

КИЇВСЬКИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ МЕНЕДЖМЕНТУ

Желібо Є.П., Сагайдак І.С.

**Б Е З П Е К А
Ж И Т Т Є Д І Я Л Ь Н О С Т І**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
ДЛЯ АУДИТОРНОЇ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

для студентів усіх форм навчання
за всіма напрямками підготовки

Київ – 2010

УДК 614.8 (075.4)

ББК 68.9 я 73

Ж 51

*Затверджено Вченою радою
Київського економічного інституту менеджменту
(протокол № 3 від 26.11.2009 р.)*

Рецензенти:

В.В.Зацарний – кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та довкілля Національного технічного університету „КПІ”, академік Міжнародної академії безпеки життєдіяльності, радник Дорадчої ради з безпеки життєдіяльності, секретар Науково-методичної комісії з охорони праці Науково-методичної ради МОН України.

С.П.Циганков – доктор технічних наук, заступник директора інституту харчової хімії і технології

Желібо Є.П., Сагайдак І.С. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для аудиторної та практичної роботи. – К.: ЕКОМЕН, 2010. – 200 с.

У посібнику розглянуті основні проблеми безпеки життєдіяльності на сучасному етапі розвитку суспільства. Значну увагу приділено фізіологічним та психологічним особливостям людини; медико-біологічним та соціальним проблемам здоров'я; наведено характеристику природних, техногенних, соціально-політичних та комбінованих небезпек, надзвичайних ситуацій; проаналізовані джерела небезпек та породжені ними чинники, що призводять до порушення життєдіяльності людини у повсякденних умовах: виробництві та побуті.

Навчальний посібник охоплює весь матеріал програми дисципліни „Безпека життєдіяльності” для підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” та „молодший спеціаліст” всіх напрямів підготовки.

УДК 614.8 (075.4)

ББК 68.9 я 73

© Желібо Є.П., Сагайдак І.С., 2010

© Київського економічного інституту менеджменту, 2010

З М І С Т

	Стор.
Вступ.....	6
Розділ I. Загальні основи безпеки життєдіяльності	7
1. Безпека життєдіяльності як навчальна дисципліна	7
1.1. Предмет, мета, функції, завдання та актуальність дисципліни „Безпека життєдіяльності”	7
1.2. Поняття „сталого розвитку” суспільства та проблеми його реалізації в Україні	10
2. Термінологічно-понятійний апарат БЖД	18
2.1. Основні поняття в безпеці життєдіяльності	18
2.2. Класифікація небезпек	19
2.3. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів	20
2.4. Ризик в БЖД як кількісна оцінка небезпеки	21
2.5. Системний аналіз та його застосування в БЖД	23
3. Організаційно-правові засади безпеки життєдіяльності.....	26
3.1. Основні правові засади державного управління БЖД	26
3.2. Управління системою цивільного захисту.....	28
3.3. Управління охороною здоров'я та санітарно-епідемічним станом ...	32
3.4. Управління охороною навколишнього природного середовища	35
3.5. Управління охороною праці	36
Розділ II. Система „людина – життєве середовище”	38
4. Людина як біологічний та соціальний суб'єкт	38
4.1. Біологічні та соціальні ознаки людини	38
4.2. Діяльність людини. Праця як форма діяльності	40
4.3. Сутність понять „життя” і „життєдіяльність”	42
4.4. Загальні уявлення про обмін речовин	43
4.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини	47
5. Фізіологічні особливості організму людини	50
5.1. Анатомо-фізіологічна структура людини	51
5.2. Структура і властивості сенсорної системи та її значення у забезпеченні безпеки людини	52
5.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини	57
6. Психологічні особливості людини	59
6.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності	59
6.2. Психічні процеси	61
6.3. Психічні стани	64
6.4. Психічні властивості	65
7. Медико-біологічні та соціальні проблеми здоров'я	70
7.1. Основні визначення здоров'я	70
7.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища	72
7.3. Здоров'я людини, якість життя та його безпека	74
8. Середовище життєдіяльності людини	76
8.1. Природне середовище	77
8.2. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване	79
8.3. Соціально-політичне середовище	86

Розділ III. Небезпеки виробничого, побутового та урбанізованого середовища	88
9. Фізичні чинники небезпек	88
9.1. Віброакустичні шкідливі чинники	89
9.2. Іонізуючі випромінювання.....	92
9.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань.....	92
9.2.2. Джерела іонізуючих випромінювань.....	93
9.2.3. Одиниці виміру радіактивних випромінювань.....	94
9.2.4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.....	95
9.3. Електромагнітні поля і випромінювання.....	98
9.3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів.....	98
9.3.2. Вплив електромагнітних полів на організм людини.....	102
9.4. Електричний струм і його вплив на організм людини.....	105
9.4.1. Загальна характеристика електричної енергії.....	105
9.4.2. Дія електричного струму на організм людини.....	106
10. Хімічні та біологічні чинники небезпеки.....	109
10.1. Хімічні чинники небезпеки	109
10.1.1. Загальна характеристика хімічних речовин за ступенем їх небезпечності	109
10.1.2. Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини.....	112
10.2. Біологічні чинники небезпеки	113
10.2.1. Отруйні рослини	114
10.2.2. Отруйні тварини	115
10.2.3. Патогенні організми	115
11. Безпека продуктів харчування	117
11.1. Законодавство України та зарубіжний досвід контролю за якістю та безпечністю продуктів харчування	118
11.2. Забруднення харчових продуктів нітратами	118
11.3. Харчові добавки як можливі забруднювачі продуктів	120
11.4. Забруднення харчових продуктів пестицидами. Генетично модифіковані організми	126
11.5. Важкі метали в продуктах харчування	131
11.6. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами	132
12. Психофізіологічні чинники небезпеки	133
12.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки	134
12.2. Фізична діяльність людини	135
12.3. Розумова діяльність людини	136
12.4. Фактори, що впливають на продуктивність праці	137
12.5. Втома	138
12.6. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності	140
12.7. Основні положення ергономіки.....	141
12.8. Значення людського чинника в безпеці життєдіяльності	142
Розділ IV. Небезпеки, що призводять до надзвичайних ситуацій та засоби їх зниження	144
13. Природні небезпеки	144
13.1. Класифікація природних небезпек	144
13.2. Тектонічні стихійні лиха	145
13.3. Топологічні стихійні лиха	147
13.4. Метеорологічні стихійні лиха	150
14. Небезпеки техногенного характеру.....	153
14.1. Антропогенний вплив на оточуюче середовище.....	153
14.2. Аварії з витоком сільноліючих отруйних речовин	154

14.3. Аварії з викидом у НПС радіоактивних речовин	155
14.4. Аварії на транспорті	157
14.5. Гідродинамічні аварії	158
14.6. Пожежі та вибухи	159
15. Соціальні та політичні небезпеки	159
15.1. Політичні небезпеки	160
15.1.1. Війни	160
15.1.2. Тероризм – „війна без кордонів”	161
15.1.3. Екстремальні ситуації криміногенного характеру та наси́льство	164
15.1.4. Натовп	165
15.2. Соціальні небезпеки	166
16. Комбіновані небезпеки	173
16.1. Природно-техногенні небезпеки	174
16.2. Природно-соціальні небезпеки	176
16.3. Соціально-техногенні небезпеки	177
17. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій	177
17.1. Класифікація надзвичайних ситуацій	177
17.2. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій	179
17.3. Організація життєзабезпечення населення в умовах НС.....	180
17.4. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.....	182
Тестові завдання	184
Питання до підсумкового контролю	195
Список використаної та рекомендованої літератури	197
Перелік умовних скорочень	198

ВСТУП

Згідно Конституції України, життя людини, її здоров'я, честь та гідність є найвищою соціальною цінністю. Держава гарантує умови для реалізації права громадян на охорону здоров'я, на безпечне для здоров'я та життя довкілля. 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 в ньому виникати. Людина, її здоров'я, життя та безпека є лейтмотивом дисципліни „Безпека життєдіяльності”.

