гр)**	Рад **(рад)**	1 Гр = 1 Дж/кг 1 Гр = 100 рад 1 рад = 0,01 Гр 1 рад = 0,01 Дж/кг
Еквівалентна доза	Міра біологічної дії випромінювання на дану конкретну людину, тобто індивідуальний критерій небезпеки, обумовлений ІВ. (екв.доза = погл.доза · коеф.якості випром-ня (КЯ)). За еталон прийнято вплив на організм γ-випр., для якого КЯ=1; для нейтронів – 3, для α-частинь – 20, для β-частинь – 1	Зіверт **(Зв)**	Бер **(бер)**	1 бер = 0,01 Зв 1 Зв = 100 бер
Ефективна доза	Величина, яка використовується як міра ризику виникнення віддалених наслідків опромінення усього тіла людини та окремих його органів з урахуванням їх радіочутливості	Зіверт **(Зв)**	Бер **(бер)**	1 бер = 0,01 Зв 1 Зв = 100 бер
Ефективна колективна доза	Величина, яка визначає повний вплив випромінювання на групу людей	Людино-зіверт (люд.-Зв)	Людино-бер (люд.-бер)	1 люд.-бер = 0,01 люд.-Зв 1 люд.-Зв = 100 люд.-бер

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає у тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується, й до них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не порушених опроміненням.

Таким чином, *ефект дії іонізуючого випромінювання обумовлений не кількістю поглиненої енергії об'єктом, що опромінюється, а формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплова, електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.*

Необхідно зазначити деякі особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

– органи чуття не реагують на випромінювання;

– малі дози випромінювання можуть сумуватися і накопичуватися в організмі (кумулятивний ефект);

– випромінювання діє не тільки на цей живий організм, але і на нащадків (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 за однієї і тієї дози випромінювання у дітей вражається більше клітин ніж у дорослих, тому що у дітей усі клітини знаходяться у стадії поділу.

Небезпека різних радіоактивних елементів для людини визначається спроможністю організму їх поглинати і накопичувати. Радіоактивні ізотопи надходять до організму з пилом, повітрям, їжею або водою і поводяться по-різному: деякі ізотопи розподіляються рівномірно в організмі людини (тритій, вуглець, залізо, полоній), деякі накопичуються у кістках (радій, фосфор, стронцій), інші залишаються у м'язах (калій, рубідій, цезій), щитовидній залозі (йод), у печінці, нирках, селезінці (рутеній, полоній, ніобій) тощо.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систематизуються за видами ушкоджень і часу прояву. За видами ушкоджень класифікують на 3 групи: соматичні, соматико-стохатичні (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 у результаті опромінення великими дозами в короткий проміжок часу. За доз порядку тисяч *рад* ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається у результаті тривалого опромінення дозами, що перевищують гранично допустимі. Більш віддаленими наслідками променевого враження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та інше.

Для вирішення питань радіаційної безпеки населення, у першу чергу, викликають інтерес ефекти, що спостерігаються при малих дозах опромінення – порядку декілька сантизивертів на годину, що реально зустрічаються під час практичного використання атомної енергії. У нормах радіаційної безпеки НРБУ-97, введених у 1998 році, в одиницях часу використовується рік або поняття річної дози опромінення. Це викликано, як було зазначено раніше, ефектом накопичення “малих” доз і їхнього сумарного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, сумарні, гранично-допустимі тощо. Усі вони викладені в спеціальних довідниках.

Гранично-допустимою дозою (ГДД) загального опромінення людини *вважається доза, що у світлі сучасних знань не повинна викликати значні ушкодження організму протягом життя.*

Норми радіаційної безпеки визначають три категорії осіб, які можуть зазнавати опромінення:

– категорія А (персонал) – особи, які постійно або тимчасово безпосередньо працюють з джерелами ІВ;

– категорія Б (персонал) – особи, які безпосередньо не зайняті роботою з джерелами ІВ, але можуть у зв'язку з розташуванням робочих місць зазнавати додаткового опромінення;

– категорія В – усе населення.

Річний ліміт ефективної дози випромінювання: категорія А – 20 *мЗв*; категорія Б – 2 *мЗв*; категорія В – 1 *мЗв*. Ці норми також рекомендують при річній ефективній дозі опромінення від медичних джерел – не більше 1 *мЗв*.

Допустимий радіаційний фон в Україні: для недавно побудованих будинків – *30 мкР/год*, а давно побудованих – не більше *50 мкР/год*.

4.2.3. Аварії, пов'язані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин

Хімічну небезпеку в Україні пов'язано із наявністю об'єктів, що використовують небезпечні хімічні речовини (*далі – **НХР***), із забрудненням довкілля та утворенням відходів. Станом на 01.01.2019 у промисловому комплексі України функціонувало близько 1,2 тис. об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничий діяльності більше 358 тис. тон НХР, у тому числі більше 5 тис. тон хлору, 213 тис. тон аміаку та близько 139 тис. тон інших НХР.

> ***Небезпечні хімічні речовини (НХР)*** *– це токсичні хімічні речовини, що застосовуються у господарських цілях і здатні при витіканні зі зруйнованих чи ушкоджених ємностей, сховищ і устаткування, порушенні технологічного процесу викликати масові ураження людей, тварин, рослин.*

Об'єкт господарювання, на якому зберігають, переробляють, використовують або транспортують НХР, під час аварії на якому або його руйнування може виникнути загибель або хімічне ураження людей, тварин, рослин, зараження об'єктів господарської діяльності, довкілля, вважається ***хімічно небезпечним об'єктом (далі – ХНО)*** (рис. 4.3).

Основними причинами аварій на ХНО є:

– несправність у системі контролю і забезпечення безпеки виробництва;

– поломки вузлів, устаткування, трубопроводів, ємностей або окремих деталей;

– пошкодження у системі запуску і зупинки технологічного процесу;

– несправності у системі контролю параметрів технологічних процесів;

– акти-диверсій, обману або саботажу виробничого персоналу або сторонніх осіб;

– дія сил природи.

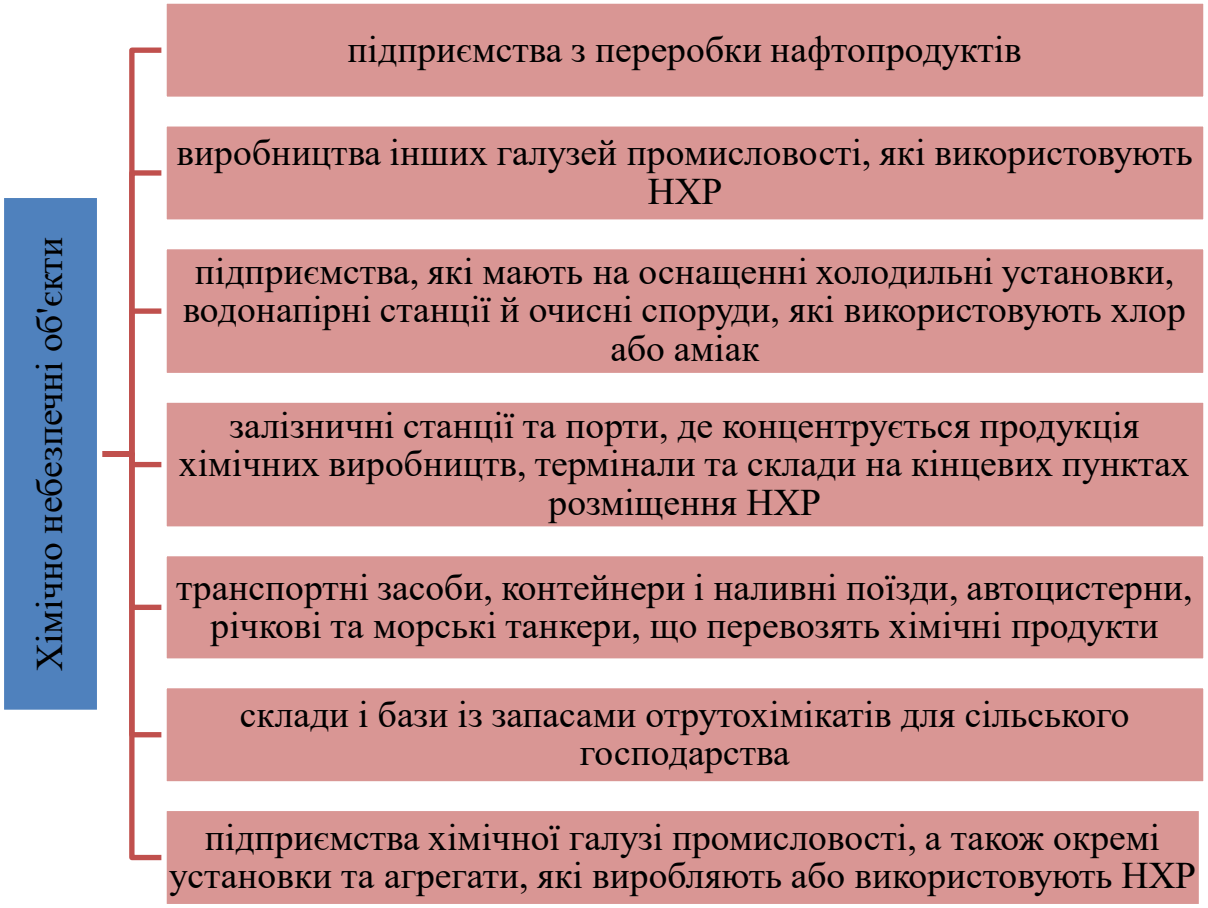


Рис. 4.3. Хімічно небезпечні об’єкти

Аварія на хімічно небезпечному об’єкті, що призводить до викиду (витоку) НХР, які здатні призвести до загибелі або хімічного зараження людей, продовольства, харчової сировини і кормів, тварин і рослин або до хімічного зараження довкілля, називається ***хімічною аварією.***

Територію чи акваторію, у межах якої розповсюджені або куди привнесені небезпечні хімічні речовини в концентраціях або об'ємах, що створюють небезпеку для життя і здоров'я людей, сільськогосподарських тварин і рослин, впродовж певного часу називають ***зоною хімічного зараження (****далі* ***– ЗХЗ).***

Ступінь хімічної небезпеки ХНО визначається за кількістю населення, яке попадає в ЗХЗ під час аварії на ньому (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Ступінь хімічної небезпеки залежно від кількості населення, яке потрапляє в ЗХЗ

Ступінь хімічної небезпеки	К-ть населення, яке попадає в ЗХЗ під час аварії
I ступінь	більше 3 тис. осіб
II ступінь	від 0,3 до 3,0 тис. осіб
III ступінь	від 0,1 до 0,3 тис. осіб
IV ступінь	менше 0,1 тис. осіб

Усього в Україні в зонах можливого хімічного зараження від хімічних об'єктів мешкає понад 11,0 млн осіб (близько 26 % населення країни).

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових аварій) є їх здатність розповсюджуватися на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення довкілля. Повітряні потоки, які містять гази, пароподібні токсичні компоненти, аерозолі та інші частинки, стають джерелом ураження живих організмів не тільки в осередку аварії, а і в прилеглих районах.

4.2.4. Класифікація небезпечних хімічних речовин. Поняття про нормування шкідливих 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 – причому як в процесі контакту, так і через певний проміжок часу.

Особливу небезпеку становлять ***хімічні речовини,*** *які залежно від їх практичного використання поділяють на групи (рис. 4.4).*

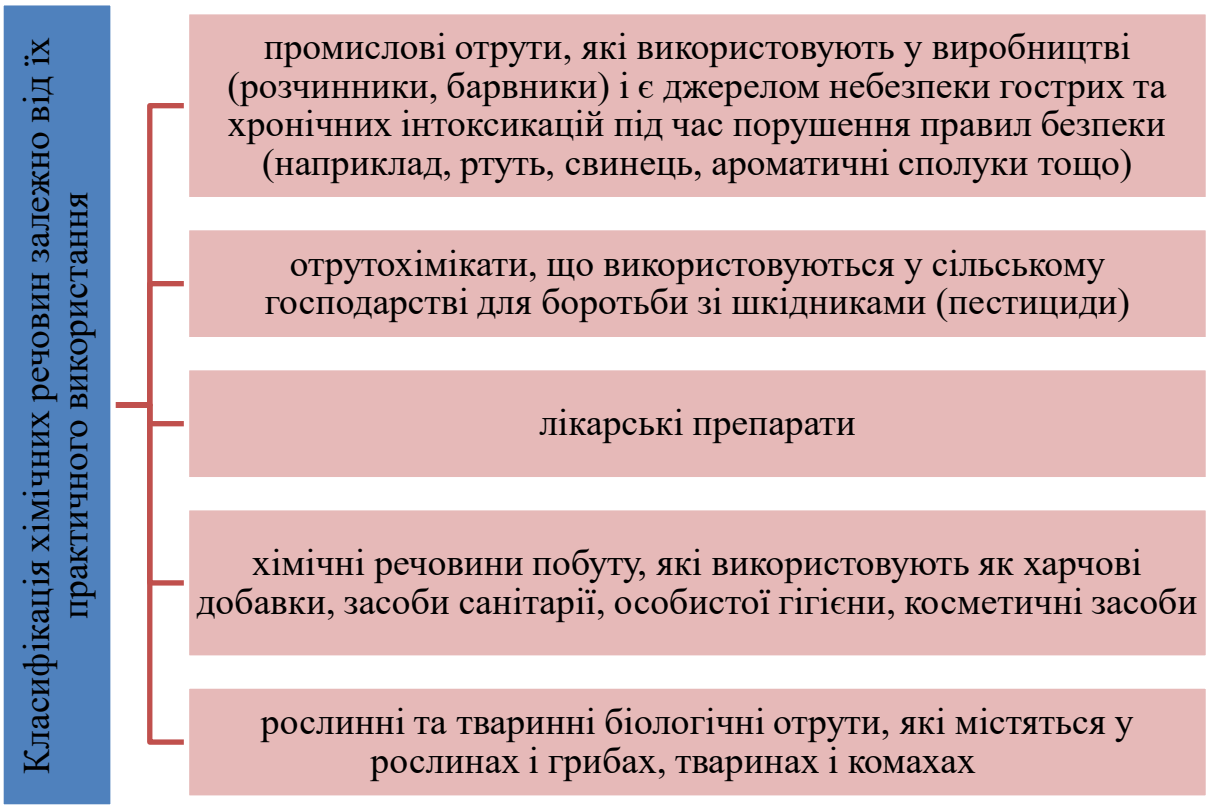


Рис. 4.4. Класифікація хімічних речовин залежно від їх практичного використання

При будь-якій формі отруєння інтенсивність дії шкідливої речовини визначається ступенем фізіологічної активності – ***токсичністю***. За характером токсичної дії на організм шкідливі речовини поділяють на:

– ***загальнотоксичні речовини*** – це речовини, що викликають отруєння усього організму людини або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, кровотворення, ЦНС). Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів тощо;

– ***подразнюючі речовини*** викликають подразнення слизових оболонок, дихальних шляхів, очей, легень, шкіри (наприклад, пари кислот, лугів, аміак, хлорацетофенон, адамсит);

– ***мутагенні речовини*** призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини тощо);

– ***канцерогенні речовини*** – речовини, що викликають, як правило, злоякісні новоутворення – пухлини (ароматичні вуглеводні, циклічні аміни, азбест, нікель, хром тощо);

– ***наркотичні речовини*** впливають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводи);

– ***задушливі речовини*** 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 (розчинники, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук тощо).

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, снотворні ліки;

– печінкові – хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;

– ниркові – сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;

– кров’яні – похідні аніліну, анілін, нітрити;

– легеневі – оксиди азоту, озон, фосген.

Отруєння лікарськими препаратами. Найчастіше причинами отруєння лікарськими препаратами є:

– вживання внутрішньо речовин, призначених для зовнішнього застосування;

– приймання більшої дози лікувального препарату, ніж це необхідно для лікування;

– вживання ліків із простроченим терміном придатності;

– приймання лікарських препаратів у поєднанні з алкоголем;

– помилкове вживання ліків, схожих на вигляд.

У разі передозування снодійних засобів спостерігається млявість, сонливість, що призводить до втрати свідомості, поверхневе дихання, слабкий пульс. Першу допомогу, яку потрібно надати: при збереженні свідомості необхідно промити шлунок та викликати активну блювоту; у разі порушення дихання – доставити потерпілого до лікувальної установи.

У разі передозування жарознижуючих засобів (аспірин, анальгін та ін.) потерпілий, зазвичай, скаржиться на біль у верхній частині живота, нудоту, блювоту, дзвін у вухах; можуть спостерігатися маревні стани. Постраждалого потрібно негайно доставити до лікувальної установи.

Серйозну небезпеку для здоров'я людини можуть становити і звичайні ліки. У процесі зберігання лікарські засоби псуються, втрачають свою активність, а іноді в результаті взаємодії інгредієнтів, які містяться у їх складі, можуть утворюватися отруйні речовини. Тому ліки, які зберігаються дома, потрібно періодично оглядати; зберігати подалі від очей дітей.

Використання засобів побутової хімії. Сьогодні промисловість випускає різноманітні засоби побутової хімії (ЗПХ): миючі, чистячи, дезодоруючі, для виведення плям, для дезинфекції, для боротьби з комахами, для догляду за меблями, автомобілями тощо. Усі ці засоби є потенційно небезпечними. Використовувати їх необхідно лише за призначенням. Особливу обережність потрібно проявляти, якщо на етикетці є попереджувальний напис, наприклад, "Отрута", "Отруйно", "Берегти від попадання в очі", "Вогненебезпечно", "Не розпилювати поблизу вогню" тощо.

Використовуючи побутові хімічні засоби, потрібно дотримуватися таких запобіжних заходів:

– усі ЗПХ повинні зберігатися тільки в недоступних для дітей місцях, окремо і віддалено від харчових продуктів і ліків;

– для зберігання ЗПХ перевагу потрібно надавати сухим і добре провітрювальним приміщенням; для цього зовсім не підходять (!) кухні, житлові кімнати, вани; для звичайних міських квартир найбільш вдалим місцем зберігання є туалетна кімната або лоджія;

– не слід купувати ЗПХ “про запас”, оскільки після закінчення терміну зберігання користуватися ними не можна;

– не можна зберігати харчові продукти в тарі, що звільнилася з під ЗПХ, як би ретельно не була вона вимита;

– перед використанням необхідно обов’язково ознайомитися з інструкцією, тобто з правилами використання ЗПХ.

Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини. Для послаблення впливу шкідливих речовин на організм людини, для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу на рослинні та тваринні організми, проведення екологічних експертиз стану навколишнього середовища або окремих об’єктів чи районів нині в усьому світі користуються такими поняттями, як гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, гранично допустимі викиди/скиди (ГДВ/ГДС), гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН), максимально допустимий рівень (МДР), тимчасово погоджені викиди (ТПВ) та орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах (більш детально ці поняття розглядаються у курсі “Екологія”).

ГДК забруднюючої речовини *– це такий її 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.*

ГДК встановлюють основні санітарні інспекції в законодавчому порядку або рекомендують відповідні установи, комісії на основі результатів комплексних наукових досліджень, лабораторних експериментів, а також відомостей, одержаних під час і після різних аварій на виробництвах, воєнних дій, природних катастроф, тривалих медичних обстежень людей на шкідливих виробництвах (хімічні та металургійні виробництва, шахти, кар’єри, ливарні цехи).

Наразі встановлені дві норми ГДК:

– *максимально разова ГДК* (*$ГДК_{м.р.}$*), яка викликає рефлекторні реакції у людини (запах, тепло, світло тощо) внаслідок 20 *хв* дії на людину;

– *середньодобова ГДК* (*ГДК$_{с.д.}$*), яка не спричиняє шкідливого впливу на людину у разі тривалої дії.

Щоб обмежити вплив шкідливих видів антропогенної діяльності на НПС, необхідно нормувати кількість шкідливих речовин, що викидаються у повітря, ґрунти, водойми, за всіма типами забруднювачів, постійно контролювати викиди різного типу об'єктів, прогнозуючи стан довкілля та приймаючи відповідні санкції і рішення щодо порушників законодавства про охорону природи.