Спільним наказом Міністерства освіти та штабу Цивільної оборони України від 20.06.1995 р. № 182/200 у навчальні плани ВНЗів України введено нормативну дисципліну „Безпека життєдіяльності”. На сьогоднішній день чинною є навчальна програма дисципліни для студентів ВНЗів (створена у відповідності наказу Міністерства освіти і науки України від 06.02.2002 р. № 76), в якій враховано засади концепції сталого розвитку; досвід європейської системи освіти у сфері ризику, інших міжнародних та національних документів; відображені сучасні тенденції розв'язання проблем безпеки людини.

Даний посібник повністю відповідає вимогам програми дисципліни „Безпека життєдіяльності” для підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” та „молодший спеціаліст” всіх напрямів підготовки та змістовному модулю № 1 „Безпека життєдіяльності” напряму підготовки „Економіка і підприємництво”.

Ідея даного посібника полягає у тому, що сьогодні безпека людства залежить не стільки від досягнень науки і техніки, скільки від самої людини, її життєвих цінностей. Матеріал даного посібника викладено з метою формування світогляду, культури безпеки, які дають змогу кожній людині самостійно оцінювати середовище свого перебування щодо особистої безпеки і безпеки оточуючих.

РОЗДІЛ I

ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Тема 1.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЯК НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

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

1.2. Поняття „сталого розвитку” суспільства та проблеми його реалізації в Україні.

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.

Первісна людина була тісно пов'язана з природою: наші пращури не просто поклонялися рослинам, звірам, птахам, сонцю, вітру, воді тощо, а використовували свої знання про них для життя в єдності з природою, оскільки саме природні небезпеки становили на той час головну загрозу.

Другою групою небезпек, яка почала становити загрозу людині з часу існування її на нашій планеті, були дії інших людей: війни, збройні конфлікти, вбивства, викрадення, погрози та інші акти насильства, які супроводжували і, нажаль, продовжують супроводжувати розвиток суспільства.

Третьою на Землі з'явилася група небезпек, що походить від об'єктів, створених людиною, так званих антропогенних чинників: машин, хімічних та вибухових речовин, джерел різного роду випромінювань, макро- та мікроорганізмів тощо. Ці небезпеки пов'язані з прагненням людини глибше пізнати себе і навколишній світ, зробити життя більш зручним. Нажаль, у цьому прагненні 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 майже двісті років тому (1809 р.), заявити: „Інколи здається, що призначення людини полягає в тому, щоб знищити свій рід, попередньо зробивши земну кулю непридатною для життя”. А катастрофічні потрясіння кінця ХХ ст., початку ХХІ ст. перевернули всі найхалівші побоювання стосовно долі людства і можуть розглядатися не інакше як війна на знищення, яку оголосила сучасна цивілізація самому феномену людини.

Але, наряду з цим, 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 і т.д.).

На початку ХХ ст. почала формуватися російська школа безпеки, з'являються курси, тоді ж і з'являється термін „техніка безпеки”.

У 60-х роках ХХ ст. виникло поняття „охорона праці”, яке стало популярним і прийнятним практично, бо передбачало профілактику нещасних

випадків на виробництві, а, згодом, у 1965 році у ВНЗх була введена навчальна дисципліна „Охорона праці”.

З роками змінювалися умови зайнятості населення і система охорони праці перестала охоплювати всю різноманітність небезпек, які впливають на людину протягом усього її життя, що і спонукало спільноту та державу до розробки і впровадження нової системи, яка б здатна була захистити громадян від небезпек будь-де і у будь-який час. В цих умовах з'явилось нове поняття „безпеки життєдіяльності”.

Вперше дисципліна „Безпека життєдіяльності” почала викладатися у 1989 р. у МВТУ ім. Баумана (Росія). У той же час у Ленінграді (Санкт-Петербург) була заснована власна школа фахівців, які дотримувались концепції, що безпека життєдіяльності – це новий напрямок, зміст якої становлять виявлення закономірностей прояву різного роду небезпек та розробка відповідних методів і засобів захисту людини в будь-яких умовах її існування.

В Україні на той час ще не існувало власної школи в галузі безпеки життєдіяльності, а першою програмою нової дисципліни стала Програма для педагогічних інститутів, яка була складена на основі рекомендації Науково-методичної ради з безпеки життєдіяльності Держкомосвіти СРСР.

Перші п'ять років після проголошення незалежності України можна охарактеризувати як період змінення освітянського напрямку „Безпека життєдіяльності” у вишій школі. Було видаєно першу навчальну програму, написані перші посібники.

Спільним наказом Міністерства освіти та штабу Цивільної оборони України від 20.06.1995 р. № 182/200 у навчальні плани ВНЗів України введено нормативну дисципліну „Безпека життєдіяльності”.

У 1999/2000 н.р. у загальноосвітніх школах було введено курс з основ безпеки життєдіяльності (Наказ Міністерства освіти України від 18.08.1999 р. № 300).

На сьогоднішній день чинною є навчальна програма дисципліни для студентів ВНЗів (створена у відповідності Наказу Міністерства освіти і науки України від 06.02.2002 р. № 76), в якій враховано засади концепції сталого розвитку; досвід європейської системи освіти у сфері ризику, інших міжнародних та національних документів; відображені сучасні тенденції розв'язання проблем безпеки людини.*

Сьогодні дисципліна „Безпека життєдіяльності” є нормативною дисципліною для підготовки бакалаврів усіх напрямів, спеціальностей та спеціалізацій.

У ХХ ст. людство увійшло у складний період історії свого існування, коли воно у своєму розвитку вже оволоділо величезним науково-технічним потенціалом, але ще не навчилася 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

* Лавін В.М. Еволюційний шлях навчальної дисципліни „Безпека життєдіяльності” в Україні / Матеріали VI Міжнародної науково-методичної конференції „БЖДЛ-2007”. – Київ. – С. 58-59.

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 ХХІ 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 (за даними ВООЗ смертність внаслідок нещасних випадків займає третє місце у світі після серцево-судинних та онкологічних захворювань; за статистичними даними травматизм є основною причиною смерті людини у віці від 15 до 41 року).

На останньому етапі розвитку цивілізації великої гостроти набувають 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 БЖД сьогодні визначається рядом причин, серед яких можна виділити три основні:

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

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.

БЖД – порівняно молода навчальна дисципліна, яка перебуває в стані формування і має виконувати складний соціально-педагогічний процес із відповідними цілями, задачами, методами, об'єктами вивчення і функціями, такими як освітня, виховна та психологічна.

Мета освітньої функції полягає в тому, щоб забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людей та сформувані необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста уміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища від їх впливу.

Мета виховної функції – формувати у студентів новий науковий світогляд, активну соціальну позицію, творче мислення при вирішенні виробничих та життєвих проблем безпеки.

Психологічна функція полягає у формуванні психологічної готовності до безпечної діяльності в умовах сучасного техногенного середовища.

Головна мета дисципліни „Безпека життєдіяльності” полягає у тому, щоб сформувані 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, вміти надавати

допомогу в разі потреби собі та іншим, а також оперативно ліквідувати наслідки прояву небезпек у різноманітних сферах людської діяльності.

Безпека життєдіяльності – це інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості, наслідки впливу їх на організм людини, основи захисту здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також розробку і реалізацію відповідних засобів та заходів щодо створення 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 їх 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 їх виникнення приймати адекватні рішення та виконувати дії, спрямовані на їх 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. Поняття „сталого розвитку” суспільства та проблеми його реалізації в Україні

Перш ніж перейти до розгляду цього питання, необхідно розглянути таке важливе поняття як **рівновага**, оскільки – це одна із самих 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 певна напруга (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 привести або до її загибелі, або до нового етапу розвитку.

Відповідно до теорії катастроф функціонування будь-якої системи у своєму розвитку проходить декілька етапів: росту, стабільного існування чи стагнації кризи, а потім, залежно від співвідношення величин напруги (поляризації) на систему та її „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 привести 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 не дано. Можливий інший варіант – зменшення величини поляризації. Але шкода нанесена людською діяльністю природному середовищу настільки велика, що сьогодні мова може йти тільки про його збереження і часткове відновлення: різного роду 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.

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

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

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

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

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

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

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

У 1970-1972 рр. група дослідників Масачусетського технологічного інституту на замовлення „*Римського клубу*” (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) 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 році 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.

Отже, на сучасній стадії взаємодії суспільства і природи глобальна земна соціоекосистема (територіальна соціоприродна саморегульована система, динамічна рівновага якої повинна забезпечуватись людським суспільством) втрачає здатність до природної саморегуляції. Головним її регулятором тепер повинно стати суспільство і від того, як воно буде виконувати функції по охороні навколишнього середовища, залежить власне майбутнє людей. Зрозуміло, що для усунення цієї небезпеки необхідно переглянути традиційні принципи природокористування і цілком змінити господарську діяльність у більшості країн світу.

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

У 1983 році з ініціативи ООН була створена Міжнародна комісія з питань екології та розвитку (очолила комісію колишній прем'єр-міністр Норвегії Гро Харлем Брутланд), завданням якої було проведення аналізу стану НПС в контексті глобальних перспектив. На основі оцінок авторитетних експертів у 1987 р. ця комісія підготувала фундаментальне дослідження „Наше спільне майбутнє”, в якому на сучасному рівні об'єктивних знань відображені розуміння світовим співтовариством гостроти соціоекологічної проблематики, необхідність *глобальної* переорієнтації соціально-політичного, економічного, технічного, технологічного і культурного розвитку, здійснення для цього відповідних національних і загальнопланетарних проектів.

У 1992 році в 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:

- опадливе 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 головну мету на майбутнє – *глобальне партнерство держав для просування шляхом сталого розвитку суспільства, який передбачає узгодження економічних, екологічних та соціальних чинників розвитку.*

Сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, за якого задоволення потреб теперішніх поколінь не має ставити під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби”.

Із доповіді „Наше спільне майбутнє”

„Порядок денний на XXI століття” складається з 4 розділів. Перший розділ присвячено економічним та соціальним проблемам людства. Другий розділ відображає глобальні екологічні проблеми планети: знищення лісів, виснаження ґрунтів, розширення площі пустель. У третьому розділі розкрито роль і значення великих груп населення (жінки, молодь, діти, корінне населення та ін.), науковців, органів місцевої влади і недержавних організацій у досягненні цілей сталого розвитку суспільства. Четвертий розділ присвячено висвітленню методів реалізації Концепції сталого розвитку; тут обговорюються фінансові ресурси і механізми, надається інформація про механізм прийняття рішень та засоби поширення екологічно обґрунтованих технологій, розглядаються проблеми міжнародної співпраці, міжнародні угоди і правові механізми.

Основні принципи сталого розвитку:

- принцип „задоволення потреб” – найбільшу увагу слід приділяти задоволенню потреб найбідніших країн світу;
- принцип „встановлення обмежень” – на стан технологій та на розвиток людства мають накладатися обмеження задля збереження довкілля; враховуються також обмеження у спроможності біосфери ліквідувати наслідки діяльності людства.

Причинами виникнення ідеї сталого розвитку суспільства стали:

- глобальне потепління;
- збіднення озонового шару (кожен втрачений відсоток озону на планеті спричиняє 150 тис. додаткових випадків сліпоти через захворювання на катаракту, на 2,6% збільшує число ракових захворювань шкіри);
- кислотні опаді;
- накопичення в ґрунтах токсичних відходів важких металів та пестицидів;
- загроза біорозмаїттю (кількість різних видів біологічних організмів на планеті нині складає 1.4 мільярдів; щорічно зникає 10-15 тис. видів організмів);
- забруднення радіонуклідами (внаслідок аварії на ЧАЕС 1986 року радіонуклідами було забруднено значну територію земної кулі, зокрема, 8.7 % території України);
- погіршення економічних і соціальних умов в багатьох країнах світу, зростання чисельності населення, яке проживає в умовах злиднів.

Соціальні умови населення країн оцінюються за *індексом людського розвитку (ІЛР)*, який є інтегрованим показником трьох компонентів: тривалості життя, рівня освіти і скоригованого ВВП країни на душу населення.

Відносно проблем суспільства сталий розвиток означає покращення якості життя людей з таких головних напрямків:

- соціальне та економічне забезпечення;
- екологічно сприятливе середовище для життя;
- підвищення безпеки життя;
- покращення стану здоров'я.

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 називаються *індикаторами сталого розвитку*;

1) соціальні індикатори:

- середня тривалість життя;
- співвідношення середньої і мінімальної зарплати;
- чисельність населення, яке проживає в екологічно-небезпечних умовах;
- темпи росту зайнятості населення;
- зниження дитячої смертності;
- доступ до послуг у сфері санітарії;

2) економічні індикатори:

- темпи росту ВВП на одного жителя;
- зміна характеру особистого споживання продуктів харчування;
- використання природних ресурсів одним жителем;

3) екологічні індикатори:

- споживання водних ресурсів, в т.ч. чистої питної води;
- площа природно-рекреаційної зони;
- обсяги викидів в атмосферу оксиду вуглецю, сполук сірки та азоту;
- обсяги побутових відходів та стічних вод;
- обсяги промислових відходів.