В основу нормування всіх забруднювачів у нормативах різних країн покладено визначення ГДК у різних середовищах. Необхідно зазначити, що ГДК забруднювачів у нормативах різних країн часто різняться, хоча й незначно.

Під час визначення ГДК враховують не лише ступінь впливу шкідливих речовин на здоров'я людини, але й їхню дію на диких та свійських тварин, рослини, гриби, мікроорганізми й природні угрупування в цілому.

Результати найновіших досліджень свідчать, що нижніх безпечних меж впливів канцерогенів так само, як і іонізуючого випромінювання 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:

$$\mathbf{C_1 / ГДК_1 + C_2 / ГДК_2 + \ldots + C_i / ГДК_i \le 1,}$$

де $C_1, C_2, \ldots,$

C_i – фактичні концентрації забруднювачів, мг/м^3;

$ГДК_1, ГДК_2, \ldots, ГДК_i$ – ГДК забруднювачів, мг/м^3.

Якщо *"сума відношень фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК більше за 1"*, то санітарний стан не відповідає нормативним вимогам.

Для визначення максимально 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 різняться. Наприклад, $ГДК_{Hg}$ в атмосферному середовищі становить 0,0003 мг/м^3, для водного середовища – 0,0005 мг/м^3, для ґрунту – 2,1 мг/кг.

ГДК шкідливих речовин у природних водах поділяють на:

– ГДК вод господарсько-питного харчування;

– ГДК вод рибного господарства (тут ГДК тих самих речовин мають різне значення).

У ґрунтах ГДК речовин установлюють виходячи з того, що речовини не повинні шкідливо впливати на якість вирощуваної людиною для споживання продукції, а також на здатність ґрунту самоочищуватися, нормально функціонувати.

4.3. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх вплив на організм людини та захист від їх дії

Загальна характеристика електромагнітних полів. Вивчення впливу електромагнітних полів (*далі* – **ЕМП**) та опромінення організму людини почалося одразу після винайдення радіо.

Усі ЕМП за походженням поділяють на природні і антропогенні.

Природні ЕМП – електричне та магнітне поле Землі, випромінення Сонця і Галактик, атмосферна електрика.

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінюються Сонцем у діапазоні частот 10 *МГц* … 10 *ГГц*. Це електромагнітне випромінювання включає у себе: *інфрачервоне (ІЧ), видиме ультрафіолетове (УФ), γ-випромінювання, рентгенівське*

випромінювання. Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується при хромосферних спалахах. Раніше вчені враховували лише ці електромагнітні випромінювання Сонця як джерела енергії для всього живого. Лише останніми десятиліттями вони виявили, що електромагнітні поля земного та космічного походження у діапазонах радіочастот, низьких та інфранизьких частот є енергетично слабкими сигналами, що несуть інформацію, яка сприймається, накопичується й використовується організмами. Вони є життєво важливими фізичними факторами, в яких формувалася біосфера Землі. Електромагнітні поля в біосфері відіграють універсальну роль носіїв інформації. Зв'язок на основі електромагнітних полів є найбільш інформативним і економічним.

Електромагнітні поля як засіб зв'язку в біосфері порівняно із звуковою, світловою чи хімічною інформацією мають такі переваги:

– поширюються у 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, під час усього її існування. Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів і виробити такі механізми, які захищають людину від можливих ушкоджень за рахунок природних чинників. Але вчені все ж спостерігають кореляцію між змінами сонячної активності та спричиненими нею серцево-судинними захворюваннями людей.

Антропогенне ЕМП. Зростання рівня техногенних ЕМП різко посилилося на початку 30-х рр. XX ст., і зараз воно в окремих районах у сотні разів вище 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 установки. В аеропортах працюють потужні радіолокаційні станції, радіопередавачі, які випромінюють у навколишнє середовище потоки електромагнітної енергії; це ж стосується і військових об'єктів, де використовуються радіолокаційні станції для проведення розвідки тощо.

ЕМП мають певну потужність, енергію і поширюються у вигляді електромагнітних хвиль. Основними параметрами електромагнітних коливань є: довжина хвилі, частота коливань і напруженість електричної та магнітної складових.

Електромагнітні випромінювання поділяють на три діапазони (рис. 4.5):

– радіочастотний діапазон (радіохвилі) (табл. 4.5);

– оптичний діапазон (інфрачервоне, ультрафіолетове, лазерне випромінювання, видиме світло);

– діапазон іонізуючого випромінювання (рентгенівське, γ-випромінювання).

Вплив ЕМП на організм людини. Електромагнітні поля негативно впливають на людей, які безпосереднього працюють з джерелами випромінювань, а також на населення, більша частина якого проживає в умовах підвищеної активності ЕМП.

Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності, тривалості опромінення, характеру випромінювання, режиму опромінення, розмірів поверхні тіла, яка опромінюється, та індивідуальних особливостей організму.

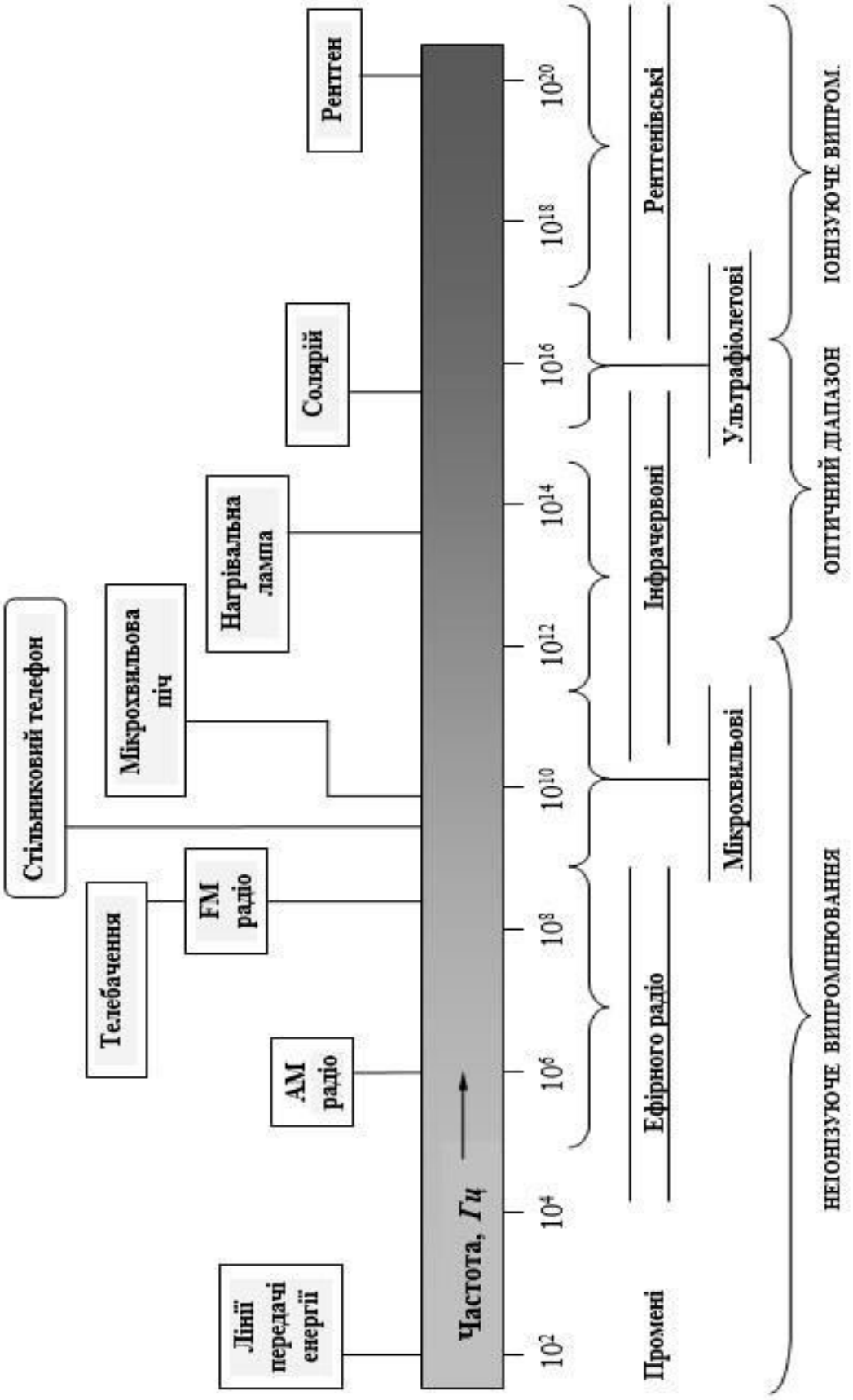


Рис. 4.5. Задіяний електромагнітний спектр[1]

[1]Ильченко М., Кравчук С. Мобильная связь и научные исследования // Зеркало недели. 2009. 14 марта. № 9 (737).

Таблиця 4.5

Класифікація за міжнародним регламентом радіозв'язку

100000 км–10 000 км	Декамегаметрові	3–30 Гц	Досить низькі (КНЧ; ELF)	Зв'язок із підводними човнами
10000 км–1000 км	Мегомметрові	30–300 Гц	Наднизькі (ННЧ; SLF)	Зв'язок із підводними човнами
1000 км–100 км	Гектокілометрові	300–3000 Гц	Інфранизькі (ІНЧ; ULF)	
100 км–10 км	Міріаметрові	3–30 кГц	Дуже низькі (ДНЧ; VLF)	Зв'язок із підводними човнами
10 км–1 км	Довгі хвилі, кілометрові	30 – 300 кГц	Низькі (НЧ; LF)	Радіомовлення, радіозв'язок
1 км–100 м	Середні хвилі, гектометрові	300 – 3000 кГц	Середні (СЧ; MF)	Радіомовлення, радіозв'язок
100 м–0 м	Короткі хвилі, декаметрові	3–30 МГц	Високі (ВЧ; HF)	Радіомовлення, радіозв'язок, рації
10 м–1 м	Метрові хвилі	30–300 МГц	Дуже високі (ДВЧ; VHF)	Телебачення, радіомовлення, радіозв'язок, рації
1 м–100 мм	Дециметрові	300–3000 МГц	Ультрависокі (УВЧ; UHF)	Телебачення, радіозв'язок, рації, мобільні телефони, мікрохвильові печі
100 мм–10 мм	Сантиметрові	3–30 ГГц	Надвисокі (НВЧ; SHF)	Радіолокація, супутникове телебачення, радіозв'язок, бездротові комп'ютерні мережі, супутникова навігація
10 мм–1 мм	Міліметрові	30–300 ГГц	Досить високі (КВЧ; EHF)	Радіоастрономія, високошвидкісний радіорелейний зв'язок, метеорологічні радіолокатори

Продовження таблиці 4.5

1 мм–0,1 мм	Дециміліметрові	300–3000 ГГц	Гіпервисокі частоти, довгохвильова область інфрачервоного випромінювання (ГВЧ)	Експериментальна “терагерцова камера”, яка реєструє зображення у довгохвильовому ІК (випромінюється теплокровними організмами, але, на відміну від більш короткохвильового ІК, не затримується діелектриками). Також “використовується” для побудови наукових гіпотез про “прямий зір”, “телепатію” тощо, побудованих на недоведеному припущенні існуючої чуттєвості людського мозку до ГВЧ

Внаслідок дії ЕМП можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення у системах і органах, функціональні зміни в діяльності нервово-психічної, серцево-судинної, ендокринної, кровотворної та інших систем.

Зазвичай, зміни діяльності нервової та серцево-судинної систем зворотні і хоча вони накопичуються і посилюються з часом, але, в разі невеликої інтенсивності ЕМП, зменшуються та зникають за припинення його впливу. Тривалий та інтенсивний вплив ЕМП призводить до стійких порушень і захворювань.

ЕМП низькочастотного діапазону (промислової частоти 50 Гц) викликають у працюючих порушення функціонального стану центральної нервової системи, серцево-судинної системи, спостерігається підвищена втомленість, млявість, зниження точності робочих рухів, зміна кров'яного тиску і пульсу, аритмія, головний біль.

Унаслідок дії на організм людини електромагнітних випромінювань (діапазону 30 *кГц* – 30 *МГц*) спостерігається: загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, головний біль, біль в області серця. З'являються роздратування, втрата уваги, подовжується тривалість мовно-рухової та зоровомоторної 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 рефлекси, порушується діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обмінів, змінюється склад крові, зафіксовані порушення на клітковому рівні.

У цьому діапазоні працюють потужні радіомовні станції, судові радіостанції та аеродромна радіослужба, а зв'язкові, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Застосування ЕМП у НВЧ діапазоні забезпечує більш високу якість передачі інформації ніж в УВЧ діапазоні. Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку, в тому числі радіорелейного та супутникового. Тут працюють практично всі радіолокатори. До цього діапазону входять дециметрові (1–10 *дм*),

сантиметрові (1–10 *см*), міліметрові (1–10 *мм*) хвилі; іноді їх називають **"*мікрохвилі*"**.

Мікрохвильовий діапазон ЕМП, в якому працює сучасний стільниковий зв'язок, знаходиться у межах 450 *МГц* – 2 *ГГц*. Такі поля, на відміну від іонізуючого випромінювання, незалежно від їх потужності, не можуть викликати іонізацію або вторинну радіоактивність в організмі.

Доведено, що хвилі діапазону вище 1 *МГц* призводять до нагрівання тканин (внаслідок поглинання ними енергії ЕМП). Поля високої інтенсивності здатні локально підвищувати температуру тканин на 10 ^{0}С і вище. З кожним днем з'являються нові дані про те, що мобільний зв'язок несе загрозу здоров'ю людини. Узагальнюючи їх можна виділити чотири системи організму, які найбільш піддаються шкідливому впливу електромагнітного випромінювання*:

– центральна нервова система – найбільш чутлива до ЕМП; спостерігається погіршення пам'яті, уваги, порушення сну, можливе виникнення нейронциркуляторної дистонії;

– імунна система – відбувається пригнічення імуногенезу, що призводить до погіршення стійкості організму до різних інфекцій;

– ендокринна система – збільшується склад адреналіну в крові;

– статева система – спостерігається пригнічення сперматозоїдів, підвищення кількості вроджених недоліків розвитку; найбільш чутливими до впливу ЕМП є яєчники.

Оскільки НВЧ-випромінювання викликає нагрівання середовища, то цей діапазон широко використовується не лише у зв'язку, а й у промислових установах, у побуті. Вплив НВЧ-випромінювання на живі тканини дало підставу для побудови терапевтичної медичної апаратури. Завдяки особливостям поширення НВЧ саме цей діапазон використовують для передачі енергії променем на великі відстані.

---

[1] Ильченко М., Кравчук С. Мобильная связь и научные исследования / Зеркало недели. 2009. 14 марта. № 9 (737).

Вплив НВЧ на біологічні об'єкти залежить від інтенсивності опромінення. Теплова дія характеризується загальним підвищенням температури тіла, подібним до пропасного стану або локалізованого нагріву тканини. Впливаючи на живу тканину, ЕМП викликає змінну поляризацію молекул і атомів, які складають клітини, внаслідок чого відбувається небезпечний нагрів. Надмірне тепло може нанести шкоди окремим органам і всьому організму людини. Особливо шкідливий перегрів таких органів, як очі, мозок, нирки тощо. Зі зростанням інтенсивності виявляється вплив на нервову систему, умовно-рефлекторну діяльність, на клітини печінки; підвищується тиск, відбуваються зміни у корі головного мозку, втрата зору.

Для запобігання професійним захворюванням, які виникають під впливом ЕМП, установлені допустимі норми опромінення.

Для захисту людини від дії електромагнітних опромінювань застосовують різні засоби і заходи захисту: час, відстань, екранізація джерел випромінювання, зменшення випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання, екранування робочих місць, засоби індивідуального захисту, виділення зон випромінювання.

Інфрачервоне випромінювання (*далі* **– ІЧВ)** – частина електромагнітного спектру з довжиною хвилі 780 нм – 1 000 мкм, енергія якого під час поглинання у речовині викликає тепловий ефект. Джерела випромінювання поділяють на природні і штучні. До природних джерел інфрачервоного випромінювання відносять природну інфрачервону радіацію Сонця. Штучними джерелами інфрачервоного випромінювання є будь-які поверхні, температура яких вища порівняно з поверхнею, яка підлягає опроміненню (для людини всі поверхні з температурою вище тіла людини – 36–37 ^{0}С).

Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, яка обумовлює глибину їх проникнення. Дія інфрачервоних випромінювань зводиться до нагрівання шкіри, очей, до порушення діяльності центральної нервової системи, серцево-судинної системи, органів травлення. За інтенсивної 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 менінгіту 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 і відпочинку.

Ультрафіолетове випромінювання (*далі* **– УФВ)** – спектр електромагнітних коливань з довжиною хвилі 380 – 10 нм. Особливістю УФВ є висока сорбційність – їх поглинає більшість тіл.

УФВ, що становить близько 5 % потоку сонячного випромінювання, є життєво необхідним фактором, який чинить благотворну стимулюючу дію на організм, знижує чутливість організму до деяких впливів; оптимальні дози УФВ активізують роботу серця, обмін речовин, поліпшують кровотворення, чинять антирахітичну і бактерицидну дію.

УФВ 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 УФВ є дугове електрозварювання, електроплавлення сталі, виробництво радіоламп, яке може стати причиною гострих і хронічних професійних вражень. Найбільш уразливі очі, шкіра (дія УФВ на шкіру викликає її "старіння", дерматити, екзему, сприяє утворенню ракових пухлин). Унаслідок впливу УФВ виникають загальнотоксичні симптоми – головний біль, запаморочення, підвищення температури тіла, відчуття розбитості, підвищена втома, нервове збудження. Зниження його інтенсивності і захист від його впливу досягається відстанню, екрануванням джерел випромінювання, екрануванням робочих місць, засобами індивідуального захисту, спеціальним фарбуванням приміщень і раціональним розташуванням робочих місць.

Лазерне випромінювання. До найбільш фундаментальних наукових досягнень XX ст. відносять створення лазерів. Принцип дії лазерів заснований на використанні змушеного (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 у поєднанні з високою спрямованістю дає змогу одержати за допомогою фокусування світлові потоки величезної потужності.

Дія лазерного випромінювання на живий організм має складний характер. Найбільш чутливими органами до лазерного випромінювання є очі, шкіра. Ці пошкодження 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, збільшення фізичної втоми, 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, огородження лазерної зони, засоби індивідуального захисту – спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски, халати, рукавички.

4.4. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії)

Одним із видів небезпек є біологічні об’єкти – макрокомпоненти (тварини, рослини) та мікрокомпоненти (віруси, бактерії, патогенні організми) – збудники інфекційних захворювань. До них відносять різні види мікроорганізмів – бактерії, віруси, грибки тощо, для яких характерним 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 з моменту зараження до виявлення 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 через верхні дихальні шляхи (повітрям); шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним); проникнення у кров (в основному передаються кровосисними паразитами); шкіру; слизові оболонки.

Основними інфекційними захворюваннями нині вважають: сибірську виразку, сап, 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, інші харчові продукти – вживаючи їх, людина хворіє. Поширенню багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

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. Розподіл рослин за ступенем токсичності подано на рис. 4.6, а дія на організм в табл. 4.6.



Причинами гострих отруєнь рослинними отрутами може бути самолікування (прийом настоянок та відварів з трав без консультації з лікарем); зовнішня схожість з неотруйними рослинами, що частіше зустрічається серед дітей (наприклад, вороняче око нагадує ягоди чорниці, ягоди беладони схожі на вишню, насіння блекоти – на мак тощо).