За даними щорічної доповіді ПРООН (Програма розвитку ООН) Україна за ІЛР у 2008 році посіла 83 місце серед 179 країн світу (для порівняння: у 1990 р. займала 45-ту позицію з 177 країн світу). Явне пониження у цьому рейтингу пов'язане зі скороченням тривалості життя, збільшенням кількості випадків ВІЛ-інфекції, зростанням смертності внаслідок СНІДУ, поширенням туберкульозу, зростаючою кількістю безпритульних дітей.

При переході країни на шлях сталого розвитку *мають бути вирішені такі завдання:*

- сприяння становленню громадського суспільства;
- подолання бідності;
- відхід від таких процесів розвитку суспільства, які призводять до його деградації;
- створення цілісної системи законодавства у сфері сталого розвитку;
- введення дієвого економічного механізму природокористування та природоохоронної діяльності;
- вдосконалення процедур доступу до інформації з питань НПС та здоров'я людини.

Найбільш економічно розвинуті країни в основному завершили перехід до високопродуктивної ресурсозберігаючої економічної діяльності, що створює достатні умови для рішення складних екологічних і соціальних завдань. Головними факторами, що сприяли цьому, стали: переміщення в малорозвинені країни галузей, що не вимагають висококваліфікованої робочої сили і створюють велику кількість відходів на одиницю продукції; структурна перебудова економіки за рахунок прискорення розвитку високотехнологічних і маловідходних технологій; консервація власних природних ресурсів, що призводить до обмеження їхнього використання. Але таке вирішення проблеми є лише частковим: відбувається забруднення середовища малорозвинених країн, зростає напруженість у міжнародних відносинах.

У 1997 р. у Нью-Йорку („Ріо+5“) та 2002 р. в Йоганнесбурзі („Ріо+10“) були підведені підсумки дій, оцінка результатів, досягнутих країнами на шляху до сталого розвитку. Самміти ще раз нагадали урядам і парламентам усіх країн світу, що чи не найважливішою проблемою сучасності є зміна споживацького світогляду всією людською спільнотою. Інакше людство буде приречене на самознищення.

Проблеми сталого розвитку особливо важливі для України, яка переживає глибоку еколого-економічну кризу. Продовжує зберігатися екстенсивний тип розвитку економіки, що веде до нераціонального використання природних ресурсів і деградації середовища існування людей. Характерні глибинні диспропорції загальнодержавних і регіональних економічних інтересів, невідповідність між розміщенням природно-ресурсного і соціально-економічного потенціалів, зростання науково-технічної і технологічної відсталості.

В Україні, що має в цілому сприятливі умови життя, розвилися негативні процеси і явища: підсилюються радіаційне, хімічне, теплове та інші види забруднень, що значною мірою впливають на рівень життя організмів, у тому числі і людини, і в першу чергу на її здоров'я і тривалість життя.

Зниження техногенно-екологічних ризиків, захист населення і територій від надзвичайних ситуацій є для України першорядним завданням, оскільки економіка її десятиліттями формувалась без урахування об'єктивних потреб та інтересів народу, належної оцінки екологічних можливостей окремих регіонів. Сьогоднішня структура економіки України не відповідає потребам людини, не забезпечує нормальних умов життя. Висока матеріалосміність і енергоємність виробництва призвели до надлишкового видобування корисних копалин, їх переробки і спалювання, породили додаткові обсяги відвалів пустої породи, попелу та шлаків, шкідливих викидів у воду і атмосферу. Все це, підсилене радіоактивним забрудненням територій в результаті найбільшої на планеті техногенної катастрофи – аварії на Чорнобильській АЕС, призвело до створення не лише в багатьох містах, а й на цілих територіях нашої країни несприятливих умов проживання людей.

Щороку внаслідок отруєнь, дорожньо-транспортних пригод, аварій і травмвань у побуті в Україні гине 70 тис. осіб і втрачає здоров'я близько 2 млн. громадян, з них: 73.4% – осіб працездатного віку; 2.3% – дітей до 14 років. Щодня держава втрачає близько 190 осіб, з них майже 140 осіб працездатного віку, та 5 дітей до 14 років. Внаслідок цього з 1991 по 2007 р.р. від нещасних випадків на виробництві та у побуті загинуло майже 1.1 млн. людей (з них 99% – тільки у побуті!) і травмовано ~ 12 млн. громадян України, знов таки, переважною більшістю працездатного віку. На 100 тис. населення в Україні травмується і гине у побутовій сфері в 70 разів більше ніж на виробництві, в 150 разів більше ніж у надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру. Статистика свідчить про те, що рівень смертності, травматизму, аварій і катастроф в Україні набагато перевищує аналогічні показники розвинутих країн. Так, у порівнянні з країнами Європейської спільноти в Україні (у розрахунок на 100 тис. осіб) гине більше ніж у 30 разів від алкогольного отруєння (21.8 осіб); у 3.4 рази (143.9 осіб) більше від усіх зовнішніх причин; у 2 рази (22 особи) більше випадків суїциду.*

* Жукова Л.А. Безпека і здоров'я людини – невідмінна умова сталого розвитку суспільства / Матеріали VI Міжнародної науково-методичної конференції „БЖДЛ-2007“. – Київ. – С.4-5.

Не може викликати тривогу те, що продовжується тенденція зменшення кількості населення України. За даними Держкомстату України на 01.07.2009 р. воно складало **46 029.3 тис. осіб**, тобто, у порівнянні з даними Всеукраїнського перепису населення 2001 р. (48 457 тис. осіб), воно скоротилося більш ніж на 2 млн. Не дивлячись на те, що останніми роками збільшується народжуваність, залишаються високими і показники смертності. Серед захворювань в країні перше місце займають серцево-судинні та судинно-мозкові захворювання, друге – новоутворення, третє – травматизм.

Викликає занепокоєння й те, що рівень смертності в нашій країні серед людей віком від 35 – 34 р.р. у 10-12 разів вищий ніж у Західній Європі. І взагалі, спостерігається тенденція – збільшення смертності серед людей працездатного віку, які перевищують 24% від загальної смертності. По темпах вимирання людей Україна входить у першу десятку країн світового співтовариства, а по тривалості життя займає 60-те місце у світі (за даними Держкомстату середня очікувана тривалість життя за 2005/2006 р.р. – 68.1 рік (чоловіки 62.38, жінки – 74.06)).

Дитяча смертність в Україні найвища в Європі; 80% вагітних жінок – хворі. Зростає кількість людей із порушеною спадковістю. Лише за останнє десятиліття в країні в 5 разів збільшилася кількість неповноцінних дітей. До закінчення середньої школи 46% випускників мають різні хронічні захворювання.