отруйні	сильно отруйні	смертельно отруйні
біла акація, бузина, конвалія, плющ тощо	наперстянка, олеандр тощо	білена чорна, беладона, дурман звичайний
		
		

Рис. 4.6. Отруйні рослини

Серед небезпечних рослин називають ***амброзію*** *полинолисту*, яка з'явилася в Україні у 1925 році і розповсюдилася майже на всій її території (крім Карпат). Під час масового цвітіння (липень, серпень, початок вересня) ця рослина продукує величезну кількість пилку, який є потужним алергеном. Надихавшись його, людина ризикує отримати, як мінімум, сінну лихоманку – тече з носа та очей, підвищується температура. Якщо людина уже страждає якимось захворюванням дихальних шляхів, наприклад, задухою, то пилок амброзії здатен спровокувати набряк легенів, що, ймовірно, може призвести навіть до смерті. Ефективних ліків поки що немає. Єдиний вихід – триматися подалі від цієї рослини, поки вона квітує.

Отруйні тварини. Серед тваринних організмів отруйні форми зустрічаються частіше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами, є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодіях. Приклади використання хімічних речовин для нападу або захисту зустрічаються на всіх щаблях еволюційного розвитку (табл. 4.7).

Таблиця 4.6

Характеристика 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
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

Патогенні організми. Особливу небезпеку для здоров'я становлять патогенні організми – збудники хвороб 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 (табл. 4.8).

Таблиця 4.7

Приклади деяких небезпечних тварин

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

Таблиця 4.8

**Інфекційні захворювання,
викликані патогенними організмами**

Збудники	Хвороби	Дія на організм людини
Бактерії	Чума	Морозить, підвищується температура, сильні головні болі, втрата свідомості
	Сибірська виразка	Підвищення температури, специфічні карбункули 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 оболонки очей та ротової порожнини, висип, гнійні пухирці
	Жовта лихоманка	Підвищення температури, сильний головний біль, біль у м’язах та кістках, біль у печінці, жовте забарвлення шкіри, кровотеча з носа, блювота, кривавий пронос
Рикетсії	Висипний тиф	Підвищення температури, сильний головний біль, морозить, втрата свідомості, лихоманка
Грибки	Бластомікоз	Ураження шкіри та легень, кісток, внутрішніх органів, мозкові оболонки
	Кокцидіодомікоз	Нагадує грип, розповсюдження по всьому тілу, сухоти, вражає ЦНС

Патогенні організми становлять основу біологічної (бактеріологічної) зброї – спеціального виду зброї, дуже небезпечного, призначеного для масового ураження живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для пошкодження військових об’єктів.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних рослин і тварин не існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати симптоми їхньої дії, вміти відрізняти їх серед інших і якомога менше з ними “зустрічатися”. Щодо біологічної зброї, патогенних організмів та викликаних ними захворювань, то справі інші.

Одним із найбільш ефективних методів боротьби з інфекційними захворюваннями специфічна профілактика. Вона заснована

на створюванні штучного імунітету шляхом випереджувальних щеплень. Нині широкого вжитку набули щеплення проти туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірської виразки, правця, дифтерії, черевного тифу, висипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань випереджувальні щеплення провадяться за певними розробленими планами (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише у тих випадках, коли виникає небезпека їх виникнення та поширення.

Зробити щеплення проти всіх захворювань неможливо, тому що жодна людина не витримає їхньої кількості. У цих випадках, особливо для встановлення виду збудника, застосовують антибіотики та інші спеціальні препарати. Вони забезпечують загибель вірусу у незахищеному щепленням організмі, а також допомагають організму, якому зроблено щеплення, легше справитись із збудниками захворювання. Також для лікування використовують бактеріофаги та лікувальні сироватки.

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

Для захисту від проникнення в організм людини використовують такі засоби, як і для захисту від радіоактивних та хімічних отруйних речовин:

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

– колективні (спеціально обладнані інженерні споруди).

У комплексі мір щодо протибіологічного захисту обов’язковою складовою частиною є дезинфекція, дезинсекція і дератизація.

Дезинфекція – це знищення або вилучення хвороботворних мікробів у зовнішньому середовищі. Поряд з дегазацією та дезактивацією дезинфекція входить у поняття спеціальної обробки різних об’єктів з метою ліквідувати наслідки використання бактеріологічної зброї.

Дезинсекція проводиться для знищення шкідливих для людини комах та кліщів – збудників інфекційних захворювань.

Дератизація проводиться для боротьби з гризунами, що можуть бути джерелом або переносником інфекції.

Питання для самоконтролю

1. Віброакустичні небезпечні чинники: шум, вібрація. Загальна характеристика, вплив на організм людини та захист від їхнього впливу.
2. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об’єктах.
3. Аварії з викидом радіоактивних речовин.
4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань на організм людини.
5. Аварії, пов’язані з викидом (витоком) небезпечних хімічних речовин.
6. Класифікація небезпечних хімічних речовин.
7. Поняття про нормування шкідливих речовин.
8. Аварії на системах життєзабезпечення.
9. Небезпечні події на транспорті та аварії на транспортних комунікаціях.
10. Гідродинамічні аварії.
11. Електромагнітні поля і випромінювання: загальна характеристика, їх вплив електромагнітних полів на організм людини та захист від їх дії.
12. Біологічні небезпеки: макроорганізми (отруйні рослини, отруйні тварини), небезпечні патогенні організми (гриби, віруси, рикетсії, бактерії).

ТЕМА 5
СОЦІАЛЬНІ НЕБЕЗПЕКИ

5.1. Поняття про соціальні небезпеки

Соціальними *називають небезпеки, що широко розповсюджуються у суспільстві і загрожують життю і здоров'ю людей.*

Носіями соціальних небезпек є люди, що створюють певні соціальні групи, тому розповсюдження соціальних небезпек зумовлено особливостями поведінки цих людей. Причини соціальних небезпек породжуються соціально-економічними процесами, що відбуваються у суспільстві.

5.2. Соціальні хвороби

Соціальні хвороби *– це захворювання людини, виникнення і розповсюдження яких пов'язане переважно з несприятливими соціально-економічними умовами.*

Найбільш поширена вірусна інфекція – ***грип***, яка виникає як епідемія щорічно. Грип передається при контакті з хворими людьми через дрібні крапельки, які потрапляють у повітря під час кашлю та чхання хворого. Інкубаційний період становить 1–2 дні. Симптоми грипу: хворого морозить, піднімається висока температура, відчувається сильний головний біль, біль у м'язах. Існує небезпека ускладнення вторинною інфекцією (наприклад, пневмонією, запаленням середнього вуха, плевритом тощо), яка може призвести навіть до смерті. В окремих випадках грип викликає ускладнення у вигляді ураження серця, суглобів, нирок, мозку та мозкових оболонок. Щорічно в світі хворіє на грип від 5 до 15 % населення, смертельних випадків від грипу налічується близько 2 млн осіб.

Усім добре відомо, що захворювання легше попередити ніж вилікувати. Найбільш ефективною та доступною формою профілактики грипу є завчасна активізація захисних сил організму. Інший спосіб захисту від інфекційних захворювань – вакцинація.

Трахома – хронічне вірусне захворювання очей. Зараження відбувається під час прямого контакту, через рушники, хусточки, подушки тощо. Під час захворювання кон'юнктива червоніє, потовщується, утворюються сіруваті зерна (фолікули), які послідовно розпадаються і рубцюються. Якщо не лікуватись, можливі запалення рогівки, виразки на ній, утворення більма, сліпоти.

Туберкульоз (сухоти) *– це різноманітне за своїми проявами інфекційне захворювання, що викликається туберкульозною паличкою (паличкою Коха).*

Перехід тисячоліть ознаменувався епідемією туберкульозу в Україні як і у багатьох країнах світу. За даними ВООЗ, майже третина населення земної кулі інфікована бактеріями туберкульозу. Вважається, що один хворий може інфікувати 10–15 здорових осіб. Щорічно у світі на туберкульоз хворіє 7–10 млн осіб. Загальна кількість хворих у світі сягає 50–60 млн осіб.

В Україні епідемія туберкульозу офіційно зареєстрована з 1995 р. Вона невпинно прогресує і стає невгамовною медико-соціальною проблемою, посідаючи перше місце в структурі смертності людей від інфекційної патології. У країні захворюваність на активний туберкульоз становить 57,1 випадок на 100 тис. населення.

Основне джерело розповсюдження інфекції – хвора на туберкульоз людина, яка виділяє мокротиння разом із бактеріями. Зараження відбувається, коли здорова людина вдихає дрібні краплельки рідкої або частки висохлої мокроти хворого на сухоти. Палички Коха можуть потрапити і через ушкоджену шкіру або слизову оболонку носа чи рота, а також під час вживання молока, м'яса від хворої туберкульозом худоби.

Туберкульозна паличка може викликати ураження кишечника, сечостатевих органів, надниркників, шкіри, кісток, суглобів, головного мозку тощо, але в переважній кількості випадків (80–90 %) спостерігається ураження легень.

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, може виникнути легенева кровотеча.

Основна форма попередження захворювання на туберкульоз – щеплення.

Гепатит *– група запалювальних захворювань печінки інфекційного та неінфекційного характеру.* Гепатит є одним з найпоширеніших захворювань у світі, на яке хворіє 2 млрд осіб, або кожен третій мешканець планети. Щорічно від гепатиту помирає 2 млн осіб. Порушення функції печінки у випадку гострого гепатиту супроводжується жовтяницею. Хронічний гепатит може призвести до цирозу печінки.

Вірусний гепатит, або хвороба Боткіна, передається через забруднену воду та їжу, під час переливання крові, статевих контактів.

Занепокоєння викликає те, що останнім часом у нашій країні почастішали випадки виникнення осередків гепатиту через неполадки в системах водопостачання, отруєння в закладах громадського харчування, харчові отруєння та отруєння неякісними алкогольними напоями.

Харчові отруєння *виникають через накопичення у продуктах харчування токсинів, які утворюють в основному мікроорганізми.* Особливістю таких отруєнь є досить швидкий прояв ознак хвороби. Через 2–24 *год* після вживання неякісної їжі можуть виникнути блювота, різкі болі в ділянці живота, головний біль, загальна слабкість, пронос, а в окремих випадках і більш тяжкі симптоми та наслідки.

Найбільш небезпечними харчовими отруєннями є ***ботулізм та отруєння, які викликають стафілококи.***

Харчові інфекції виникають за активного розмноження і утворення збудників в організмі. Ці заразні захворювання передаються від однієї людини до іншої через харчові продукти, воду, рідше іншими шляхами. Разом з їжею в організм потрапляють збудники різних

захворювань. Найбільшу небезпеку становлять збудники кишково-шлункових захворювань (дизентерія, сальмонельоз, холера). Харчові інфекції дуже небезпечні через те, що більшість продуктів харчування, з якими вони можуть поширюватися, вживаються людьми кожного дня.

5.3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки. Алкоголізм як соціальна проблема

Велику небезпеку для людей становлять різні залежності, такі як *алкоголізм, тютюнопаління.*

Алкоголізм – хронічне захворювання, зумовлене систематичним вживанням спиртних напоїв (алкоголю). Алкоголь – це висококалорійний продукт, швидко забезпечує енергетичні потреби організму і в малих, не частих дозах, може здійснювати позитивний вплив на організм людини: підвищує апетит, розширює кров'яні судини, підбадьорює, піднімає настрій. Проте в ньому приховується страшна небезпека, оскільки, по-перше, спирт для людського організму є отрутою, а по-друге, внаслідок неодноразових прийомів алкоголю від нього, як і від наркотику, виникає залежність, і людина вже не задовольняється малими дозами. Поступово ця залежність перетворюється в нестримний потяг негайно, якнайшвидше знайти спиртне і випити. У прагненні здобути цей напій, алкоголік йде на будь-які дії, у тому числі і злочинні.

Потрапивши до організму людини, спирт дуже швидко всмоктується в кров, яка розносить його по всьому організму, причому основна частка потрапляє у мозок. Алкоголь, який всмоктується, поступово руйнується, однак деяка його частина фіксується тканинами і виводиться з організму протягом 2–3 тижнів. Як і інші отруйні речовини, алкоголь знешкоджується у печінці. Беручи участь у знешкодженні спирту, печінка сама зазнає його шкідливої дії. Відбувається запалення (алкогольний гепатит), яке переходить у цироз печінки. Утворюється водянка черевної порожнини, розвивається загальне отруєння усього організму і людина помирає.

Зловживання алкоголем призводить також до алкогольних психозів. Найчастіше спостерігається біла гарячка (потьмарення свідомості, зорові та слухові галюцинації тощо), алкогольний галюциноз (переважно слухові галюцинації загрозливого змісту), маячня, ревнощі.

Пияцтво та алкоголізм, так само як і наркоманія, завдають великої шкоди суспільству. Люди, які вживають алкоголь – часто хворіють, допускають брак у роботі, з їх вини відбуваються аварії і травми на виробництві, більшість ДТП, спостерігається тісний зв'язок алкоголізму зі злочинністю, конфлікти у сім'ях, народжуються діти зі страшними вадами.

Тютюнопаління (вдихання диму тютюну) є однією з найбільш поширених шкідливих звичок, яка призводить до серйозних порушень здоров'я людини.

Дим тютюну містить нікотин, аміак, синильну кислоту, чадний газ, тютюновий дьоготь та ще близько 30 речовин. Складові тютюнового диму всмоктуються у кров і розносяться нею по всьому організму. Через 2–3 *хв* після вдихання диму нікотин проникає всередину клітин головного мозку та, розширюючи судини, підвищує активність мозку. Розширення судин мозку та вплив аміаку на нервові закінчення дихальних шляхів суб'єктивно сприймаються курцями як свіжий приплив сил або своєрідне відчуття занепокоєння. Через деякий час цей стан зникає, відбувається звуження судин мозку і зниження його активності. Щоб знову відчути піднесення, потрібна чергова цигарка.

Тютюнопаління сприяє розвитку хвороб серця, судин, шлунку; є одним із основних чинників, що призводять до раку легень, збільшує ризик появи інших злоякісних новоутворень: язика, гортані, стравоходу.

Чи можна кинути курити? Переважна більшість людей, які палять, може припинити паління самостійно, без будь-якої лікарської допомоги за рахунок вольових зусиль і самодисципліни.

5.4. Безпека продуктів харчування

Якість і безпечність продуктів харчування є питанням, яке хвилює не лише спеціалістів, а й пересічних громадян. Проте, на жаль, не всім відомо, що часто на наш стіл потрапляють продукти, які несуть загрозу здоров'ю, повільно руйнуючи його. Потрапляючи щодня до організму з їжею та рідиною, вони непомітно впливають на нас, накопичуючись, виснажують захисні сили організму і часто стають причиною виникнення різних захворювань.

Харчування – це провідний фактор у збереженні здоров'я людини; воно забезпечує ріст і розвиток організму людини, створює умови для адекватної адаптації до НПС. Тому одним із основних напрямів, що обумовлюють здоров'я населення, збереження генофонду нації є *забезпечення безпеки продуктів харчування.* Отже, й не дивно, що якість і безпечність харчових продуктів останніми роками стала однією із актуальних проблем і так званою "черговою темою", а освіта населення, зокрема студентів закладів вищої освіти з цього питання набуває сьогодні важливого значення у формуванні та збереженні здоров'я нації.

З***абруднення харчових продуктів нітратами.*** Нітрати – це солі нітратної кислоти (HNO_3), яка є продуктом обміну азотистих речовин будь-якої живої істоти. Тобто "безнітратних" продуктів у природі не існує (навіть у людини за добу утворюються в обмінних процесах понад 100 мг нітратів).

За даними ВООЗ, добова норма нітратів становить 5 мг (у перерахунку на нітрат-іон) на 1 кг маси тіла людини або 300–325 мг. При розрахунках добової норми нітратів враховують споживання продуктів харчування і питної води (ГДК у питній воді – 45 мг/л).

Від 58,7 до 86 % добового надходження нітратів в організм людини припадає на овочі та плоди.

Вміст нітратів у рослинах залежить від (табл. 5.1):

– індивідуальної особливості рослин (існують так звані "накопичувачі" нітратів: зелені овочеві культури, коренеплоди, зокрема буряк столовий, редька тощо);

– ступеня зрілості плодів (недозрілі овочі, картопля, а також овочі ранніх строків дозрівання можуть містити більшу кількість нітратів порівняно з дозрілими);

– безконтрольного застосування азотних добрив;

– деякі гербіциди призводять до накопичення нітратів.

Таблиця 5.1

Вміст нітратів у готовій продукції залежно від використання для її приготування різних овочів

Страва, продукт	Вміст нітратів в одній порції, мг/кг
Суп з м’ясом	18
Суп гороховий	20
Щавель, квашена капуста, картопля	42
Гуляш, картопля	44
Котлета, овочева суміш, картопля	65
Яйце, печена картопля, салат з червоноголової капусти	75
Свинячі ребра, шпинат, картопля	90
Варена свинина, соус з хрону, квашена капуста, картопля	100
Суп овочевий з яловичиною	120
Суп овочевий з кропом	340

Крім рослин, джерелами нітратів є м’ясні продукти, а також ковбаси, риба, сири, в які, зазвичай, додають натрій або калій нітрат як консервант і барвник.

Самі нітрати нетоксичні, але в надмірних кількостях в організмі людини вони перетворюються у нітрити *(NO_2^-)*, які впливають на стан здоров’я. Перетворення нітратів у нітрити відбувається під дією ферментів, після чого вони потрапляють у кров і тканини. Частина їх вступає в реакцію з іншими речовинами, а решта (50–80 %) через 10–12 годин виводиться з організму через нирки.

Під дією нітритів двовалентне залізо Fe (II) гемоглобіну крові перетворюється на Fe (III) (метгемоглобін), який значно гірше зв’язує кисень, викликаючи *метгемоглобінемію*. Клінічні прояви

цього захворювання пов’язані зі зменшенням насиченості артеріальної крові киснем і недостатнім його постачанням тканинам організму (*гіпоксія*). Метгемоглобінемія характеризується темно-синім або фіолетовим забарвленням слизових оболонок і шкіри, слабкістю, кволістю, задухою під час фізичного навантаження, серцевою недостатністю. Систематичний вплив нітратів у високих концентраціях перешкоджає засвоєнню вітаміну А, В, С, B_1, B_{12}, що позначається на зниженні стійкості його до дії різних негативних факторів, у тому числі і онкогенних, порушує діяльність щитовидної залози, серця, центральної нервової системи.

Ще більш загрозливими є для організму людини нітрозоаміни: сполуки нітратів і нітритів з амінокислотами, які утворюються у шлунку людини і яким властива канцерогенна активність, тобто сприяння утворенню ракових пухлин, зокрема шлунку і кишечника. Аміни входять до складу овочів, плодів, м’ясних, молочних продуктів, тому при наявності нітратів і нітритів завжди є сприятливі умови для утворення нітрозоамінів.

Під час вживання плодів і овочів вміст нітратів можна знизити:

– ніколи не купуйте овочі і фрукти великих розмірів;

– звичайне промивання, очищення овочів і подрібнення їх знижує вміст нітратів;

– миття зелених овочів: шпинату, цибулі, щавлю під проточною водою теж знижує вміст нітратів;

– видалення плодоніжок, наприклад у огірків, причому не жалкуючи, зрізання верхньої частини коренеплодів і корінців теж знижує вміст нітратів;

– для листкових овочів, наприклад капусти, – потрібно знімати верхні листки;

– овочі бажано вживати у відвареному вигляді, проте не потрібно забувати, що у відвар переходять і корисні компоненти;

– при квашені, солінні вміст нітратів теж знижується, але при цьому не бажано вживати маринад, в який вони переходять.

Ці рекомендації дають змогу зменшити вживання нітратів з продуктами харчування.

Безумовно, вирішенню цих питань сприятиме дійовий систематичний контроль продовольчих товарів на вміст нітратів, який покладено на органи Держспоживстандарту України. Контролю підлягає уся плодоовочева продукція, на яку встановлено допустимі рівні вмісту нітратів. На кожну партію сільськогосподарської продукції, в якій вміст нітратів не перевищує допустимі рівні, агрохімічна лабораторія оформляє сертифікат і видає його господарствам, що виробляють її. Тільки після цього продукцію можна реалізовувати.