У 1992 р. на конференції в Ріо-де-Жанейро Україна підписала Програму дій „Порядок денний на XXI століття” (від імені народу України документ завізував тодішній Голова Верховної Ради І.Плющ).

У 1997 р. на конференції „Ріо+5” у Нью-Йорку українська делегація підтвердила прагнення йти шляхом сталого розвитку. Того ж року в Україні на державному рівні було створено Національну комісію сталого розвитку, яку очолює перший Віце-прем’єр-міністр уряду України (за посадою).

У 1998 р. Верховною Радою України були схвалені „Основні напрямки державної політики України в області охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки”. Проголошена національна екологічна політика базується на органічному об’єднанні рішення економічних і екологічних проблем у процесі соціально-економічного реформування нашого суспільства, створенні умов для вирішення екологічних проблем на основі:

- усвідомлення стану екологічної безпеки і формування мотивацій для рішення природоохоронних проблем на національному, регіональному, місцевому, об’єктовому рівнях і на рівні особистості;

- формування реальних економічних можливостей для реалізації природоохоронної політики;

- розробки і впровадження екологічно обґрунтованої стратегії регулювання природокористування;

- інтеграції національної політики регулювання екологічної безпеки в європейський і світовий простір;

- інтеграції компонентів екологічної політики в структуру й окремі елементи соціально-економічного реформування суспільства.

Групою фахівців у 2000 р. було підготовлено проект Концепції сталого розвитку України, який ґрунтується на принципах „Декларації Ріо” і враховує національні пріоритети й особливості розвитку. Проект Концепції, після

обговорення громадськістю України, було схвалено у грудні 2000 р. на засіданні Національної Комісії сталого розвитку як основу для розробки Стратегії сталого розвитку України і передано для затвердження у відповідні державні структури.

Сталий розвиток може мати різні моделі реалізації, що передбачають неоднакові темпи і пропорції суспільного відтворення. Кожній моделі повинна відповідати система цілей і еколого-економічних пріоритетів, що забезпечують врахування особливостей країн.

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.

Тема 2.

ТЕРМІНОЛОГІЧНО-ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ БЖД

- 2.1. Основні поняття в безпеці життєдіяльності.
- 2.2. Класифікація небезпек.
- 2.3. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів.
- 2.4. Ризик в БЖД як кількісна оцінка небезпеки.
- 2.5. Системний аналіз та його застосування в БЖД.

2.1. Основні поняття в безпеці життєдіяльності

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

Безпека нерозривно пов'язана з безпекою. 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 клопатами, а не ґрунтують його на побоюваннях глобальних катастроф чи міжнародних конфліктів. Захист житла, робочого місця, достатку, здоров'я, довкілля – основні проблеми безпечного самопочуття людини. Відчуття небезпеки має також глибоко індивідуальний відтінок, який головним чином залежить від: 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 (ОГД), 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 виді потоків енергії, речовини та інформації.

Людина постійно взаємодіє з навколишнім середовищем, перетворює це середовище, а воно, в свою чергу, впливає на життєдіяльність самої людини. Інакше можна сказати, що взаємодія людини з навколишнім середовищем

виявляється в наявності прямих і зворотних зв'язків. Результат цієї взаємодії може змінюватися в широких межах: від позитивного до катастрофічного, 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 в реальну небезпеку за наявності таких умов:

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

За відсутності цих умов ми 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 неминуча 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 в 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, при 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 безпечних 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.

2.2. Класифікація небезпек

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

Систематизація явищ, процесів, об'єктів, які здатні завдавати шкоди людині, називається *класифікацією або таксономією небезпек*. Прикладом таксономії небезпек може служити такий розподіл:

- за джерелами походженням (природна, техногенна, соціальна, політична);
- за локалізацією (атмосферні, літосферні, гідросферні, пов'язані з космосом);

- за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі);
- за типом (соціальна, технічна, екологічна);
- за сферою прояву (побутова, виробнича, спортивна, дорожньо-транспортна).

Найбільш вдалою класифікацією небезпек є класифікація за джерелами походження, відповідно до якої всі небезпеки поділяються на групи: *природні, техногенні, соціальні і політичні, комбіновані*.

Природні небезпеки – це 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 – це аварії, пов'язані з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР); аварії, пов'язані з викидом радіоактивних речовин; пожежі та вибухи; аварії, пов'язані з транспортними засобами; гідродинамічні аварії.

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

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

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

Природно-техногенні небезпеки: смог, кислотні опади, озонові „діри“, „парниковий ефект“, пилові бурі, ерозія ґрунтів, зменшення їх 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.

2.3. Характеристика небезпечних і шкідливих факторів

Небезпека проявляється в результаті дії на людину небажаних чинників або факторів. **Фактор** (лат. *factor* – діячий) – причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер чи окремі його риси.

Усі фактори поділяються на вражаючі, небезпечні і шкідливі.

Вражаючі фактори призводять до руйнування систем життєзабезпечення і загибелі людини.

Небезпечні фактори призводять до травм, раптового погіршення здоров'я (головний біль, погіршення зору, слуху, зміни психологічного і фізичного стану) і, навіть до раптової смерті.

Шкідливі фактори можуть спричинити захворювання чи зниження працездатності людини, як у явній, так і в прихованій формах; можуть викликати смерть як результат захворювання.

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: *фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні і соціальні*.

До **фізичних факторів** належать: 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 фактори – це хімічні елементи, речовини і сполуки, які перебувають у різному агрегатному стані (твердому, рідкому і газоподібному) і поділяються залежно від шляхів проникнення і характеру дії на організм людини. Існує три шляхи проникнення хімічних речовин у людський організм:

- 1) через органи дихання;
- 2) через шлунково-кишковий тракт;
- 3) через шкірні покриви і слизові оболонки.

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

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

Соціальні – це соціальна ізоляваність 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.

Слід також зазначити, що одне джерело небезпеки може призводити до різного роду небезпечних ситуацій, а останні породжують різні вражаючі фактори. В свою чергу вражаючі фактори можуть спричинити утворення нових небезпечних ситуацій чи, навіть, джерел небезпек.

2.4. Ризик в БЖД як кількісна оцінка небезпеки

Важливою характеристикою небезпеки є *шкоди* – 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. Кожен окремих вид збитку має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загинлих, 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.

Величина ризику (R) визначається 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.

За даними статистичної звітності в Україні за 2007 рік від інфекційних та паразитарних хвороб померло 16,8 тис. осіб. Знаючи загальну кількість населення країни у 2007 році, можна розрахувати ризик загибелі людини.

$$R = \frac{16,8}{463727} = 3,623 \cdot 10^{-4}.$$

Отже, на 10 тис. населення могло загинути близько 4 осіб.

Питання ризику та його оцінки відіграють центральну роль в 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 ризикорієнтованим 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.

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

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

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

Ризик оцінюють і класифікують за ступенем його припустимості:

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

Прийнятним вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи технічні, економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку.

Гранично допустимий ризик — це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись ніяких умов.