Харчові добавки як можливі забруднювачі продуктів. Останніми роками збільшилися обсяги виробництва й асортимент харчової продукції. Боротьба фірм-виробників за споживача спонукає їх виробляти продукцію, що задовольняє його потребами. А це, в свою чергу, спонукає до вдосконалення існуючих та розробки нових технологій і рецептур продуктів, зокрема харчових добавок (далі – ХД).

Харчова добавка – *це будь-яка речовина (природного чи синтетичного походження), яка додається до харчового продукту для надання йому бажаних властивостей і яка в результаті стає невід'ємною його частиною.*

ХД не мають харчової та біологічної цінності, не споживаються самі по собі як харчові продукти, а виконують певні функції:

– збільшують термін зберігання харчових продуктів;

– зберігають поживні властивості продуктів харчування;

– надають харчовим продуктам більш привабливого вигляду;

– полегшують технологічну обробку продовольчої сировини;

– здешевлюють та скорочують технологічний процес.

Для охорони здоров'я населення та з метою обмеження надходження до організму людини встановлені максимально допустимі рівні (МДР) ХД у продуктах, а також для багатьох продуктів добова допустима доза (ДДД). Тобто основними вимогами до них

є нешкідливість і безпечність при необмеженому терміні вживання цього продукту в реально можливій добовій кількості.

У разі введення ХД у продукти харчування виробники повинні дотримуватися *таких вимог:*

– додавати в мінімально необхідних для досягнення мети кількостях і не перевищувати встановлені законодавством норми;

– додавати лише за умови, якщо мета не може бути досягнута іншим способом;

– ХД мусять бути нетоксичними і не збільшувати ризик захворюваності населення;

– ХД повинні мати високу ступінь чистоти (встановлюються технічними умовами).

Починаючи з кінця ХХ ст., виробництво ХД стало потужною зростаючою галуззю багатотоннажного виробництва. Воно іде більш швидкими темпами ніж виробництво самих продуктів харчування і збільшується щорічно в країнах Європи на 2 %, в США – на 4,4 %, в Азії – на 10–15 %.

Дозвіл на використання ХД видає спеціалізована міжнародна організація – Об'єднаний комітет експертів із харчових добавок і забруднювачів ФАО/ВООЗ.

У рамках Європейської співдружності діє аналогічна комісія, яка позначає ХД **літерою "Е"** (скорочено від "Europe", ототожнюють також зі словами essbar/edible, що в перекладі з нім. та англ. "їстівний") і цифрами біля неї, починаючи зі 100. При цьому кожний клас ХД має свої індекси.

Комісією з Кодекс Аліментаріус ФАО/ВООЗ виділено **23 функціональних класи ХД**, серед яких: барвники (підсилюють або відновлюють колір продукту); консерванти (підвищують термін зберігання продуктів, захищаючи їх від мікробіологічного псування); регулятори кислотності (буфери) (змінюють або регулюють кислотність чи лужність харчових продуктів); антиоксиданти (підвищують термін зберігання харчових продуктів, захищаючи їх від окислення жирів); емульгатори (утворюють або підтримують однорідну суміш двох чи більше не змішуваних фаз, таких як жир і вода); стабілізатори (дозволяють зберегти однорідну суміш двох

чи більше не змішуваних речовин у харчовому продукті); згущувачі (речовини, що підвищують в'язкість продуктів харчування); желюючі агенти (текстурують їжу шляхом утворення гелю); глазуруючи агенти (речовини, які у разі покриття зовнішньої поверхні продукти утворюють захисний шар або надають блискучий вигляд); зволожувачі (запобігають висиханню продуктів шляхом нейтралізації впливу атмосферного повітря з низькою вологою); антиспікаючі (речовини, які перешкоджають злежуванню і грудкуванню); наповнювачі (речовини, які збільшують об'єм продукту, не впливаючи помітно на його енергетичну цінність); підсилювачі смаку і аромату (посилюють властивий продукту харчування смак або аромат); ароматизатори (запашні речовини); підсолоджувачі (речовини нецукрової природи, які надають харчовим продуктам і готовій їжі солодкий смак); ферментні препарати (підвищують якість ХД і інтенсифікують процеси травлення); органічні розчинники (використовують для приготування екстрактів, есенцій); розчинники-носії (використовують для розчинення, розрідження або іншої модифікації харчового продукту); сорбенти-освітлювачі (речовини, необхідні у випадках, коли з технологічних міркувань потрібно видалити з продукту будь-який компонент); консервуючи гази (вводяться в упаковку); гази-витискачі (пропеленти) (газ, відмінний від повітря, який виштовхує продукт із контейнера (для харчових продуктів в аерозольній упаковці)); протипінні речовини.

Така класифікація є досить умовною, оскільки одні й ті самі речовини можуть бути, наприклад, і консервантами, і антиокислювачами (наприклад сульфіт натрію Е 221).

Багато ХД у нашій країні не виробляють. Для розширення асортименту вітчизняних продуктів (безалкогольних напоїв, кондитерських виробів, морозива, хлібобулочних виробів тощо) використовують добавки іноземного виробництва. Чинними Санітарними правилами і нормами по застосуванню ХД, затвердженими МОЗ від 23.07.1996 р. № 222, передбачено, що вироблення, застосування та реалізація ХД на території держави повинні здійснюватися з дозволу МОЗ України, всі іноземні ХД, а також нові добавки

вітчизняного виробництва, обов'язково отримують дозвіл на використання від органів охорони здоров'я. Дозвіл на використання нових ХД дає головний державний санітарний лікар України на підставі позитивного висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Кількість ХД, які використовують у харчовому виробництві, наприклад у США перевищує 1500, в країнах ЄС досягає 1200 (крім того в країнах ЄС дозволено використання більш ніж 400 ароматизаторів та смакових речовин), у Росії – 415.

В Україні до поч. 90-х років вживання ХД було дуже обмеженим порівняно з європейськими країнами і США. У 1994 р. згідно з Постановою Кабміну було дозволено використання 194 препаратів, сьогодні їх вже 236.

Постановою Кабінету Міністрів України від 4.01.1999 р. № 12 затверджено перелік ХД, дозволених для використання у харчових продуктах (табл. 5.2).

Не всі ХД мають індекс "Е". Серед дозволених 23 добавки (наприклад, перекис водню, ванілін, желатин та ін.), які не мають індексу.

Оскільки постійно з'являються нові добавки, то цей перелік періодично змінюється і поповнюється.

З розширенням виробництва ХД постійно зменшується асортимент харчових продуктів, отриманих без їх використання. Тепер харчовими продуктами, які не містять ХД, є овочі, фрукти (крім цитрусових), рис, мінеральна вода, горілка, яйця, мед, молоко (пастеризоване). Потрібно звернути увагу на те, що до харчових продуктів, які призначені для харчування грудних дітей, ХД не повинні входити. Усі інші продукти харчування мають певну кількість тих чи інших добавок.

За походженням усі ХД поділяють на:

– природні (цукор, сіль, лимонна кислота Е 330);

– аналоги природних речовин (ванілін);

– синтетичні.

Приблизно половина всіх добавок – натуральні, решта – синтетичні.

Таблиця 5.2

ХД, дозволені в Україні для використання у харчових продуктах[1]

Індекс	Групове функціональне призначення	Дозволені до використання в Україні
Е 100-182	**Барвники,** що застосовуються для забарвлення харчових продуктів	Е 102, Е 104, Е 110, Е 120, Е 122, Е 124, Е 129, Е 131, Е 132, Е 133, Е 140, Е 141, Е 142, Е 150 (a,b,c,d), Е 152, Е 153, Е 160 (a,b,c,e), Е 162, Е 163, Е 164, Е 170, Е 171, Е 172, Е 175, Е 181
Е 200-299	**Консерванти,** які підвищують термін зберігання продуктів; хімічні стерилізуючи добавки при дозріванні вин тощо	Е 200, Е 201, Е 202, Е 210, Е 211, Е 220, Е 222, Е 223, Е 224, Е 234, Е 235, Е 239, Е 250, Е 251, Е 252, Е 260, Е 262, Е 263, Е 270, Е 285, Е 290, Е 296
Е 300-399	**Антиокислювачі,** що сповільнюють окислення і псування продуктів (наприклад, від згіркнення жирів і зміни кольору)	Е 300, Е 301, Е 304, Е 305, Е 306, Е 307, Е 308, Е 309, Е 316, Е 320, Е 321, Е 322, Е 325, Е 326, Е 327, Е 330, Е 331, Е 332, Е 334, Е 335, Е 336, Е 338, Е 339, Е 340, Е 341, Е 342, Е 351, Е 363, Е 386

[1] Зі змінами, внесеними згідно з постановами КМ № 342 від 17.02.2000; № 1140 від 21.07.2000; № 1656 від 08.11.2000; № 674 від 21.06.2001; № 143 від 11.02.2004.

Продовження таблиці 5.2

Е 400-499	**Стабілізатори,** що зберігають задану консистенцію продуктів. **Згущувачі, желюючі,** що підвищують в'язкість	Е 400, Е 401, Е 402, Е 403, Е 404, Е 405, Е 406, Е 407, Е 410, Е 411, Е 412, Е 413, Е 414, Е 415, Е 416, Е 417, Е 418, Е 420, Е 421, Е 422, Е 431, Е 432, Е 433, Е 434, Е 435, Е 436, Е 440, Е 444, Е 445, Е 450, Е 451, Е 452, Е 460, Е 461, Е 466, Е 470, Е 471, Е 472 (a,b,c,d,e,f,g), Е 473, Е 475, Е 476, Е 477, Е 481, Е 492
Е 500-599	**Емульгатори,** що підтримують однорідну суміш не змішуваних речовин (водожирові емульсії))	Е 500, Е 501, Е 503, Е 504, Е 507, Е 508, Е 509, Е 510, Е 511, Е 513, Е 514, Е 515, Е 516, Е 519, Е 524, Е 525, Е 526, Е 527, Е 530, Е 536, Е 539, Е 551, Е 558, Е 559, Е 570, Е 575, Е 579, Е 585
Е 600-699	**Підсилювачі смаку та аромату**	Е 621, Е 627, Е 631, Е 636, Е 637
Е 700-899	**Запасні індекси**	
Е 900-999	**Протипінні речовини,** які попереджають або знижують утворення піни. **Підсолоджувачі, глазуровники**	Е 901, Е 902, Е 903, Е 905 (a,b,c), Е 908, Е 909, Е 910, Е 913, Е 917, Е 920, Е 927 b, Е 930, Е 938, Е 939, Е 940, Е 941, Е 950, Е 951, Е 952, Е 953, Е 954, Е 965, Е 967, Е 999
Е 1000 і далі	ХД, **що протидіють злежуванню** цукру, борошна, крохмалю тощо	Е 1100, Е 1101, Е 1102, Е 1103, Е 1104, Е 1105, Е 1400, Е 1404, Е 1410, Е 1412, Е 1413, Е 1414, Е 1420, Е 1422, Е 1440, Е 1442, Е 1450, Е 1510, Е 1518, Е 1520

Донедавна ХД природного походження вважалися нешкідливими для людини, і саме їм надавали перевагу у виробництві продуктів харчування. Але не можна їх вважати абсолютно нешкідливими; так, наприклад, лимонна кислота (Е 330), вміст якої в продуктах не нормується, може викликати напад у хворих на виразку шлунку.

Синтетичні ХД вважаються більш небезпечними, оскільки це ***ксенобіотики,*** з якими організм людини протягом свого еволюційного розвитку не зустрічався і, отже, в його організмі відсутні ферменти, які б могли перетворити їх на нетоксичні метаболіти.

Впровадженню нових ХД повинно передувати проведення експериментальних досліджень на тваринах з вивченням загальної токсичності, обміну речовин, дослідження віддалених наслідків використання ХД на 2–3 поколіннях тварин, клінічні спостереження на добровольцях.

Законодавчими актами заборонена реалізація вітчизняних і ввезення імпортних харчових продуктів без маркування державною мовою України із зазначенням переліку назв ХД, які містить продукт. ХД може позначати як індивідуальна речовина, груповою назвою або міжнародним символом. Наприклад, глутамат натрію (хімічна назва), ароматизатор (клас, до якого належить ХД) або Е 621. Тому на нашому ринку можуть реалізовуватися продукти, які містять ХД, для яких вказана лише групова назва (наприклад, “барвник”, “емульгатор”), як з дозволеними, так і з недозволеними, а то й забороненими ХД. Причому формально вітчизняне законодавство при цьому не порушується, що свідчить про його недосконалість у вирішенні цього питання.

Потрібно зазначити, що деякі ХД, які заборонені в Україні, можуть використовуватися в інших країнах. Одна й та ж зарубіжна компанія може виготовляти три категорії одного й того ж продукту: 1 – для внутрішнього споживання в індустріально розвинених країнах; 2 – для експорту в інші розвинені країни; 3 – для експорту країни третього світу. Саме до третьої категорії належить приблизно 80 % продуктів харчування, цигарок та напоїв, які завозяться з Північної Америки і Західної Європи як у країни СНД, так і до ба-

гатьох держав Африки, Азії та Латинської Америки. Тому це потрібно враховувати під час надходження імпортних товарів на наш ринок. При частому вживанні деякі ХД можуть спричинити небезпеку здоров'ю людини. Тому бажано уникати вживання харчових продуктів, які містять небезпечні для здоров'я добавки (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Небезпечні для здоров'я харчові добавки

Е 102	**Н**	Е 160	**ШШ**	Е 239	**ШШ**	Е 343	**РК**	Е 527	**ДН**
Е 103	**З**	Е 171	**П**	Е 240	**З**	Е 373	**В**	Е 620	**Н**
Е 104	**П**	Е 173	**П**	Е 241	**П**	Е 400	**Н**	Е 626	**РК**
Е 105	**З**	Е 180	**Н**	Е 242	**Н**	Е 401	**Н**	Е 627	**РК**
Е 110	**Н**	Е 201	**Н**	Е 249	**К**	Е 402	**Н**	Е 628	**РК**
Е 111	**З**	Е 210	**К**	Е 250	**АТ**	Е 403	**Н**	Е 629	**РК**
Е 120	**Н**	Е 211	**К**	Е 251	**АТ**	Е 404	**Н**	Е 630	**РК**
Е 121	**З**	Е 212	**К**	Е 252	**К**	Е 405	**Н**	Е 631	**РК**
Е 122	**П**	Е 213	**К**	Е 270	**Н**	Е 450	**РШ**	Е 632	**РК**
Е 123	**З**	Е 214	**К**	Е 280	**К**	Е 451	**РШ**	Е 633	**РК**
Е 124	**Н**	Е 215	**К**	Е 281	**К**	Е 452	**РШ**	Е 634	**РК**
Е 125	**З**	Е 216	**К**	Е 282	**К**	Е 453	**РШ**	Е 635	**РК**
Е 126	**З**	Е 219	**К**	Е 283	**К**	Е 454	**РШ**	Е 636	**Н**
Е 127	**Н**	Е 220	**Н**	Е 310	**В**	Е 461	**РШ**	Е 637	**Н**
Е 129	**Н**	Е 222	**Н**	Е 311	**В**	Е 462	**РШ**	Е 907	**В**
Е 130	**З**	Е 223	**Н**	Е 312	**В**	Е 463	**РШ**	Е 951	**ШШ**
Е 131	**К**	Е 224	**Н**	Е 320	**Х**	Е 465	**РШ**	Е 954	**К**
Е 141	**П**	Е 226	**РК**	Е 321	**Х**	Е 466	**РШ**	Е 1105	**ШШ**
Е 142	**К**	Е 228	**Н**	Е 322	**Х**	Е 477	**П**		
Е 150	**П**	Е 230	**К**	Е 330	**К**	Е 501	**Н**		
Е 151	**ШШ**	Е 231	**ШШ**	Е 338	**РШ**	Е 502	**Н**		
Е 153	**К**	Е 232	**ШШ**	Е 339	**РШ**	Е 503	**Н**		
Е 154	**РК, АТ**	Е 233	**Н**	Е 340	**РШ**	Е 510	**ДН**		
Е 155	**Н**	Е 238	**ШШ**	Е 341	**РШ**	Е 513	**ДН**		

Позначення

ШШ – шкідливий для шкіри;
К – канцерогенний;
З – заборонений;
ДН – дуже небезпечний;
П – підозрілий;
Х – холестерин;
РШ – розлад шлунку;
АТ – артеріальний тиск;
В – висипання;
Н – небезпечний;
РК – кишкові розлади.

Забруднення харчових продуктів пестицидами. Генетично модифіковані організми.

Пестициди (лат. *pestis* – зараза і *cuedere* – убивати) *є засобами хімічного захисту рослин і тварин від шкідливих організмів.*

Залежно від того, з якою метою їх використовують, їх поділяють на групи (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Класифікація пестицидів залежно від їхнього використання

Група пестициду	Використання
Інсектициди	для знищення шкідливих комах
Фунгіциди	для боротьби з грибковими захворюваннями
Гербіциди	для знищування бур'янів
Дефоліанти	для видалення листя
Бактерициди	для боротьби з мікробами
Арборициди	для знищення небажаної деревної рослинності
Зооциди	для знищення гризунів
Нематоциди	для боротьби з круглими червами
Акарициди	для знищення кліщів
Афіциди	для знищення гусені, личинок

До організму людини пестициди потрапляють переважно через ланцюги харчування.

Оскільки пестициди мають різну хімічну природу, їх поділяють на класи, представлені в табл. 5.5.

Пестициди можуть зберігатися у вегетативних культурах від одного тижня до 5 місяців. Деякі дуже стійкі і їх знаходять у ґрунті і харчових продуктах через 4–12 років.

У зв'язку з поширенням хвороб, шкідників, бур'янів щороку втрати сільськогосподарської продукції у всьому світі в середньому становлять ~ 35 %. У боротьбі з ними щорічно у світі використовують до 2,3 млн т різних пестицидів, незважаючи на їх шкідливу дію, оскільки вони є основними засобами боротьби зі шкідниками. На сучасному етапі у сільському виробництві використовується до 25 000 пестицидних препаратів. В Україні дозволене використання 300 видів. Окупність їхнього використання становить 3.5 – 7 оди-

ниць на одиницю затрат. Контроль за вмістом залишкових кількостей пестицидів у харчових продуктах проводять органи санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України.

Таблиця 5.5

Класифікація отрутохімікатів за характером впливу на організм

Назва сполуки, представники	Вплив на організм
Фосфорорганічні сполуки (карбофос, бромофос)	зумовлюють порушення функцій серцево-судинної системи, розширюють кровоносні судини, понижують артеріальний тиск
Хлорорганічні сполуки (ДДТ, хлорбензол та ін.)	негативно впливають на ЦНС, верхні дихальні шляхи і роботу печінки
Ртутьорганічні сполуки (використовують для протруєння насіння)	накопичуються у головному мозку, печінці, нирках; виводяться до 2–3 років, а інтоксикація цими препаратами провокує викидні, смерть новонароджених, при гострих отруєннях – параліч, смерть від серцево-судинної недостатності
Карбонати	мають канцерогенну дію, крім цього, можуть спричиняти і наркотичну дію
Ціаніди (використовують для боротьби з гризунами)	дія обумовлюється блокадою дихання; під час гострого отруєння настає втрата свідомості, параліч дихання і серця, при хронічному – головний біль, схуднення, втрати сну, порушення ходи
Сполуки, які містять мідь (мідний купорос, хлороксид міді)	порушують обмін білків, жирів і вуглеводів

Широкого розмаху у світі набуває сьогодні використання біологічних методів боротьби зі шкідниками – вирощування ГМ культур.

Генетично модифікований організм (далі – ГМО), трансген, мутант, “їжа Франкенштейна”... – це все слова синоніми. Що ж таке ГМО? Міф про загрозу чи “ніким не санкціонований експеримент над людством”?