Надмірний ризик характеризується виключно високим рівнем, який у переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

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

Сутність концепції прийняттого (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 прийняттого 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} на рік. Малим вважається індивідуальний ризик загибелі людини – 10^{-6} на рік. Для країн колишнього СРСР рівень ризику (смерть від неперіодичних причин) близький до 10^{-3} на рік, що на декілька порядків вищий за нормативний рівень, встановлений в країнах ЄС.

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

Те наскільки ризик є прийнятним чи неприйнятним – вирішує відповідний державний чи місцевий орган влади, керівництво підприємством, установою тощо.

2.5. 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.

Головним 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 нерозривна 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 поведінку, функціонування. Для більшості систем характерна наявність у них процесів передачі інформації і керування. У найбільш загальному плані системи поділяються 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 виробництва. 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 дій 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 понадскладних об'єктів, насамперед методів вироблення, прийняття та обґрунтування рішень під час проєктування, 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. З огляду на надзвичайно велику кількість компонентів (елементів, блоків, підсистем, зв'язків і т.д.), що становлять соціально-економічні і т.п. системи, для проведення системного аналізу потрібно використовувати сучасну обчислювальну техніку – як для побудови узагальнених моделей таких систем, так і для операцій з ними.

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

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

Сама сутність дисципліни “Безпека життєдіяльності” вимагає використання системно-структурного підходу.

Системний підхід – методологічний напрям у науці, основна задача якого складається в розробці методів дослідження і конструювання складно-організаційних об'єктів – систем різних типів і класів.

Найширше методи системного підходу застосовуються у разі дослідження складних об'єктів, що розвиваються, – багаторівневих, ієрархічних, таких, що самоорганізуються, біологічних, психологічних, соціальних тощо.

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 при дослідженні 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. Кожен 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. В 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 НС, 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 основою вимоги до розвитку теоретичних засад БЖД, але перед усім важливим засобом в руках керівників та спеціалістів для вдосконалення діяльності, спрямованої на забезпечення здорових і безпечних умов існування людей.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

- 3.1. Основні правові засади державного управління БЖД.
- 3.2. Управління системою цивільного захисту.
- 3.3. Управління охороною здоров'я та санітарно-епідемічним станом.
- 3.4. Управління охороною навколишнього природного середовища.
- 3.5. Управління охороною праці.

3.1. Основні правові засади державного управління БЖД

Україна, як і кожна суверенна держава в нормах законодавства гарантує, стимулює та охороняє права і свободи своїх громадян, передбачає профілактичні заходи, а також покарання за протиправні дії. Згідно з Конституцією (Основним Законом) України забезпечення безпеки життєдіяльності, захист населення від надзвичайних ситуацій є обов'язком держави:

- Ст. 3 Конституції України проголошує, що „людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю. Права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість діяльності держави”.

- Ст. 16 Основного Закону країни визначає: „Забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи – катастрофи планетарного масштабу, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави”.

- „Кожна людина має невід'ємне право на життя... Кожен має право захищати своє життя і здоров'я, життя і здоров'я інших людей від протиправних посягань” (ст. 27 Конституції України).

- „Кожен має право на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування. Держава дбає про розвиток фізичної культури і спорту, забезпечує санітарно-епідемічне благополуччя” (ст. 49 Конституції України).

- „Кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди” (ст. 50 Конституції України).

Ці статті є юридичною базою зобов'язань держави щодо БЖД. Здійснення обов'язків держави, визначених Основним Законом покладається на виконавчі органи державної влади та органи місцевого самоврядування, повноваження яких у цій сфері визначені законодавством. У своїй сукупності зазначені органи пов'язані між собою функціональною спрямованістю у вирішенні проблем БЖД. У країні визначені центральні органи виконавчої влади, відповідальні за державне управління у певних сферах безпеки життєдіяльності, діє низка законів, інших нормативно-правових актів та державних програм у сфері профілактики окремих небезпек, створені сприятливі умови для розвитку громадських та наукових організацій, які займаються проблемами БЖД.

До основних галузей БЖД, які регулюються на державному рівні, належать цивільний захист населення, охорона здоров'я, санітарно-епідемічний стан, стан навколишнього середовища, охорона праці. Діяльність кожної з цих галузей регулюється відповідними законами. Крім того, в кожній галузі діє ряд

нормативно-правових актів, що конкретизують, нормалізують, уточнюють діяльність всіх суб'єктів правовідносин.

Провідним органом, на який покладено основні функції, пов'язані з забезпеченням безпеки населення України є Кабінет Міністрів України, який як вищий виконавчий орган державної влади виконує такі функції в системі управління БЖД:

- здійснює загальне керівництво єдиною системою цивільного захисту;
- реалізує державну політику охорони здоров'я;
- призначає на посаду і звільняє Державного санітарного лікаря України;
- здійснює державне управління в галузі охорони НПС;
- здійснює державне управління охороною праці.

На жаль, БЖД як порівняно нова галузь діяльності держави, поки що не має відповідного Закону; виконавчі структури під час реалізації заходів часто працюють розрізнено і дещо дублюють одна одну, а деяким складовим безпеки життєдіяльності, наприклад, травматизму невиробничого характеру, донедавна взагалі не приділялося належної уваги.

Актуальність і невирішеність проблеми БЖД населення нашої країни зумовили розробку проекту *„Основних засад державної політики у сфері безпечної життєдіяльності населення до 2011 року”*. Відповідно до проекту *“Основних засад”* передбачається:

- удосконалення правового забезпечення питань безпечної життєдіяльності населення, у тому числі створення ефективного механізму реалізації чинного законодавства, застосування єдиних взаємоузгоджених підходів до правового регулювання взаємовідносин між окремими сферами БЖД, гармонізація нормативно-правової бази із сучасними міжнародними вимогами;

- вдосконалення системи державного управління безпечною життєдіяльністю населення;

- освітньо-інформаційне та наукове забезпечення безпечної життєдіяльності населення;

- створення страхової системи від джерел небезпеки життєвого середовища.

Серед великої кількості законів, що діють у сфері БЖД чільне місце займає прийнятий 19.06.2003 р. *Закон України „Про основи національної безпеки України”*, який визначає основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства та держави від зовнішніх і внутрішніх загроз.

У Законі визначено, що *національна безпека* – це захищеність життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства та держави, за якої забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам.

Об'єктами національної безпеки є:

- людина і громадянин – їхні конституційні права і свободи;

- суспільство – його духовні, морально-етичні, культурні, історичні, інтелектуальні та матеріальні цінності, інформаційне і НПС, природні ресурси;

- держава – її конституційний лад, суверенітет, територіальна цілісність і недоторканність.

Основними принципами забезпечення національної безпеки є:

- пріоритет прав і свобод людини і громадянина;

- верховенство права;

- пріоритет договірних (мирних) засобів у розв'язанні конфліктів;
- своєчасність та адекватність заходів захисту національних інтересів реальним і потенційним загрозам;
- чітке розмежування повноважень та взаємодія органів державної влади у забезпеченні національної безпеки;
- демократичний цивільний контроль над військовою організацією держави та іншими структурами в системі національної безпеки;
- використання в інтересах України міждержавних систем та механізмів міжнародної колективної безпеки.