Кожний живий організм має тисячі різних характерних ознак (наприклад, у рослин – це колір листя, наявність вітамінів, кількість насіння тощо). За кожну ознаку відповідає певний ген (*грецьк. genos – спадковий фактор*). Ген – це маленький відрізок молекули ДНК (дезоксирибонуклеїнової кислоти), який і визначає конкретну ознаку живого організму (рослину чи тварину). Якщо вилучити ген, то зникне і сама ознака; і, навпаки, якщо ввести, наприклад, рослині новий ген, то у неї з'явиться нова властивість. ***Донорами таких генів можуть бути мікроорганізми, віруси, інші рослини, тварини і навіть людина.***

Як народжуються трансгени? Існує декілька методів.

1. Метод мікроскопічних частин. Гени, які відповідають за характерні ознаки, виділяються за допомогою ферментів. Далі вони насаджуються на мікроскопічні металеві пластинки (золото, вольфрам), якими атакують клітину організму, якому цей ген необхідно передати. Частинки проникають через оболонку в клітину рослини під впливом електростатичного імпульсу або під тиском повітря; в ядрі клітини гени з заданими (бажаними ознаками) комбінуються з ДНК клітини рослини.

2. Бактеріальна передача ДНК. Ген із заданими ознаками "вставляють" у бактерію, яка проникає через оболонку клітини рослини в ядро, де ці гени комбінуються з ДНК рослини.

Після цього процесу з клітини отримують рослину з необхідними ознаками.

Сьогодні найпоширенішими є трансгени, стійкі до гербіцидів, шкідників і вірусів. Прикладом може бути картопля, стійка до колорадського жука (перенесення у картоплю гену земляної бактерії *Bacillus thuringiensis* – природного пестициду – робить рослину здатною продукувати в листі білок, який є небезпечним для жука); в генокод ГМ-ї вбудовано частини ДНК квітки петунії, бактерії і вірусу.

Перші трасгенні продукти були розроблені компанією "*Монсанта*" (США), яка до сьогодні є головним лобістом ГМ технологій, 1988 р., а у 1993 р. перші продукти із ГМ компонентами з'явилися у продажу.

Виробництво продуктів із використанням ГМО зростає у світі величезними темпами. За останні 8–10 років площа, засіяна трансгенами, збільшилася у 40 разів. Список дозволених ГМ культур налічує більше 100 найменувань. Найбільша частина ГМ продуктів припадає на сою, кукурудзу, рапс, бавовну, рис, жито, картоплю, тютюн та цукровий буряк.

До 70 % сої, що виробляється у світі, – ГМ; її додають у численні продукти: ковбасні вироби, фарш, консерви, соєві масла, сири, кисломолочні продукти, продукти дитячого харчування (!!!); сьогодні нараховують > 500 видів продуктів харчування, в яких натуральна соя замінена ГМ.

Світовими лідерами з вирощування і використання ГМ культур є Китай, Індія, Японія, країни Латинської Америки, і, звичайно, США. Провідними виробниками ГМ сировини у світі є транснаціональні кампанії "Монсанта", "Байер", "Дюпон", "Сінгента".

Основні аргументи на користь використання ГМО:[1]

1. Використання ГМ культур дасть змогу значно підвищити врожайність порівняно з традиційними та уникнути втрат при їх зберіганні. Це реальний спосіб нагодувати населення Землі, потреби якого у харчових продуктах зростають і, за даними ООН, до 2030 р. ще зростуть на 60 %.

2. Рослини можна модифікувати так, щоб вони містили більше поживних речовин (збільшення вмісту вітамінів, інших корисних речовин з одночасним зменшенням вмісту агрохімікатів).

3. ГМ рослини можна пристосовувати до екстремальних умов, таких як засуха або холод.

4. Використання ГМ рослин дозволить зменшити екологічне навантаження на НПС за рахунок зниження використання пестицидів і мінеральних добрив.

5. У харчові продукти можна вбудовувати вакцини проти різних хвороб. Наприклад, винайдено салат-латук, який виробляє

[1] Ситнік О. І., Проніна М. С. Сучасний стан та доцільність використання трансгенних технологій у харчовій промисловості / матеріали VIII Міжнародної наук.-практ. конф. // Екологія. Людина. Суспільство, Київ, 2005. С. 36–39.

вакцину проти гепатиту Б, а також банан із вмістом анальгіну, рис з вітаміном А.

6. Їжа з ГМ культур набагато дешевша і смачніша.

Можливі наслідки генно-інженерних технологій

1. Так звана "нечутливість" до гербіцидів призводить до того, що певна рослина, на відміну від інших, є невразливою до смертельних доз отрутохімікатів, і поле звільняється від зайвих рослин. Але стійкість рослини проявляється до конкретного типу гербіциду. Наприклад, компанія Monsanto випускає гербіцид та стійкі до нього ГМ сою та кукурудзу. Існують припущення, що такі культури призведуть до збільшення використання гербіцидів на полях, що призведе їх до появи в їжі. Відсутня впевненість дослідників у тому, що з часом рослина-пестицид, яка відлякує комах-шкідників, стане для них у результаті адаптації знов поживною.

2. Стійкість до вірусів рослина набуває завдяки гену, взятому у того самого вірусу. Вчені припускають, що вбудовані гени можуть змішатися з генами інших вірусів, які природним шляхом можуть заражати рослини. Ці нові комбінації можуть призводити до появи небезпечних вірусів.

3. Контролювати розповсюдження ГМ рослин важко. У результаті обпилювання вони можуть переноситися на великі відстані, запліднюючи свої близькі види і передаючи свій генетичний матеріал (наприклад, рослини, стійкі до гербіцидів, можуть сприяти появі "супер бур'янів".

4. ГМ матеріал (токсин) може бути небезпечним і для живих організмів, які населяють ґрунт.

5. Деякі ГМ культури отруйні не лише для своїх шкідників, а й для інших комах (наприклад обпилювачів).

6. Перенесення деяких генів може викликати алергічні реакції.

7. Можливі негативні наслідки завдяки стійкості до антибіотиків, адже переноситься ген разом з геном-маркером, стійким до антибіотиків, які використовуються під час створення трансгенних рослин.

8. Трапляються випадки, коли ген здатний збільшувати вміст природних рослинних токсинів у їжі або створити нові.

9. Останні дані свідчать про те, що ДНК трансгенів запозичуються бактеріями мікрофлори кишковика людини.

10. Компанії, які створюють ГМ сорти, оформлюють на них права власності, стаючи таким чином власниками модифікованих рослин і тварин, речі теж. Видача патентів на ГМО – це грубе порушення Конвенції ООН "Про біологічне різноманіття" та Євразійської патентної конвенції, яка забороняє патентування рослин і тварин.

11. ГМО здатні до розмноження і передають свої новітні характеристики нащадкам. Однак сьогодні генетична інженерія програмує нездатність ГМО до репродукції – технологія "термінатор".

А основне питання при цьому, яке виникає – як вживання продуктів харчування, які містять ГМО, впливатиме на здоров'я людини, залишається відкритим.

На сьогодні не існує єдиного міжнародного погляду на ГМО. ООН та ВООЗ намагаються розробити єдині принципи класифікації продуктів ГМ індустрії, а також критерії їх безпеки, але результатів немає.

У Європі ГМ продукція одержала різку відсіч: з квітня 1999 р. діяв мораторій на поширення ГМ культур; у 2003 р. під тиском американців заборону знято, але в обмін на зобов'язання маркувати продукцію, що містить більш ніж 0,9 % біотехнічних матеріалів.

Від ГМ продукції нині відмовилися 130 країн світу, серед яких Австрія, Греція, Італія, Німеччина, Польща, Франція, Сербія, Чорногорія. Зрозуміло, що увагу світових виробників зосереджено на територію країн колишнього СРСР.

У Росії вже введено обов'язкове маркування ГМ продукції.

В Україні жоден сорт ГМР офіційно на продаж не вирощується, але за неофіційними даними ними засіяно понад 1 млн *га*. Ситуація в Україні ускладнюється відсутністю законодавчого регулювання у сфері виробництва і розповсюдження ГМ продукції.

11.09.2003 набув чинності Картахенський протокол – єдиний у цій галузі міжнародний документ про біобезпеку до Конвенції з біорізноманіття, стороною якої є й Україна. Цей протокол дає право країнам відмовитися від імпорту трансгенів на свою територію. Нині поводження з ГМО в Україні регулюється Тимчасовим порядком ввезення та випробувань трансгенних сортів рослин (Постанова Кабміну від 17.08 1998 №1304).

13 травня 2009 року була прийнята Постанова Кабінету Міністрів "Про затвердження Порядку етикетування харчових продуктів, які містять генетично модифіковані організми або вироблені з їх використанням та вводяться в обіг" № 468, відповідно до якої з 01.07.2009 харчові продукти, які містять ГМО або вироблені з їх використанням і надходять до торгової мережі, мають містити позначку **"ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИЙ"** або "**МІСТИТЬ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИЙ ОРГАНІЗМ"** або **"ВИРОБЛЕНИЙ З ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНОГО ОРГАНІЗМУ"**. Маркування харчових продуктів, які не містять ГМО або вміст яких не перевищує 0,9 %, здійснюється за допомогою відмітки **"Без ГМО".** Якщо виробник упевнений, що в продуктах немає "генетики", то він може нічого не вказувати. Але, якщо під час перевірки виявиться наявність ГМО, то фірму-виробника чекають санкції: вилучення продукції та штрафи.

Відсутність маркування дискримінує права громадян, які зазначені у ст. 50 Конституції України в частині вільного доступу до інформації про якість харчових продуктів.

Економічні вигоди від широкомасштабного застосування ГМО, виражаються в млрд $ США. А прогнози щодо впливу на організм людини – невизначені. Як же зробити розумний вибір між користю й невизначеною небезпекою?

Продукти з ГМО не відрізняються від звичайних ні смаком, ні кольором, ні запахом. Їх використовують під час виробництва ковбас, сосисок, пельменів, майонезу, сиру, консервів, пластівців, пива, чіпсів, різних соусів і олій, кетчупів, йогуртів, супів швидкого приготування, різних видів цукерок, шоколаду, сиропів, напоїв, дитячого харчування.

Практичні поради*: при купівлі продуктів особливу увагу необхідно звертати на такі компоненти, як кукурудзяна олія, кукурудзяний сироп, соєвий білок, кукурудзяний крохмаль, соєва олія, лецитин, соєвий соус.*

Сьогодні для України – головне виробити чітку позицію щодо ГМО і установити ефективну систему контролю за їх застосуванням.

Важкі метали в продуктах харчування. Харчові продукти забруднюються токсичними важкими металами (*далі* – ***ВМ***) через викиди, скиди, тверді викиди та відходи промислових підприємств, електростанцій, транспорту, комунальних служб, використання у сільському господарстві заходів для захисту рослин від шкідливих організмів, використання пакувальних матеріалів, предметів побуту (посуд) тощо, а далі по харчовому ланцюгу потрапляють до організму.

Відповідно до функцій в організмі метали класифікують на такі групи:

– есенціальні – незамінні фактори живлення;

– неесенціальні – необов’язкові для життя людини;

– токсичні (отруйні).

В організмі людини металічні елементи становлять до 3 % маси тіла людини, серед яких переважають кальцій (80 %), калій (12 %), натрій (5,0 %), магній (2 %), залізо (0,2 %), цинк (0,14 %). Частка інших ~ 0.66 %, серед яких є мікроелементи з вмістом в організмі від 10–5 до 10–3 % та ультрамікроелементи (концентрація їх в організмі нижче 10–5 %). З продуктами харчування до організму людини надходить близько 70 ВМ, з яких майже всі належать до мікроелементів. У невеликих дозах вони життєво необхідні, адже беруть участь у різних формах метаболізму, синтезі речовин, входять до складу ферментів, тканин організму. Але у концентраціях вищих за ГДК такі ВМ, як ртуть, миш’як, хром, сурма, срібло, свинець, олово, мідь, нікель, селен, кадмій, вісмут тощо стають токсичними (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

Наслідки впливу надлишку важких металів на організм людини

алюміній	призводить до загибелі нервових клітин, паралічу серцевого м'яза
миш'як	викликає ракові захворювання, різновидності сухої гангрени
берилій	спричиняє берилієвий рахіт
кадмій	викликає захворювання ЦНС, усі форми раку, цироз печінки, розпад кісткових тканин, інсульт, гіпертонію, хворобу "ітай-ітай"
залізо	призводить до токсикозів, зниження інтенсивності кровообігу
ртуть	порушує діяльність ЦНС (хвороба Мінамата), знижує активність ферментів, пошкоджує мозок
йод	призводить до базедової хвороби, серцебиття, захворювання щитовидної залози
калій	спричиняє паралічі кінцівок
літій	викликає маніакально-депресивний психоз, шизофренію та інші психічні захворювання
магній	пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді
кобальт	спричиняє малокрів'я, пригнічує синтез вітаміну B_{12}
мідь	викликає ураження печінки (хвороба Боткіна), порушення функції мозку, шизофренію, епілепсію, розвиток злоякісних новоутворень
хром	призводить до розвитку онкозахворювань
фтор	спричиняє фінороз зубів
марганець	викликає важкі отруєння
натрій	спричинює гіпертонію, больову чутливість нервової системи, відкладання солей
нікель	викликає рак порожнини рота, товстої кишки, хвороби очей
фосфор	призводить до захворювання кісток
свинець	викликає загальну інтоксикацію організму, захворювання ЦНС, печінки, лейкемію, розсіяний склероз
селен	призводить до випадіння волосся, захворювання дихальних шляхів, різкої втрати сил
кремній	призводить до захворювання на туберкульоз, діабет, проказу, гіпертонію, катаракту, рак, ревматизм
цинк	сприяє діленню ракових клітин, спричиняє анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини і плазми крові.

Згідно з рішенням комісії ВООЗ ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо включені до переліку металів, вміст яких контролюється при міжнародній торгівлі. У країнах СНД контролю підлягають ще сурма, нікель, хром, алюміній, фтор, йод.

Споживачеві спеціалісти радять вживати таких заходів:

1. Перед миттям овочі бажано замочувати в ємностях з проточною водою протягом 1 *год*.

2. Потрібно уникати використання в їжу великих за розміром моркви, буряків, кабачків у цілому вигляді. Їх можна використати для виготовлення пюре, пасти, напівфабрикатів після вилучення соку.

3. Бланшувати овочі не парою, а водою. В цьому випадку знижується вміст свинцю в буряках, моркві, гарбузах, яблуках на 5 %, у кабачках – на 22,9 %, а також вміст міді, цинку, кадмію.

4. Ягоди необхідно ретельно мити (це знижує вміст ВМ ~ на 4 %, при бланшуванні – на 30 %).

5. Перед використанням в їжу і для переробки моркви, буряків, кабачків необхідно видаляти покривні тканини (шкірку з невеликим шаром м'якоті).

6. Уникати пиття і використовування для приготування страв води з річок, озер, інших джерел, не перевірених на вміст ВМ.

Забруднення продуктів харчування радіонуклідами. Питання вмісту радіоактивних речовин (РР) в продуктах харчування особливо актуальним стало після аварії на ЧАЕС у 1986 р., коли почали спостерігати підвищення рівня радіонуклідів у продуктах харчування (у 5–20 разів порівняно з дослідженнями попередніх років). За характером розподілу в організмі радіонукліди поділяють на групи (рис. 5.1).

На сьогодні основну роль у внутрішньому опроміненні організмів відіграють ***стронцій-90*** та ***цезій-137***. Будучи аналогами за своїми хімічними властивостями кальцію і калію, вони активно включаються у біологічні цикли, потрапляючи до організму в основному із м'ясом і молоком. 90 % стронцію-90 накопичується у скелеті, 80 % цезію-137 акумулюється в м'язах і ~ 8 % – в кістках.

Кількість радіонуклідів, що потрапляють до організму, можна попередити і знизити при правильно підібраному раціоні харчування.

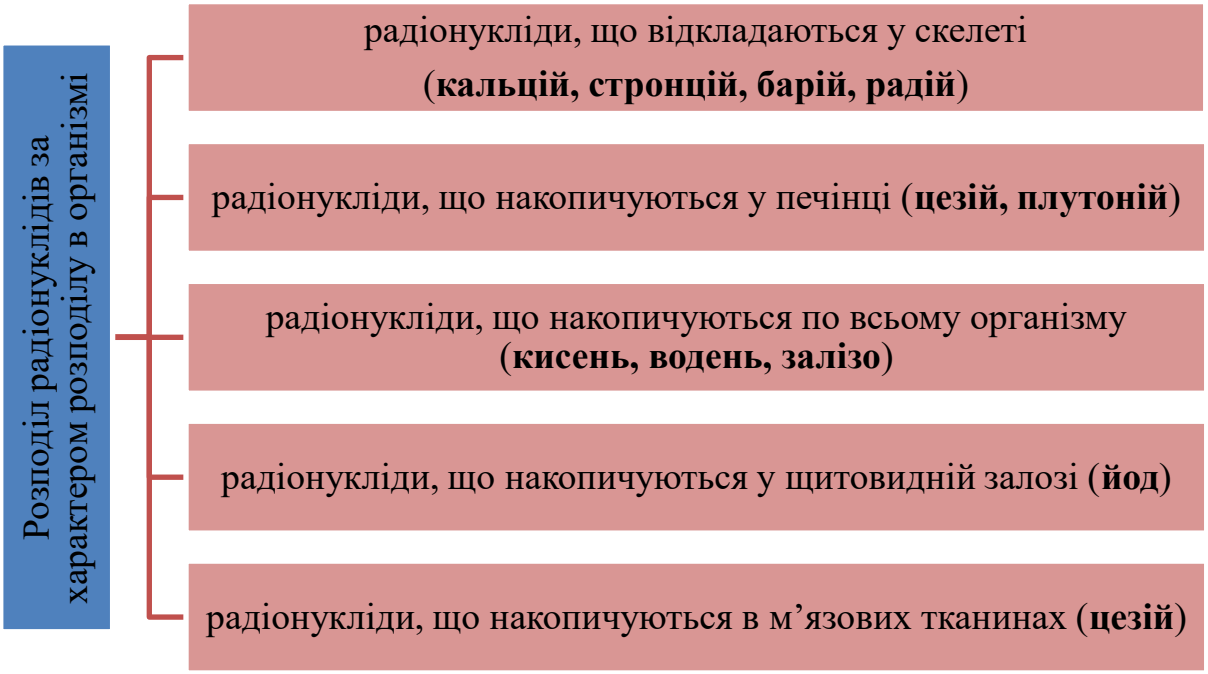


Рис. 5.1. Характер розподілу радіонуклідів в організмі

Так, зменшенню відкладання і виведення із організму радіоактивних елементів сприяють так звані *"радіопротектори"*: хлібопродукти з висівками, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпиха, лимони, фініки, гранати, брюсельська капуста, мед, петрушка, квасоля, картопля, хрін, шпинат, зелена цибуля, гарбузи, солодкий перець, органічні кислоти, які містяться у соках і продуктах їх переробки, продукти моря, зокрема бурі водорості. Справжнім "королем" радіозахисних продуктів є зелений чай.

Людям, які проживають на радіаційно забруднених територіях, фахівці радять:

– ретельно мити овочі (таким чином вдається видалити на 30–40 % радіонуклідів);

– на 1–1,5 *см* верхню частину коренеплодів потрібно зрізати (саме в цій частині міститься до 80 % усіх радіоактивних речовин);

– у капусти потрібно видаляти верхній шар листків і не вживати качан;

–овочі потрібно відварювати: будь-який при відварюванні продукт втрачає до половини радіонуклідів (у прісній воді до 30,5 %, у солоній – до 50 %).

5.5. Натовп, його різновиди, поводження людини в натовпі

Небезпеки соціально-політичного характеру можуть виникати в умовах натовпу, за великого скупчення людей, зокрема при проведенні мітингів, процесій, будь-яких розважальних заходів.

Луцій Анней Сенека (5–65 рр. до н.е.) – римський філософ, поет, державний діяч писав, що "немає ворога гіршого, ніж натовп, в який можна потрапити, і чим він багатолюдніший, то небезпечніший, і немає більш згубного для спокою та доброї моралі, ніж видовище натовпу".

Натовп *– це контактна, зовнішньонеорганізована спільнота людей, яка 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 її освітнього або культурного рівня.

Загальні властивості, характерні для натовпу:

– складається з великої групи людей;
– існує протягом досить короткого терміну;
– щільність та близькість розміщення людей.

В умовах натовпу особистість постійно нівелюється, втрачає індивідуальність і стає ніби частиною натовпу – істотою з надіндивідуальними психічними процесами та властивостями. У людей в умовах натовпу з'являється психологічна захищеність, почуття вседозволеності, безвідповідальності та безкарності.

За характером поведінки натовп ділять на:

– *випадковий* – це група людей, увагу яких привернула якась подія, наприклад ДТП;

– *експресивний* – це група людей, яка згуртована прагненням спільного висловлення своїх почуттів (радості, горя, протесту або солідарності), наприклад, мітинг, весілля, похорон тощо;

– *конвенційний* – це група людей, що зібралася для масових розваг (футбол, концерт);

– *діючий* – 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).

Незважаючи на злиття з "колективною душею" натовпу, кожна людина в ньому продовжує усвідомлювати себе суверенною особистістю і відчуває безпеку, яку нібито надає їй натовп. Відчуття цілковитої безпеки нерідко поєднується з відчуттям безвідповідальності, безкарності, вседозволеності. З іншого боку, об'єднані в одне ціле люди здатні на самопожертву, безкорисливість і героїзм, риси яких вони поодинці ніколи не проявляють.

Натовп завжди може становити небезпеку як для оточення, так і для тих, хто знаходиться у ньому. 10.10.1982 на стадіоні "Лужники" (Москва) під час футбольного матчу між місцевим "Спартаком" та "Хаарлемом" (Голландія) за декілька хвилин до закінчення (коли люди вже почали виходити зі стадіону) "Спартак" забиває гол. Уболівальники почали повертатися, на східцях утворилася пробка. У натовпі загинуло 66 осіб, 60 – дістали травми. А 30.11.1998 у Червонограді (Львівська обл.) загинуло четверо школярів у тісняві кінотеатру, коли прийшли на перегляд одного з найцікавіших фільмів "Армагедон".

Натовп схильний піддаватися навіюванню. На думку З. Фрейда, натовп завжди утворювався з появою "ватажка", який мав над ним необмежену владу, а секрет цієї влади полягав у тому, що оточення бачило в ньому найкращі риси, якими б хотів володіти багато хто: мужність, силу, стійкість, волю до боротьби і перемоги. Він був для них власним "я", ідеалом: тож, щоб він не робив, щоб він не говорив – усе викликало довіру. У сучасному суспільстві з ускладненням суспільних відносин і внутрішнього світу людей місце живих "ватажків" замінили абстрактні ідеї.

5.6. Насильство

Гострою соціальною проблемою сучасності є ***злочинність***. Кількість зареєстрованих у світі злочинів зростає у середньому щороку на 5 %. Особливо швидко зростає частка тих, що належать до категорії тяжких (убивства, насильства, ґвалтування тощо). За умов економічної кризи, що спостерігається останнім часом у нашій країні, за нерівномірності суспільного розвитку, різкого спаду рівня життя, значних прогалин у законодавстві та інших негативних чинників збільшується кількість людей, які схильні до скоєння злочинів.

Останнім часом особливо швидко зростають такі злочини:

– організована злочинність;

– бандитизм з метою пограбування;

– насильство та пограбування;

– захоплення заручників з метою викупу або шантажу;

– зґвалтування.

Засоби захисту від злочинних елементів: самозахист (бойові борцовські прийоми, аерозольні балончики, газова чи пневматична зброя, різні види сигналізації); державні охоронні служби (МВС, СБУ, невідомча охорона, приватні охоронні фірми тощо).

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 людині можна дошкулити 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 виявлення насильство може бути фізичним (силовим, сексуальним), психологічним, моральним, економічним, інформаційним.

Місце виявлення насильства – сім’я, трудовий, навчальний чи інший колективи, соціальні, релігійні, етнічні групи, народи. Джерела та причини, що ведуть до насильства, можуть бути різноманітними: побутові конфлікти, злочинність, тероризм, війни.

ООН прийняла ряд декларацій, конвенцій та інших документів, які в разі схвалення їх окремими державами вимагають визначати та долати різні види дискримінації та насильства щодо особистості. Так, наприклад, у Декларації ООН "Про викорінення насильства щодо жінок", до якої приєдналася і Україна, вказується, що до насильства можна віднести:

– фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце в сім'ї, включаючи побиття, сексуальне примушування щодо дівчат у сім'ї, насильство, що пов'язане з посагом, зґвалтування, позашлюбне насильство та насильство, що 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, торгівля жінками та примушування до проституції;

– фізичне, сексуальне та психологічне насильство з боку або за потурання держави, де б це не відбувалося.

Домашнє насильство – чи насильство в сім'ї, або 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.

Психологічне насильство групи людей, що безпосередньо спрямоване і систематично повторюється, переважно до однієї особи, на якій таке переслідування відображається, отримало назву – ***мобінг*** *(від англ. – mob – натовп, банда, "своя компанія", нападати групою)*. Причини мобінгу різноманітні: наприклад, новачок на робочому місці показав себе грамотним, на думку оточення, фахівцем; заздрощі; сексуальні домагання, будь-який конфлікт тощо. Найчастіше початком мобінгу є якась конкретна

психосоціальна ситуація, яка закінчується психіатричним або психосоматичним патологічним станом. Різниця між конфліктом і мобінгом полягає не лише у відповіді на питання – “що і як зроблено?”, а здебільшого у частоті та тривалості дії.

Питання для самоконтролю

1. Поняття про соціальні небезпеки.
2. Соціальні хвороби.
3. Шкідливі звички. Тютюнопаління та його наслідки.
4. Алкоголізм як соціальна проблема.
5. Безпека продуктів харчування.
6. Натовп, його різновиди, поводження людини в натовпі.
7. Насильство.

ТЕМА 6
КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ

6.1. Природно-техногенні небезпеки

Нині, практично, будь-який катастрофічний процес (забруднення, селі, зсуви, пилові бурі та інші явища) має комбінований характер: техногенний вплив поєднується з природними явищами. Наприклад, деякі екологічні проблеми, які набули глобального характеру: порушення озонового шару, посилення "парникового ефекту", забруднення Світового океану, зниження родючості ґрунтів, деградація лісів та ландшафтів, зменшення біологічного різноманіття тощо.

Парниковий ефект. У процесі історичного розвитку нашої планети клімат її неодноразово змінювався. Останнім часом у результаті з населення Землі, інтенсивного розвитку промисловості і енергетики в атмосферу викидається велика кількість забруднювачів і відпрацьованого тепла.

Потепління клімату планети відбувається здебільшого внаслідок забруднення атмосфери парниковими газами, переважно двооксидом вуглецю (CO_2) і меншою мірою метаном (CH_4), фреонами та оксидами азоту.

В атмосфері діоксид вуглецю та інші гази діють подібно склу у парнику: вони пропускають сонячне світло й обумовлюють розігрів поверхні планети. Це явище отримало назву парниковий ефект.

Суть парникового ефекту полягає у тому, що світлова енергія проникає крізь атмосферу, поглинається поверхнею землі, перетворюється у 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 %. За останні 40 років кількість викидів діоксиду вуглецю збільшилася на 35 %.

Зростанню вмісту CO_2 в атмосфері сприяє вирубка лісів та використання викопного палива. Якщо допустити збереження існуючих тенденцій, то до 2050 року концентрація вуглекислого газу в атмосфері подвоїться. Комп'ютерні моделі різних кліматичних параметрів показують, що це призведе до масового потепління на 1,5–4,5 ^{0}C. На перший погляд, воно здається помірним. Але збільшення навколишньої температури на 4,5–5,5 ^{0}C вище її піків, які сягають 38 ^{0}C, може виявитись катастрофічним. Таке потепління викличе танення льодовиків, що спричинить підвищення рівня Світового океану на 2–3 м і призведе до затоплення багатьох узбережних районів. Під водою можуть опинитися густонаселені місцевості і навіть країни. Збитки від можливого потепління клімату оцінюються приблизно в 10^{13} $ США.

Порушення озонового шару

Озоновий шар розміщується в атмосфері на висоті 20–35 км і, незважаючи на відносно малу товщину, є природною захисною перепоною на шляху проникання на поверхню Землі УФВ Сонця.

Останнім часом учені надзвичайно занепокоєні значними порушеннями озонового шару. За оцінками спеціалістів, за останні 10 років він зменшився 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 використовують у техніці та побуті, як хлорагенти для виготовлення пластмас, хладоагентів, які використовують у холодильниках, кондиціонерах і теплових насосах.

Коли вперше почали використовувати хлорфторвуглеводні (*далі – ХФВ*), враховували, що через їхню інертність вони будуть абсолютно нешкідливими для НПС. Це дійсно є правильним для усіх природних резервуарів за виключенням верхніх шарів атмосфери (стратосфери), де вони підлягають розпаду під впливом УФВ. Під його дією ХФВ розпадаються з виділенням атомарного хлору і фтору, який є ефективним каталізатором розчеплення

озону (O_3) до звичайного кисню (O_2). Така реакція дуже швидко відбувається за низької температури. Це найкраще пояснює зменшення озону (порушення озонового шару) над Антарктидою.

Порушенню озонового шару сприяє також космічна, ракетна техніка та надзвукові літаки. Викиди продуктів згоряння палива двигунів розчіплює озон (O_3) до звичайного кисню (O_2) та сприяють утворенню інших сполук.

Наявність чітких зв'язків між ХФВ, зменшення озонового шару, можливе зростання захворювання на рак шкіри людей та інших захворювань привернуло увагу засобів масової інформації і стало предметом широкого обговорювання.

Відповідно до Програми ООН з з навколишнього середовища у 1987 р. у Монреалі була підписана угода, якою передбачено до 2000 р. скоротити на 50 % виготовлення ХФВ. На наступних зустрічах в Гельсінкі (1989 р.) і Копенгагені (1992 р.) прийняли більш жорсткі умови: заборонити виробництво ХФВ у розвинених країнах до 1996 р.

Зараз у розвинених країнах для виготовлення аерозольних балончиків застосовується гідрохлорфторвуглеводні (*далі – ГХФВ*), які на 95 % менш руйнівні для озону ніж ХФВ. Розроблено суміш пропан/бутан як альтернативну охолоджувальну речовину для холодильників та кондиціонерів.

Кислотні опади. Оксиди сірки й азоту, що потрапляють у атмосферу внаслідок роботи ТЕС, транспорту і промислових підприємств, поєднуючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні туманоподібні крапельки сірчаної та азотної кислот. Вони переносяться вітрами на великі відстані й випадають на землю разом з дощем, снігом, який має кислу реакцію.

Кислотними *називають будь-які опади (дощі, сніг, туман), кислотність яких вища за нормальну і значення pH становить менше 7. Кислотні дощі часто мають pH 4.1-2.1, а іноді навіть менше.*

На значних територіях промислово розвинених країн випадають опади, кислотність яких перевищує нормальну в 10–1000 разів. 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 %, що призводить до значних економічних збитків.

6.2. Природно-соціальні небезпеки

До природно-соціальних небезпек належать: епідемії, епізоотії, епіфітотії, венеричні захворювання, СНІД.

Епідемія – масове розповсюдження інфекційного захворювання людини в будь-якій місцевості, країні, яка суттєво перевищує загальний рівень захворюваності. Епідемія, що характеризується поширенням інфекційного захворювання на території усієї країни, території сусідніх держав, а в окремих випадках і багатьох країнах світу, називається ***пандемією***.

Епізоотія – значне розповсюдження хвороби тварин, яке перевищує рівень захворювання у даному регіоні.

Епіфітотія – масове розповсюдження захворювання рослин.

Венеричні захворювання (гонорея, сифіліс та ін.) *передаються переважно під час статевого контакту з хворою людиною*, хоча іноді і через поцілунки, предмети домашнього вжитку.

Наслідком венеричних захворювань може бути безпліддя, враження суглобів, м’язів, слизових оболонок, шкіри, внутрішніх органів, нервової та ендокринної систем, органів чуття. За тяжких форм сифілісу можливий прогресивний параліч, за якого у хворих виникають важкі психічні розлади і смерть.

Запобігти венеричним захворюванням можна, уникаючи випадкових статевих контактів. Лікування цих захворювань також можливе, причому тим ефективніше, чим раніше його розпочати.

Синдром набутого імунодефіциту (СНІД) *– смертельне захворювання, що спричиняється вірусом імунодефіциту людини (ВІЛ).* ВІЛ-інфекція передається:

– під час статевого контакту з інфікованою людиною;

– під час переливання крові, пересадки органів та тканин;

– через голки шприців та під час татуювання;

– під час пошкодження шкірних покривів, слизових оболонок медичними інструментами, забрудненими ВІЛ, під час контакту з інфікованими ВІЛ-тканинами та органами;

– від інфікованої матері – плоду під час вагітності чи під час годування грудним молоком.

ВІЛ активно розмножується в організмі, вражаючи та руйнуючи клітини імунної системи, у міру виснаження якої розвиваються найрізноманітніші ускладнення. СНІДом називають найпізніші стадії ВІЛ-інфекції, коли через нездатність імунної системи протистояти інфекціям (здебільшого таким, які не завдають шкоди здоровим людям) розвиваються смертельно небезпечні хвороби.

Згідно з офіційними даними МОЗ України[1], станом на 01.04.2019 у закладах охорони здоров'я під медичним наглядом перебувало 142 076 ВІЛ-інфікованих громадян України (показник 336,5 на 100 000 населення), зокрема 46 987 хворих із діагнозом "СНІД" (111,3). За різними оцінками загальна чисельність ВІЛ-інфікованих становить більше 1 % населення України. Особливо небезпечним є те, що переважну більшість становлять чоловіки та жінки у віці 20–40 років, а середній вік ВІЛ-позитивних наркоманів – 30 років. Отже, зазначена хвороба забирає життя молодих, працездатних і репродуктивного віку громадян, а це пряме зменшення трудового та економічного потенціалу країни.

Згідно з ЗУ "Про попередження захворювання синдромом набутого імунодефіциту (СНІД) та соціального захисту населення" кожний громадянин країни має право на безкоштовне (у державних закладах) та анонімне обстеження на ВІЛ. Відомості результатів тестування є конфіденційними. Розголошення такої інформації є

[1] Захворюваність на ВІЛ/СНІД. Захворюваність на туберкульоз. Міністерство охорони здоров'я України. URL: http // www.moz.gov.ua/main press.

кримінально відповідальним (ст. 132 Кримінального кодексу України). З іншого боку, той, хто знає про своє зараження ВІЛ, може і не стояти на обліку, але повинен знати, що свідоме зараження своїх партнерів є кримінальним злочином (ст. 130 Кримінального кодексу України).

Наркотики та наркоманія. Широке розповсюдження наркоманії у 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 оточуючої дійсності, потреба звільнитися від монотонності, почуття особистої неадекватності або протесту, емоційні стани (постійна тривога і придавленість).

Наркотик – *це природна або синтетична речовина (яка має або не має законного застосування у медицині), яка під час введення до організму може збуджувати або пригнічувати ЦНС, викликати галюцинації, нечутливість до болю та внаслідок багаторазового вживання призвести до психічної або фізичної залежності.*

Фізична залежність – це стан адаптації, який виявляється у 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 наркотичного голоду. Толерантність проявляється у 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.

З точки зору психофармакологічного впливу наркотики поділяють на три групи (рис. 6.1).

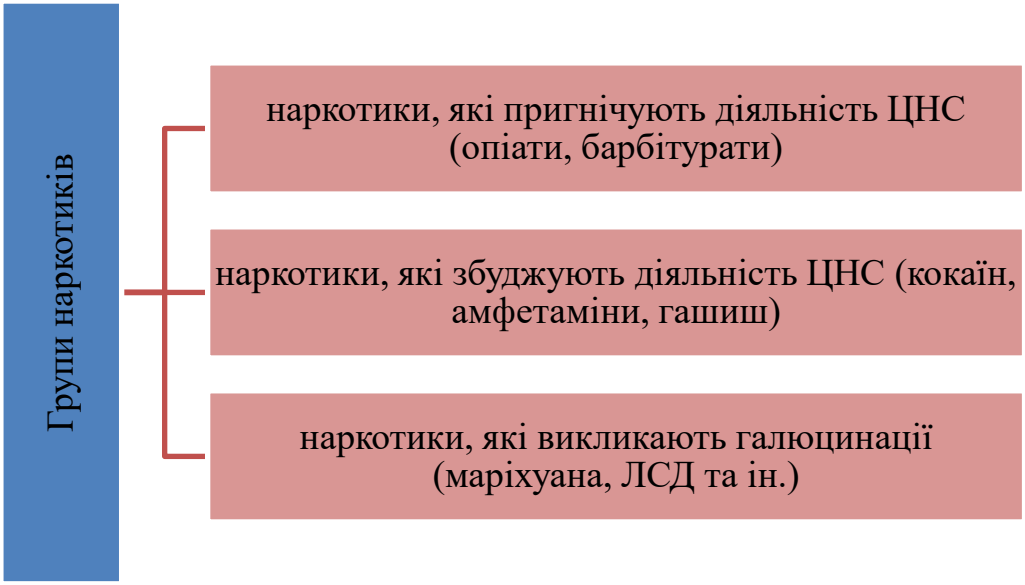


Рис. 6.1. Класифікація наркотиків за психофармакологічним впливом на організм

Опіати. Першим із 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, 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 сила відчуттів.

Опіум, який їдять, діє повільно і викликає заспокійливий ефект. У випадку куріння дія опіуму слабкіша очікуваної, тому що деяка частина препарату згорає або виходить у повітря разом із димом. Куріння опіуму іноді 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

зводиться до нуля. Ці ефекти опіуму притягують напружених, емоційно-незрілих людей, які намагаються штучно розслабитися та досягнути стану спокою.

Морфін – це найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 році. Це білий кристалічний порошок, без запаху, його легко пізнати за терпким смаком. Він використовується як знеболювальний засіб у медицині. Крім використання у медичних цілях, застосовується для отримання задоволення. До морфіну швидко виникає толерантність (впродовж приблизно трьох тижнів щоденного вживання), і хронічні морфіністи можуть приймати наркотик у дозах, більших за терапевтичні у 20 – 200 разів. Але необхідно пам'ятати, що толерантність ніколи не являється абсолютною, а це означає, що є межа, після якої доза стає смертельною.

Наркомани найчастіше приймають морфін шляхом ін'єкцій, щоб швидше досягти ефекту. Найбільш розповсюдженим ефектом впливу морфіну є його пригнічена дія на ЦНС.

Про вживання морфіну можуть свідчити такі симптоми: важкі запори, які чергуються з проносом, шрами та гнійні запалення від недотримання правил стерильності при уколах, звужені зіниці і основний симптом – розвиток абстинентного синдрому при раптовому припиненні прийому морфіну.

Морфін є наркотиком, до якого дуже швидко звикають. Уже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

Героїн є напівсинтетичним похідним від морфіну, вперше отриманим у Німеччині у 1898 році Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну.

Героїн у 20–25 разів сильніший за морфін і у двічі сильніший щодо звикання. У хімічно чистому стані – це сіро-коричневий порошок. Нелегальні торговці додають до нього кофеїн, лактозу, лимонну кислоту і навіть таку отруту, як стрихнін, які підсилюють його дію та одночасно збільшують вагомість.

Героїн сам по собі має слабку фармакологічну дію, але дуже швидко перетворюється у мозку в морфін, тобто ефект героїну насправді є ефектом морфіну. Чистий морфін не в змозі перебороти

гематоенцефалічний бар'єр і в великих кількостях потрапити в головний мозок, водночас як молекули героїну без перешкод проходять через цей бар'єр і тільки у мозковій тканині трансформуються у молекули морфіну.