Національна безпека України забезпечується шляхом проведення виваженої державної політики відповідно до прийнятих в установленому порядку доктрин, концепцій, стратегій і програм у політичній, економічній, соціальній, військовій, екологічній, науково-технологічній, інформаційній та інших сферах.

Серед пріоритетів національних інтересів України є забезпечення екологічно та техногенно-безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження НПС та раціональне використання природних ресурсів, а також розвиток духовності, моральних засад, інтелектуального потенціалу українського народу, зміцнення фізичного здоров'я нації, створення умов для розширеного відтворення населення тощо.

У 1993 році при Кабінеті Міністрів було створено *Національну раду з питань безпечної життєдіяльності* населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України. Рішення Національної ради та її бюро є обов'язковими для виконання центральними і місцевими органами виконавчої влади, підприємствами, установами, організаціями та громадянами. Відповідні ради функціонують також на громадських засадах при місцевих органах виконавчої влади.

3.2. Управління системою цивільного захисту

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, Закони України „Про правові засади цивільного захисту”, „Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”, „Про Цивільну оборону України”, „Про правовий режим надзвичайного стану”, „Про правовий режим воєнного стану”, „Про аварійно-рятувальні служби”, „Про пожежну безпеку”, „Про об'єкти підвищеної небезпеки”, „Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, „Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи”, міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, та інші акти законодавства.

Закон України „Про правові засади цивільного захисту” визначає правові та організаційні засади у сфері цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного, природного та військового характеру, повноваження органів виконавчої влади та інших органів управління, порядок створення і застосування сил, їх комплектування, проходження служби, а також гарантії соціального і правового захисту особового складу органів та підрозділів цивільного захисту.

Згідно з цим законом цивільний захист здійснюється з метою:

- реалізації державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних і культурних цінностей та довкілля від негативних наслідків надзвичайних ситуацій (НС) у мирний час та в особливий період;

- подолання наслідків НС, у тому числі наслідків НС на територіях іноземних держав відповідно до міжнародних договорів України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Закон України „Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” визначає організаційні та правові основи захисту громадян, захисту об'єктів виробничого і соціального призначення, довкілля від НС техногенного та природного характеру.

Згідно із *Законом України „Про цивільну оборону України”* кожен має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони (ЦО), яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Попередження соціально-політичних, міжнаціональних конфліктів, масових безпорядків і дії щодо ліквідації їх наслідків до компетенції органів управління і сил ЦО не входять.

У ст. 1 *Закону „Про цивільну оборону України”* проголошено, що *ЦО України є державною системою органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків НС техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.*

Завданнями цивільної оборони України є:

- запобігання виникненню НС техногенного походження і запровадження заходів щодо зменшення збитків та втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха;

- оповіщення населення про загрозу і виникнення НС у мирний і воєнний часи та постійне інформування його про наявну обстановку;

- захист населення від наслідків аварій, катастроф, великих пожеж, стихійного лиха та застосування засобів ураження;

- організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха та у воєнний час;

- організація і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт у районах лиха і осередках ураження;

- створення систем аналізу і прогнозування управління, оповіщення і зв'язку, спостереження і контролю за радіоактивним, хімічним і бактеріологічним зараженням, підтримання їх готовності для сталого функціонування під час НС мирного і воєнного часів;

- підготовка і перепідготовка керівного складу ЦО, її органів управління та сил, навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти в умовах НС.

Загальне керівництво єдиною системою цивільного захисту України здійснює Кабінет Міністрів України, міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації, керівники підприємств, установ і організацій незалежно від форми власності і підпорядкування.

Безпосереднє керівництво діяльністю єдиної системи цивільного захисту покладається на спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади, яким на сьогодні є Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС).

Начальником Цивільного захисту України є Прем'єр-міністр України, а його заступником – керівник Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Закон України „*Про правовий режим надзвичайного стану*” (від 16.03.2000 р.) визначає зміст правового режиму надзвичайного стану, порядок його введення та припинення дії, особливості діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ і організацій в умовах надзвичайного стану, додержання прав і свобод людини і громадянина, а також прав і законних інтересів юридичних осіб та відповідальність за порушення вимог або невиконання заходів правового режиму надзвичайного стану.

Надзвичайний стан – це особливий правовий режим, який може тимчасово вводитися в Україні чи в окремих її місцевостях при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру не нижче загальнодержавного рівня, що призвели чи можуть призвести до людських і матеріальних втрат, створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства і передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування відповідно до цього Закону повноважень, необхідних для відвернення загрози та забезпечення безпеки і здоров'я громадян, нормального функціонування національної економіки, органів державної влади та органів місцевого самоврядування, захисту конституційного ладу, а також допускає тимчасове, обумовлене загрозою, обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

Метою введення надзвичайного стану є усунення загрози та якнайшвидша ліквідація особливо тяжких НС техногенного або природного характеру, нормалізація обстановки, відновлення правопорядку при спробах захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу шляхом насильства, для відновлення конституційних прав і свобод громадян, а також прав і законних інтересів юридичних осіб, створення умов для нормального функціонування органів державної влади та органів місцевого самоврядування, інших інститутів громадянського суспільства.

Правовою основою введення надзвичайного стану є Конституція України, цей Закон, інші закони України та Указ Президента України про введення надзвичайного стану в Україні або в окремих її місцевостях, затверджений Верховною Радою України.

Закон України „Про боротьбу з тероризмом” (від 31.05.2005 р. зі змінами та доповненнями) з метою захисту особи, держави і суспільства від тероризму, виявлення та усунення причин і умов, які його породжують, визначає правові та організаційні основи боротьби з цим небезпечним явищем, повноваження і обов’язки органів виконавчої влади, об’єднань громадян і організацій, посадових осіб та окремих громадян у цій сфері, порядок координації їх діяльності, гарантії правового і соціального захисту громадян у зв’язку із участю у боротьбі з тероризмом. Положення цього Закону не можуть бути застосовані як підстава для переслідування громадян, які, діючи в межах закону, виступають на захист своїх конституційних прав і свобод.

Закон України „Про пожежну безпеку” проголошує, що забезпечення пожежної безпеки є невід’ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров’я людей, національного багатства і НПС. Цей закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

Закон України „Про об’єкти підвищеної небезпеки” визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов’язаної з об’єктами підвищеної небезпеки і спрямований на захист життя і здоров’я людей та довкілля від шкідливого впливу аварій на цих об’єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і локалізації наслідків.

Закон України „Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку” є основоположним в ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та НПС, права і обов’язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов’язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює також правові основи міжнародних зобов’язань України щодо використання ядерної енергії.

У Законі визначені основні принципи радіаційного захисту, передбачається державне регулювання безпеки використання ядерної енергії та державне управління у сфері поводження з радіоактивними відходами на стадії їх довгострокового зберігання.