Героїн – наркотик, який найшвидше викликає звикання. Уже через декілька днів може виникнути значна фізична залежність. З цієї причини героїн не використовують у медицині, його вживають шляхом ін'єкцій виключно наркомани.

Після уколу героїну, зазвичай, виникає дрімота, зіниці максимально звужені, пульс та дихання вповільнені. Наркоман, який знаходиться під впливом героїну, безпечний. Вживання героїну блокує сексуальні подразники та зменшує сексуальні потреби.

Наслідки хронічного вживання героїну проявляються як у фізіологічній сфері, так і в психічній, і в соціальній сферах. Хронічне вживання героїну знижує апетит й призводить до виснаження та зниження опору організму інфекціям. Нестерильні шприці призводять до запалення вен, інфекційного та вірусного запалення печінки, іноді запалення легень.

Найпоширенішою причиною смерті наркоманів є передозування наркотиків. Навіть невеликі дози героїну можуть бути причиною смерті наркомана внаслідок набряку легень та шоку.

Серед психічних ускладнень найчастіше зустрічається звикання на всіх рівнях. Спочатку переважає бажання повторити приємне відчуття, пізніше – страх перед абстинентною кризою. У тих, хто вживає героїн, часто виникає стан з думками про самогубство, їм не вистачає ініціативи та енергії; вони втрачають інтерес до роботи, сім'ї; крім 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". Листя цього чагарнику, які містять від 0,5 до 1 % кокаїну, люди використовували ще у давнину. Вперше його виділили з листя коки в Німеччині у 1855 р. Вважали, що кокаїном можна лікувати бронхіальну астму, розлади системи травлення, "загальну слабкість" і навіть алкоголізм і морфінізм. А виявилося, що кокаїн блокує проведення нервами больових імпульсів і тому є потужним анестезуючим засобом.

Раніше його часто використовували для місцевої анестезії під час хірургічних операцій. Але, коли стало зрозуміло, що вживання кокаїну призводить до наркоманії і серйозних психічних розладів, а іноді й до смертельних наслідків, його застосування у медицині скоротилося.

Як і інші стимулюючі засоби, кокаїн зменшує апетит і може призводити до фізичного і психічного руйнування особистості. Кокаїн у чистому вигляді – білий кристалічний порошок. Нелегальний (вуличний) кокаїн рідко буває очищений навіть на половину. Як домішок він вміщує або подібні до кокаїну (але неактивні речовини), або сполуки із слабкою наркотичною дією.

Найчастіше кокаїновий порошок вдихають (“нюхають”); через слизову оболонку носу він попадає у кров. Вплив на психіку проявляється при цьому вже через кілька хвилин – людина відчуває прилив енергії, нові в собі можливості. Фізіологічний ефект кокаїну подібний до легкого стресу – незначне підвищення кров’яного тиску, прискорене серцебиття та дихання. Через деякий час наступає депресія, що призводить до величезного бажання прийняти нову дозу, чого б це не було варто. Для тих, хто вживає кокаїн, зазвичай, характерні марення, небезпека агресивної поведінки і галюцинацій: відчуття під шкірою бігаючих комах (“кокаїнових клопіків”) і мурашок буває настільки чітким, що заядлі наркомани, намагаючись звільнитись від них, часто наносять собі ушкодження.

Маріхуана – висушене 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 усюди, від лугів і полів, до ящиків на підвіконниках, легкість використання для куріння і стимулюючий ефект – усе це сприяє її застосуванню.

Як правило, маріхуана викликає інтоксикацію, яка повільно розвивається і супроводжується відчуттям насолоди. Спочатку можуть виникати плутанина у свідомості і деяка втрата рухового контролю, але з часом вони поступаються місцем ейфорії. Можливі викривлення сприйняття приємного та дивного характеру, рідко – яскраві та кольорові галюцинації. Безпосередні фізичні

реакції: прискорене серцебиття, зниження температури тіла, у деяких людей – почервоніння очей.

Амфетаміни. Перші амфетаміни були отримані в 1920 р. і, як сильні стимулятори та засоби, які знімають втому й млявість, одразу почали застосовуватися у медичній практиці. Пізніше виявилося, що вони також знижують апетит і ця їхня властивість досить широко застосовується сьогодні.

Найчастіше вживають такі амфетаміни: бензедрин, декседрин, метедрин. Вживання амфетаміну швидко призводить до психічної залежності, можливо навіть швидше за інші відомі наркотики. Приймаючи в середніх дозах, амфетамін підвищує активність і витривалість організму, викликає відчуття емоційного підйому та ейфорії. Перебуваючи під його впливом, людина схильна переоцінювати свої можливості. Внаслідок розвитку толерантності дози доводиться збільшувати – деколи у сотні разів. Хоча ці величезні дози рідко бувають небезпечними для фізичного здоров'я людини, вони досить часто викликають у поведінці зміни психічного характеру: галюцинації, манію переслідування, серйозні викривлення у свідомості, особливо, якщо препарат вводиться шляхом ін'єкцій.

У наркомана, який хронічно зловживає амфетамінами, з часом розвивається параноїдальні зміни особистості: він стає підозріливим та розважливим. 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, можуть переходити в атаку. При наркотичному голоді можуть мати місце думки про самогубство та конкретні кроки в цьому напрямі, що є найбільшою небезпекою для наркомана.

Барбітуранти широко використовуються у медицині як заспокійливий і снодіючий засіб, тобто пригнічують дію на ЦНС, уповільнюють дихання і кровообіг, викликають млявість скелетних м'язів і знижують нервову збудженість. Застосування великих доз може викликати хиткість ходи з частим падінням, зниження чутливості до смаків і запахів, уповільнення мови, погіршення пам'яті, затруднення ковтання. Дуже великі дози викликають кому і смерть.

Барбітуранти – винуватець багатьох автомобільних аварій, самогубств і багатьох випадкових смертей. Однією з причин є те, що, приймаючи їх, людина може забути, скільки таблеток вже прийняла, і як наслідок – отримати дуже велику дозу. Друга причина – спільна дія барбітурантів і алкоголю, оскільки в сполученні вони здійснюють більший ефект ніж окремо. При такій комбінації навіть невелика доза іноді стає фатальною. Зловживання барбітурантами створює фізичну та психічну залежність і під час раптової їх відміни виникають симптоми абстиненції (стримання), причому найбільшу небезпеку становлять приступи судом.

Галюциногени. Найбільш відомий галюциноген, тобто речовина, яка змінює стан свідомості – діетиламід лізіергінової кислоти (ЛСД-25). Інші галюциногени – пейот, мескалін, псілоцібін і похідні амфетаміни типу ДОМ (8ТР) або МДМА (“екстаз”).

ЛСД – сильнодіючий засіб, який приймається всередину в дуже малих дозах. Виникаючий внаслідок стан отримав назву “відключка”; 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 морозить, вона покривається “гусячою шкірою”.

На психологічному рівні ЛСД підсилює і викривляє сенсорне сприйняття, а також викликає дивні психічні реакції, такі як одночасне переживання двох сильних, але протилежних емоцій, нездатність відрізняти своє власне тіло від оточуючих 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 раптових психічних розладів, який може настати і повторюватися через декілька тижнів або місяців після припинення наркотику. У людини, яка приймала деякий час ЛСД, знижується чіткість мислення і здатність зосереджуватися на будь-якій меті. Більше того, 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 потрібно застосовувати у великих дозах аспірин, сиропи від кашлю або заспокійливі засоби. У цілому, зловживання будь-якими ліками є небезпечним.

Як розпізнати небезпеку?

Прямі ознаки. До них потрібно віднести 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:

– короткочасне 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 прийому наркотиків або сировини для їх виготовлення;

– без відповідного лікарського призначення приймаються таблетки, ампули, жгути;

– сліди ін'єкцій на шкіряних покровах;

– немотивовані зміни поведінки, стиля, способу життя;

– зміна особливостей психічного реагування.

Ефективність будь-якого методу лікування наркоманії залежить від індивідуальних особливостей пацієнта і один вид терапії може бути для нього більш ефективним ніж інший. У цілому всі

методи лікування важкі, і ні один не може гарантувати вилікування. Після виписки з лікарні часто буває корисним участь у різноманітних організаціях самодопомоги 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 прийняті закони, які забороняють виробництво та імпорт психоактивних речовин, які викликають залежність. Об’єднали зусилля в боротьбі з наркоманією Національна та міжнародні організації. Разом із цим приватні і державні установи створюють центри, в яких хворі наркоманією можуть лікуватися без страху переслідування.

Національні і міжнародні організації контролюють як виробництво наркотичних засобів, так і торгівлю ними.

6.3. Соціально-техногенні небезпеки

До соціально-техногенних небезпек належать професійна захворюваність; професійний травматизм; психічні відхилення і захворювання, викликані виробничою діяльністю; масові психічні відхилення і захворювання, спричинені впливом на свідомість і підсвідомість людини засобами масової інформації.

Виробничий травматизм – це явище, що характеризується сукупністю виробничих травм і нещасних випадків на виробництві.

Професійне захворювання – це патологічний стан людини, обумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

До професійного захворювання належить захворювання, що виникло внаслідок професійної діяльності та зумовлюється переважно впливом шкідливих речовин, певних видів робіт та інших факторів, пов’язаних із роботою.

Прикладом технічних відхилень, спричинених на свідомість і підсвідомість людини ЗМІ, може бути так званий “25-й кадр”. У всьому цивілізованому світі його використання заборонено. Суть цього ефекту полягає у тому, що за загальноприйнятими нормами

у будь-якому відеоматеріалі за одну секунду повинно змінитися 24 кадри. Таким чином, 25-й – не фіксується поглядом, але впливає на підсвідомість людини. Іншими словами, він може стати потужним засобом впливу з боку рекламістів, політиків тощо.

6.4. Соціально-політичні небезпеки

6.4.1. Конфлікти, їхня класифікація та причини виникнення. Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження

Основу всіх соціальних та політичних небезпек становлять конфлікти. Конфлікти неминучі і необхідні, бо вони є рухомою силою суспільства, розвитком особистості та груп людей. Але, коли вони загрожують здоров'ю і життю людей, то стають небезпечними чинниками.

Конфлікт *– це зіткнення протилежних інтересів, поглядів, гостра суперечка, ускладнення, боротьба ворогуючих 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 у суспільстві (соціумі), то це – 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, партизанські рухи).

Досить часто після завершення конфлікту виникає ще один етап – постконфліктний синдром, який характеризується напруженням у відносинах сторін, які щойно конфліктували. Постконфліктний синдром у разі загострення може започаткувати новий конфлікт. Це спостерігаємо на прикладах перманентного близькосхідного конфлікту, конфліктів у Північній Ірландії, Іспанії та ін.

Війна – це збройна боротьба між державами (їх коаліціями) або соціальними, етнічними та іншими спільнотами; у переносному розумінні слова – крайня ступінь політичної боротьби, ворожих відносин між певними політичними силами.

За підрахунками вчених, протягом 4 тис. років відомої історії лише 300 років були абсолютно мирними, а решта – супроводжувалися війнами різного масштабу, які забрали життя ~ 4 млрд осіб.

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час Другої світової війни в СРСР (1941–1945 рр.) загинуло близько 55 млн осіб, було повністю знищено 1710 міст та 70 тис. селищ. Під час В’єтнамської війни в 60-ті рр. XX ст. було вбито близько 7 млн місцевих мешканців і 57 тис. американців. Крім загибелі людей і великих руйнувань, під час військових дій завдаються величезні збитки НПС.

Найбільшу потенційну небезпеку для людства та природного середовища становить ядерна зброя. Про це свідчать результати атомного бомбардування у серпні 1945 року міст Хіросіми та Нагасакі в Японії. Крім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, рослин, повітря, будівель. Кількість загиблих становила 273 тис. осіб, під смертельне радіоактивне опромінення підпало 195 тисяч осіб.

Ядерна зброя була виготовлена та випробувана у СРСР (1949 р.), Великобританії (1952 р.), Франції (1960 р.), Китаї (1964 р.). Нині у науково-технічному відношенні до виробництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн його мають.

На сьогодні в світі є понад 50 000 ядерних бойових головок – на підводних човнах, на літаках, на кораблях, у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху 20 млрд тон тринітротолуолу, тобто силі, яка в 1 600 000 разів перевищує силу вибуху бомби, що зруйнувала Хіросіму. Застосування ядерної зброї у військових 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 рр.) та під час війни у В'єтнамі (1964–1973 рр.), де для дестабілізації природного середовища скинули 14 млн бомб і снарядів, розпорошивши 5 700 т гербіцидів "ейджент-орандж", близько 23 000 т дефоліантів, 170 т сильнодіючої отруйної речовини діоксану. Від них постраждало 2 млн осіб. Хімічними речовинами було отруєно 202 000 га лісу та 1,11 млн га території.

Під час Другої світової війни німецьке командування застосовувало біологічну зброю, розповсюджуючи переважно висипний тиф. У 1943–1944 рр. на шляхах наступу радянських військ у спеціальних концтаборах створювалися епідемічні осередки. До них привозили хворих і розміщували серед здорових. Матеріали Нюрнберзького процесу (1945–1946 рр.) показали, що Німеччина активно готувалася до застосування біологічної зброї. Активно розробляла біологічну зброю і Японія. У Кореї у 1951 році американці скинули бактеріологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморрагічна лихоманка). Пізніше декілька сотень тисяч кубинців постраждали від цієї лихоманки, навмисне завезеної із США.

І хоча рішеннями ООН проголошена перемога над чумою, віспою, сибірською виразкою, ніхто в світі не відмовляється від лабораторій з біологічними засобами.

У XX ст. воєнні дії проводилися доволі активно. За приблизними даними, після закінчення Другої світової війни в локальних військових конфліктах загинуло 22–25 млн осіб: війна у В'єтнамі, воєнні дії в Афганістані, вторгнення Іраку в Кувейт, війна в Руанді, військовий конфлікт в Югославії, війна в Чечні та ряд інших

“малих” війн, кожна з яких принесла людські втрати, біль та страждання тисячам і тисячам сімей, крім того, супроводжувалася глибоким руйнуванням біосфери.

У 2014 р. розпочався військовий конфлікт і на території нашої країни – війна на Сході України або війна на Донбасі. Це військовий конфлікт, розпочатий російськими загонами, які вторглися у квітні 2014 р. на територію українського Донбасу після захоплення Росією Криму, серії проросійських виступів в Україні і проголошення “державних суверенітетів” ДНР та ЛНР. Конфлікт за географічним масштабом є локальним і охоплює частини Донецької і Луганської областей України. Попри численні факти участі Збройних сил РФ та докази причетності Росії до війни, офіційно Росія не визнає факту свого вторгнення в Україну, тому з українського боку війна розглядається як неоголошена. Ряд українських політиків називає війну на Сході України “гібридною війною” Росії проти України. Юридично на Сході України триває Антитерористична операція, яка з 2018 р. має назву Операція об'єднаних сил.



Рис. 6.2. Ситуація на Сході країни станом на 10.11.2019 (за даними Міністерства Збройних сил України)

За даними ООН, станом на лютий 2019 р. кількість жертв війни на Сході України становила близько 13 тисяч, з них чверть – цивільні особи, а понад 30 тисяч – поранені; кількість загиблих цивільних осіб – близько 3300. Ця цифра включає і 298 пасажирів "Боїнга" рейсу MH17 авіакомпанії Malaysia Airlines, який був збитий 17 липня 2014 р. в небі над Донбасом на шляху від Амстердама до Куала-Лумпура.

Сучасний світ дуже малий і вразливий для війни. Врятувати і зберегти його неможливо, якщо не покінчити з думками та діями, які століттями будувалися на прийнятності та припустимості війн і збройних конфліктів.

6.4.2. Тероризм як глобальна небезпека

Тероризм *(від лат. teror – страх, жах, залякування) – це форма політичного екстремізму, застосування чи загроза застосування найжорстокіших методів насилля, включаючи фізичне знищення людей, залякування урядів та населення для досягнення певної мети.*

Найбільш поширеними у світі терористичними актами є: напади на державні або промислові об'єкти; захоплення державних установ або посольств; захоплення літаків або інших транспортних заходів; насильницькі дії; викрадення; політичні вбивства; вибухи; розповсюдження носіїв тяжких інфекційних захворювань.

Сучасний тероризм має такі різновиди:

– державний (організовується чи підтримується однією державою проти іншої);

– міжнародний (проводиться міжнародними терористичними організаціями);

– внутрішньодержавний (здійснюється замах на основі державності);

– релігійний (насаджується своє віросповідання);

– точковий (терористичний акт на окремо взятому об'єкті).

Необхідно врахувати і такі різновиди, як тероризм у формі заколоту (захоплення території), масові безпорядки, диверсії, утримання заручників.

Беручи до уваги об'єкти замаху, тероризм можна поділити на:

– *елітарний* (при спробі замаху на посадових осіб органів державної влади, політиків, власників та керівників банків, компаній);

– *функціональний* (під час спроби замаху на працівників правоохоронних органів, податкової служби, засобів масової інформації тощо);

– *промисловий* (у разі нападу на великі підприємства, оборонні об'єкти, що виробляють зброю, отруйні чи хімічні речовини);

– *транспортний* (під час встановленні вибухових пристроїв у літаках, поїздах, автобусах, автомобілях, диверсії на нафто- та газопроводах.

До 80-х років XX ст. ареною активного терору залишалася Європа. У європейських аеропортах регулярно захоплювали літаки. Від рук терористів гинули політичні діячі.

На території Європи загально відомі організації: італійські "Червоні бригади", німецьке "Відділення Червоної армії", баскська ЕТА, Ірландська республіканська армія (ІРА), войовничі носії ультралівих поглядів, які за допомогою крові та терору намагаються вирішити "національне питання".

Особлива ситуація склалася у Росії у зв'язку з Чечнею – в пам'яті залишилися події в Будьоновську, Москві, Волгодонську, Буйнакську, Беслані. Чечня була 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 накрити хвилею терактів більшу частину планети.

Протягом декількох останніх років ісламські фундаменталісти вже продемонстрували рішучість боротися будь-якими, у тому

числі кривавими методами проти своїх супротивників у різних регіонах земної кулі. На Близькому Сході – це представники палестинських угруповань "Хамас", націоналістичні та ісламські рухи, в тому числі проарафатівські організації (наприклад, бойовики правого крила ФАТХа "Танзім"). В Афганістані – це представники організації Усами бен Ладена "Аль-Каїда". США залишаються основною ціллю для терористичних акцій фундаменталістів. У лютому 1993 року вони підірвали бомбу у Всесвітньому торговому центрі в Нью-Йорку (6 осіб 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 р. в Нью-Йорку, Вашингтоні та біля Піттсбурга, без перебільшення, вразили світ. Терористам з організації Усами бен 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 тис. осіб та поранено більше 6000 осіб.

Через неможливість країн з екстремістською чи релігійно-екстремістською державною ідеологією вести проти інших країн війни старого типу (такі як Друга світова або "холодна"), екстремістські угруповання цих країн неминуче повинні були звернутися до "зброї слабких" – терору, а глобалізація світу також неминуче повинна була надати їх діям глобального характеру, тобто призвести до світової терористичної війни. Ця війна почалася давно, але світ помітив це 11 вересня 2001 р. після трагедії в Нью-Йорку та Вашингтоні.

Загальносвітова діяльність терористів не припиняється. Змінюються тільки осередки тероризму: США, Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Зростання кількості терористичних актів, непередбачуваність наслідків цих актів викликають велику стурбованість світової громадськості, яка все більше активізує свої зусилля у 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. Україна ратифікувала цей документ з доповненнями від 1996 р., а також регіональні угоди, зокрема угоду про співробітництво у боротьбі з тероризмом між державами-членами СНД від 1999 року.

20.03.2003 (в останній редакції 04.11.2018) Верховна Рада України ухвалила Закон "Про боротьбу з тероризмом", який визначає перелік протиправних видів діяльності, що сприяють тероризмові (фінансування та надання економічної, інформаційної, організаційної та будь-якої допомоги терористам, використання з цією метою території України тощо).

Не дивлячись на те, що за останні роки ухвалено більше десяти конвенцій і протоколів з питань боротьби проти тероризму, багатоманітність форм його проявів ускладнює вирішення цієї проблеми. Якщо будуть знайдені ефективні методи боротьби з тероризмом, світ стане спокійнішим і безпечнішим.

Питання для самоконтролю

1. Поняття "комбіновані небезпеки" та їхні види.
2. Природно-техногенні небезпеки: порушення озонового шару, парниковий ефект, кислотні опади.
3. Природно-соціальні небезпеки: ЧНІД, наркоманія.
4. Соціально-техногенні небезпеки.
5. Соціально-політичні небезпеки.
6. Конфлікти, їхня класифікація та причини виникнення.
7. Конфлікти з використанням звичайної зброї та засобів масового ураження.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Термін "життєдіяльність" застосовується для характеристики діяльності:

а) тварин;

б) людей та тварин;

в) людських спільнот;

г) людей та людських спільнот.

2. Який основний метод дослідження використовує навчальна дисципліна "Безпека життєдіяльності":

а) соціологічний;

б) системного аналізу;

в) інженерний;

г) моделювання.

3. Джерелами небезпек є:

а) природне середовище;

б) лише людські дії;

в) природні процеси і явища, техногенне середовище, людські дії;

г) людські дії в техногенному середовищі.

4. Потенційна небезпека характеризується тим, що вона:

а) проявляється у техногенному середовищі;

б) існує лише в природному середовищі;

в) безпосередньо діє на людину;

г) має нечіткий, прихований характер.

5. За джерелами походження небезпеки класифікують на:

а) природні і техногенні;

б) соціально-політичні, комбіновані;

в) природні, техногенні, комбіновані;

г) природні, техногенні, соціальні, політичні, комбіновані.

6. Небезпечна ситуація – це:

а) вплив на людину несприятливих або навіть несумних із життям факторів;

б) умови, за якими небезпека може реалізуватися у подію;

в) ситуація, за якої проявляється можливість нещасного випадку;

г) будь-яка діяльність людини.

7. Небезпечні та шкідливі фактори поділяють на:

а) фізичні, хімічні, біологічні, соціально-політичні;

б) природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані;

в) фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні, соціальні;

г) природні, антропогенні, соціальні.

8. Одна й та сама речовина або предмет:

а) при будь-яких умовах є небезпечним фактором;

б) речовини можуть бути тільки шкідливими або вражаючими, а предмети тільки вражаючими і небезпечними;

в) може бути шкідливою або вражаючою;

г) може під час різних умов бути небезпечним, вражаючим або шкідливим фактором.

9. Кількісною оцінкою шкоди, яку завдає небезпека, є:

а) тяжкість;

б) збиток;

в) ймовірність;

г) ризик.

10. Кількісно ризик визначається як ...

а) сума всіх збитків, які виникають у результаті реалізації небезпеки;

б) відношення кількості подій з небажаними наслідками до їх загальної кількості;

в) добуток імовірності виникнення небезпеки на очікуваний розмір збитку;

г) кількість подій з небажаними наслідками за певний період.

11. Що таке прийнятний ризик:

а) ризик, який перебуває у межах допустимих відхилень природного фону;

б) ризик, який не можна перевищувати, незважаючи на очікуваний результат;

в) ризик, який призводить до негативних наслідків;

г) ризик, який суспільство може дозволити, враховуючи свої можливості на певному етапі розвитку.

12. У чому полягає суть управління ризиком:

а) у розробці заходів і засобів, спрямованих на повне усунення небезпеки;

б) у розробці засобів і заходів, спрямованих на досягнення прийнятного рівня ризику;

в) у розробці заходів і засобів, спрямованих на досягнення гранично-допустимого ризику;

г) у контролі збитків, яких може завдати реалізована небезпека.

13. Які резерви має організм:

а) фізіологічні, біохімічні, психологічні;

б) морфологічні, біохімічні, психологічні;

в) морфологічні, біохімічні, фізіологічні, психологічні;

г) морфологічні, біохімічні, фізіологічні.

14. Які з наведених речовин не становлять енергетичної цінності для організму людини:

а) білки;

б) жири;

в) вода і мінеральні речовини;

г) вуглеводи.

15. Що таке біологічні ритми:

а) зміна активності організму під впливом зовнішніх факторів;

б) періодична зміна сезонів року;

в) періодична зміна біологічної активності організму;

г) зміна активності організму під впливом біологічних факторів.

16. Діяльність – це:

а) специфічний спосіб ставлення людини до світу;

б) активна взаємодія людини з навколишнім середовищем, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, що виникла у неї внаслідок прояву певної потреби;

в) засіб перетворення природи на предмети споживання, творіння культури;

г) система усвідомлених цілеспрямованих дій, що передбачає зміну або перетворення навколишнього світу.

17. Як називається сукупність сталих рис особистості, що зумовлює типову для неї поведінку:

а) темперамент;

б) здібності;

в) характер;

г) вік.

18. Як називається пристосування організму до умов навколишнього середовища:

а) трансформація;

б) пристосування;

в) адаптація;

г) релаксація.

19. Яке з визначень "гомеостазу" ви вважаєте правильним:

а) здатність живих організмів підтримувати температуру тіла незалежно від температури навколишнього середовища;

б) найвищий рівень організації природної системи;

в) пристосування організму до факторів зовнішнього середовища;

г) сталість складу і властивостей внутрішнього середовища, основних фізіологічних функцій організму людини, тварин, рослин.

20. Яке з визначень "здоров'я" на вашу думку є найбільш повним:

а) це природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хвороб;

б) стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад;

в) здатність організму пристосовуватися до умов існування у навколишньому середовищі;

г) нормальна функція організму на всіх рівнях його організації – органів, організму в цілому.

21. Який показник не враховується під час визначення індексу людського розвитку:

а) рівень політичної свободи;

б) довголіття;

в) освіта;

г) економічний рівень.

22. Частина біосфери, в якій відбуваються такі явища, як зсуви, селі, обвали, називається:

а) атмосфера;

б) гідросфера;

в) тропосфера;

г) літосфера.

23. Що ви розумієте під "сталим розвитком":

а) інтенсивний розвиток продуктивних сил;

б) спільна еволюція людини і природи;

в) розвиток, в основу якого покладено ідею "виживає мудріший і сильніший";

г) розвиток з урахуванням можливостей біосфери за принципами еколого-економічної збалансованості людської діяльності.

24. За дією на організм людини хімічні речовини поділяють на:

а) сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні, загальнокислотні;

б) сенсибілізуючі, канцерогенні, подразнюючі, шкірнонаривні;

в) сенсибілізуючі, задушливі, подразнюючі, загальнотоксичні;

г) сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні, загальнотоксичні.

25. До якої групи стихійних лих належить повінь:

а) метеорологічні;

б) топологічні;

в) водні;

г) тектонічні.

26. У скільки разів шум, рівень якого становить 90 дБ, більший ніж шум, рівень якого становить 50 дБ:

а) 40;

б) 1.8;

в) 10 000;

г) 5.

27. За яких частот звуку людське вухо є найбільш чутливим:

а) 16–20 000 Гц;

б) 100–200 Гц;

в) 800–20 000 Гц;

г) 16 000–20 000 Гц.

28. Загальна вібрація, частоти якої є найбільш небезпечною для людини:

а) 3–6 Гц;

б) 6–9 Гц;

в) 10–20 Гц;

г) 20–100 Гц.

29. Як називається опромінення, за якого радіоактивні речовини потрапляють в організм людини разом із їжею:

а) внутрішнє;

б) зовнішнє;

в) харчове;

г) природне.

30. Який із наведених органів піддається найбільшому впливу іонізуючого випромінювання:

а) шкіра;

б) печінка;

в) червоний кістковий мозок;

г) кісткова тканина.

31. Яка речовина вважається "королем" радіозахисних продуктів:

а) шпинат;

б) зелений чай;

в) морська капуста;

г) мед.

32. Як називається показник, що характеризує стан серцево-судинної і дихальної систем:

а) ГДК;

б) МДР;

в) МСК;

г) ТПР.

33. У чому полягає мета Паризької угоди:

а) скоротити дитячу смертність;

б) знизити обсяги викидів парникових газів;

в) забезпечити екологічну сталість;

г) ліквідувати крайні злидні і голод.

34. Аварія – це:

а) НС антропогенного характеру;

б) НС природного характеру;

в) НС політичного характеру;

г) НС техногенного характеру.

35. Який колір, згідно зі стандартом, застосовується для попередження небезпеки:

а) червоний;

б) зелений;

в) жовтий;

г) синій.

36. До якого типу належить система "людина – машина – життєве середовище":

а) технічна;

б) природна;

в) ергатична;

г) соціальна.

37. Техносфера – це:

а) середовище, антропогенно змінене, трансформоване під впливом діяльності людини;

б) регіон біосфери в минулому, перетворений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам;

в) простір, в якому здійснюється діяльність людини;

г) середовище, в якому людина здатна чинити пряму або непряму, негайну або віддалену дію на саму себе, своє здоров'я і життя.

38. Яке на вашу думку визначення "урбанізації" є найповнішим:

а) перетворення села на місто;

б) міграція сільського населення у міста;

в) зростання міст, зміна значення в житті біосфери і цивілізації;

г) процес зростання та розвиток міст і міського населення, підвищення їх ролі в соціально-економічному і культурному житті суспільства.

39. Речовини загальнотоксичної дії – це:

а) речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;

б) речовини, що діють як алергени;

в) речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;

г) речовини, що викликають отруєння усього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС).

40. Процес іонізації – це:

а) утворення з електрично-нейтрального атома двох або кількох заряджених частинок;

б) утворення іонів у результаті дії на хімічну речовину радіоактивних речовин;

в) процес розпаду ядра атома на протони та нейтрони;

г) самовільне перетворення ядер атомів з одних елементів в інші.

41. Що належить до групи психофізіологічних факторів:

а) фізичні перевантаження;

б) розумове та емоційне перевантаження, перенапруга органів чуття;

в) стрес, фобії;

г) усі відповіді правильні.

42. Як називають речовини, які сприяють виведенню та зменшенню відкладання радіоактивних елементів в організмі:

а) радіозахисні продукти;

б) ксенобіотики;

в) радіопротектори;

г) антиоксиданти.

43. Речовини мутагенної дії – це:

а) речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;

б) речовини, що діють як алергени;

в) речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;

г) речовини, що викликають отруєння усього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС).

44. Порогом чутливості називається:

а) максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль;

б) мінімальна інтенсивність звуку, яку відчуває людина;

в) 16 Гц;

г) 120–140 дБ.

45. Речовини канцерогенної дії – це:

а) речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;

б) речовини, що діють як алергени;

в) речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;

г) речовини, що викликають отруєння усього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС).

46. Найбільших збитків з усіх стихійних лих спричиняють:

а) землетруси;

б) повені;

в) урагани (тропічні циклони);

г) посухи.

47. Порогом болісного відчуття називається:

а) максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль;

б) мінімальна інтенсивність звуку, яку відчуває людина;

в) більше 140 дБ;

г) 120–140 дБ.

48. Будь-який ... при певних умовах може створювати небезпеку для людини чи довкілля:

а) суб’єкт;

б) об’єкт;

в) ризик;

г) суб'єкт, об'єкт, явище, інформація.

49. Сенсибілізатори – це:

а) речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;

б) речовини, що діють як алергени;

в) речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;

г) речовини, що викликають отруєння всього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС).

50. Фахівці стверджують, що від несприятливої екологічної обстановки, зокрема забруднення повітря, води, ґрунту, а також природнокліматичних умов, залежить ... здоров'я людини:

а) 20 %;

б) 10 %;

в) 30 %;

г) 50 %.

51. Фахівці стверджують, що від способу життя людини залежить ... її здоров'я:

а) 20 %;

б) 10 %;

в) 30 %;

г) 50 %.

52. У великих містах шум знижує на 15 – 20 % продуктивність праці, суттєво підвищує рівень захворюваності та скорочує життя людини на ... років:

а) 10–15;

б) 8–12;

в) 5–10;

г) не скорочує.

53. Експозиційна доза випромінювання вимірюється у системі СІ в:

а) Р;

б) Кл/кг;

в) Гр;

г) бер.

54. Поглинена доза випромінювання вимірюється у системі СІ в:

а) Зв;

б) Кл/кг;

в) Гр;

г) бер.

55. Еквівалентна доза випромінювання вимірюється у системі СІ в:

а) Зв;

б) Кл/кг;

в) Р;

г) бер.

56. Допустимий радіаційний фон в Україні становить:

а) 12–16 мкР/год;

б) 50 мкР/год;

в) 20–30 мкР/год;

г) 30 мкР/год.

57. Ксенобіотики – це:

а) шкідливі речовини, які після потрапляння в організм людини діють як антибіотики;

б) речовини, з якими організм не зустрічався протягом свого еволюційного розвитку, отже, він не має ферментів перетворити їх на нетоксичні метаболіти;

в) це біологічно активні харчові добавки;

г) речовини загальнотоксичної дії на організм людини.

58. Надлишок йоду в організмі призводить до:

а) випадіння волосся, захворювання дихальних шляхів, різкої втрати сил;

б) пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді;

в) базедової хвороби, серцебиття, захворювання щитовидної залози;

г) викликає маніакально-депресивний психоз, шизофренію та інші психічні захворювання.

59. Які з наведених радіонуклідів відкладаються у скелеті:

а) цезій, плутоній;

б) стронцій, барій, радій;

в) йод;

г) залізо.

60. Радіоактивність –це:

а) утворення з електрично-нейтрального атома двох або кількох заряджених частинок;

б) утворення іонів у результаті дії на хімічну речовину радіоактивних речовин;

в) процес розпаду ядра атома на протони та нейтрони;

г) самовільне перетворення ядер атомів з одних елементів в інші.

61. Які функції не виконують харчові добавки:

а) збільшують термін зберігання харчових продуктів;

б) зберігають поживні властивості продуктів харчування;

в) полегшують технологічну обробку продовольчої сировини;

г) мають харчову та біологічну цінність.

62. Дозвіл на використання нових харчових добавок дає:

а) головний державний санітарний лікар України;

б) Держпродспоживслужба;

в) Прем’єр-міністр;

г) міністр охорони здоров’я.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Проблема безпеки життєдіяльності людини і суспільства в сучасних умовах.
2. Актуальність безпеки життєдіяльності в сучасний період.
3. Поняття “сталого розвитку” суспільства.
4. Поняття небезпеки, небезпечних ситуацій.
5. Класифікація небезпек за джерелами їх походження та їхні загальні характеристики.
6. Загальні поняття про техногенні джерела небезпек.
7. Джерела соціальних та політичних небезпек.
8. Класифікація факторів небезпек за ступенем їх дії на людину.
9. Класифікація небезпечних та шкідливих факторів за характером та природною дією.
10. Ризик як кількісна характеристика оцінки ступеня небезпеки (шкоди).
11. Управління ризиком з метою підвищення рівня безпеки.
12. Системний аналіз у безпеці життєдіяльності.
13. Поняття “життя”, “діяльність”, “життєдіяльність”.
14. Людина, її біологічні та соціальні ознаки.
15. Потреби людини.
16. Праця як цілеспрямована діяльність людини, позитивні та негативні наслідки праці.
17. Загальні поняття про середовище життєдіяльності людини і його види.
18. Характеристика природного середовища, його параметри і значення для забезпечення життєдіяльності людини.
19. Техносфера як одна з умов життєдіяльності людини і її складові частини.
20. Небезпеки в урбанізованому середовищі.
21. Соціально-політичне середовище і його характерні ознаки.
22. Будова аналізаторів і їхні властивості. Закон Вебера-Фехнера.
23. Характеристика основних аналізаторів у БЖД.

24. Гомеостаз і його значення для забезпечення безпеки життєдіяльності людини.

25. Роль біологічних ритмів у забезпеченні життєдіяльності людини.

26. Психіка людини та її значення у безпеці життєдіяльності людини.

27. Основні визначення здоров'я.

28. Біологічна, соціальна та психологічна сутність здоров'я.

29. Адаптація організму до зовнішніх факторів середовища.

30. Фактори, що впливають на здоров'я людини.

31. Дія шуму на організм людини.

32. Вібрація та вплив її на організм людини.

33. Джерела іонізуючих випромінювань.

34. Іонізуючі випромінювання та їх характеристики.

35. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на людину.

36. Джерела електромагнітного випромінювання.

37. Небезпечна дія електромагнітного випромінювання на організм людини.

38. Загальна характеристика хімічних речовин за ступенем їх небезпечності.

39. Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини.

40. Отруйні рослини.

41. Отруйні тварини і дія їх на організм людини.

42. Патогенні організми. Хвороби, які вони викликають, та захист від них.

43. Забруднення харчових продуктів нітратами.

44. Забруднення харчових продуктів радіонуклідами.

45. Забруднення харчових продуктів важкими металами.

46. Поняття про генетично модифіковані організми.

47. Харчові добавки: шкідливі чи корисні?

48. Фізична і розумова діяльність людини та їхні особливості.

49. Психофізіологічні фактори небезпек.

50. Тектонічні стихійні лиха, їхні наслідки і попередження.

51. Топологічні стихійні лиха, причини їх виникнення, наслідки дії та захист від них.

52. Метеорологічні стихійні лиха і заходи боротьби з ними.

53. Небезпеки техногенного характеру. Аварії та катастрофи.
54. Соціально-політичні небезпеки та їхня класифікація.
55. Тероризм як форма політичного екстремізму.
56. Алкоголь і здоров’я. Шкода від п’янства та алкоголізму.
57. Тютюнопаління та його наслідки.
58. Туберкульоз як гостра соціальна проблема.
59. Комбіновані небезпеки та їхня класифікація.
60. Вплив здорового способу життя на життєдіяльність людини.
61. СНІД, його причини і наслідки.
62. Наркотики. Небезпека наркоманії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік / Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dsns.gov.ua/files/prognoz/report/2018/AO_2018.pdf

2. Безпека життєдіяльності [Текст] : підручник / [О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін.]. –2-ге вид. – К. : "Центр учбової літератури", 2016. – 448 с.

3. Гаубер-Швенк Г. Харчування: dtv-Atlas / Г. Гаубер-Швенк, М. Швенк ; пер. з нім. : наук. ред. пер.: В. Г. Передерій, Ю. Г. Григоров. – К. : Знання-Прес, 2016. – 183 с.

4. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності / Є. П. Желібо, Н. М. Завіруха, В. В. Зацарний : навч. посібник за редакцією Є. П. Желібо. – 8-е вид. – К. : Каравелла, 2018. – 264 с.

5. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник для аудиторної та самостійної роботи / Є. П. Желібо, І. С. Сагайдак. – К. : ЕКОМЕН, 2012. – 201 с.

6. Яремко З. М. Безпека життєдіяльності: навч. посібник / З. М. Яремко. – К. : Центр навчальної літератури, 2017. – 320 с.

Інтернет-ресурси

1. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/

2. Офіційний веб-сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/

3. Офіційний веб-сайт Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.consumer.gov.ua/

4. Офіційний веб-сайт Державної служби України з надзвичайних ситуацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.dsns.gov.ua/

Навчальне видання

СЕРІЯ “НА ДОПОМОГУ СТУДЕНТУ УДФСУ”

Євгеній Петрович Желібо,
Ірина Степанівна Сагайдак

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Навчальний посібник

Редактор *О. В. Данильчик*

Форматування та
комп’ютерна верстка *Н. М. Шамардак*

Здано до друку 22.01.2020. Формат 60×84/16.
Папір офсетний № 1. Гарнітура “Times New Roman”.
Друк. арк. 14.8.
Наклад 300 прим. Замовлення № 852.

Підготовлено до друку Видавничо-поліграфічним центром
Університету ДФС України
08205, вул. Університетська, 31, м. Ірпінь, Київська обл., Україна

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготовлювачів і
розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 5104 від 20.05.2016