Державне управління у сфері поводження з радіоактивними відходами на стадії їх довгострокового зберігання і захоронення здійснює Комітет ядерного регулювання Міністерства охорони навколишнього середовища.

Закон України „Про перевезення небезпечних вантажів” визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов’язаної з перевезенням небезпечних вантажів залізничним, морським, річковим, автомобільним та авіаційним транспортом. Основним напрямком державної політики у цій сфері є виконання вимог екологічної, радіаційної і пожежної безпеки, фізичного захисту, захисту здоров’я людей, охорони праці, санітарно-епідемічного благополуччя населення та безпеки руху.

Закон України „Про дорожній рух” визначає правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя та здоров’я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони НПС.

Закон регулює суспільні відносини у сфері дорожнього руху та його безпеки, визначає права, обов’язки і відповідальність суб’єктів – учасників дорожнього руху (водіїв та пасажирів транспортних засобів, пішоходів, велосипедистів, погоничів тварин), міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади,

об'єднань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання.

Державне управління у сфері дорожнього руху та його безпеки здійснюється Кабінетом Міністрів України, органами виконавчої влади Республіки Крим, місцевими органами державної виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та спеціально уповноваженими на це державними органами.

Державний контроль у сфері дорожнього руху здійснюється Кабінетом Міністрів України, органами законодавчої та виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, Державною автомобільною інспекцією Міністерства внутрішніх справ України, іншими спеціально уповноваженими на це державними органами.

3.3. Управління охороною здоров'я та санітарно-епідемічним стаєм

Законодавство України про охорону здоров'я базується на Конституції України і складається з *Основ законодавства України про охорону здоров'я* та інших прийнятих відповідно до них актів законодавства, що регулюють суспільні відносини у цій галузі. Основи законодавства України про охорону здоров'я проголошують, що кожна людина має природне невід'ємне і непорушне право на охорону здоров'я. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень його здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

Основи законодавства України про охорону здоров'я визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, запобігання захворюваності, інвалідності та смертності і зниження їх рівня, поліпшення спадковості.

Основними принципами охорони здоров'я є:

- визнання охорони здоров'я пріоритетним напрямом діяльності суспільства і держави, одним з головних чинників виживання та розвитку народу України;
- дотримання прав і свобод людини і громадянина в галузі охорони здоров'я та забезпечення пов'язаних з ними державних гарантій;
- гуманістична спрямованість, рівноправність громадян, демократизм і загальнодоступність медичної допомоги та інших послуг у галузі охорони здоров'я та інші.

Право на охорону здоров'я має кожний громадянин України. Це право передбачає життєвий рівень, який є необхідним для підтримання здоров'я людини; безпечне для життя і здоров'я НПС; безпечні і здорові умови праці, навчання, побуту та відпочинку; кваліфіковану медико-санітарну допомогу; санітарно-епідемічне благополуччя території і населеного пункту, де він проживає.

Санітарне та епідемічне благополуччя населення – це оптимальні умови життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність

шкідливого впливу на здоров'я населення факторів навколишнього середовища, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань. Суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, регулює Закон України „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, який визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян, установлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

Закон встановлює як право громадян на безпечні для здоров'я і життя продукти харчування, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побут, відпочинок та НПС, так і обов'язок піклуватися про своє здоров'я, здоров'я і гігієнічне виховання своїх дітей, не шкодити здоров'ю інших громадян, брати участь у проведенні санітарних і протиепідемічних заходів, проходити обов'язкові медичні огляди та робити щеплення у передбачених законодавством випадках тощо.

ЗУ „Про безпечність та якість харчових продуктів” регулює відносини між органами виконавчої влади, виробниками, продавцями (постачальниками) та споживачами харчових продуктів і визначає правовий порядок забезпечення безпечності та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються, експортуються.

У зв'язку з інтенсивним розповсюдженням такого інфекційного захворювання як туберкульоз особливого значення набуває **ЗУ „Про боротьбу із захворюванням на туберкульоз”**, який визначає правові, організаційні та фінансові засади діяльності органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форм власності, видів діяльності та господарювання, а також фізичних осіб – суб'єктів підприємницької діяльності, спрямованої на запобігання виникненню і поширенню захворювання на туберкульоз, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері боротьби із цим захворюванням.

Законодавство України про боротьбу із захворюванням на туберкульоз складається з Основ законодавства України про охорону здоров'я, законів України „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, „Про запобігання захворюванню на синдром набутого імунodefіциту (СНІД) та соціальний захист населення”, „Про захист населення від інфекційних хвороб”, інших нормативно-правових актів, прийнятих відповідно до нього.

Держава визнає боротьбу з туберкульозом невід'ємною складовою частиною політики щодо безпеки суспільства та національної безпеки і визначає проведення протитуберкульозних заходів, забезпечення кожному громадянину безоплатності, доступності та рівних можливостей отримання протитуберкульозної допомоги пріоритетними завданнями для всіх центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування.

Державне регулювання діяльності, пов'язаної з боротьбою із захворюванням на туберкульоз, здійснюється Кабінетом Міністрів України, Радою Міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, а також центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я.

Державне регулювання діяльності, пов'язаної з боротьбою із захворюванням на туберкульоз, передбачає цілеспрямоване виділення коштів з Державного бюджету України та з місцевих бюджетів, насамперед для забезпечення ефективного лікування хворих на туберкульоз.

Кабінет Міністрів України у сфері боротьби із захворюванням на туберкульоз виконує такі функції:

- розробляє і здійснює відповідні державні програми;
- забезпечує фінансування та матеріально-технічне забезпечення закладів охорони здоров'я, установ і закладів державної санітарно-епідеміологічної служби, підприємств, установ та організацій, залучених до проведення заходів, пов'язаних з профілактикою і лікуванням захворювання на туберкульоз, передбачених відповідними державними програмами, координує здійснення цих заходів;
- координує та спрямовує роботу міністерств, інших центральних органів виконавчої влади;
- вирішує інші питання у межах повноважень, визначених законом;
- подає до Верховної Ради України щорічний звіт про хід виконання державної програми по боротьбі з туберкульозом, стан захворюваності на туберкульоз та смертності від нього;
- забезпечує контроль за здійсненням протитуберкульозних заходів.

Дуже важливе значення у сфері охорони здоров'я має *Закон України „Про запобігання захворюванню на синдром набутого імунodefіциту (СНІД) та соціальний захист населення”*, оскільки масове поширення цієї хвороби створює загрозу особистій, громадській та державній безпеці, спричиняє важкі соціально-економічні та демографічні наслідки, що зумовлює необхідність вжиття спеціальних заходів щодо захисту прав і законних інтересів громадян та суспільства. Боротьба з цією хворобою є одним із пріоритетних завдань держави в галузі охорони здоров'я населення.

Надзвичайної актуальності, особливо останнім часом через використання збудників хвороб терористами, набуває також *Закон України „Про захист населення від інфекційних хвороб”*, який спрямований на запобігання виникненню і поширенню інфекційних хвороб людини, локалізацію та ліквідацію їх спалахів та епідемій, встановлює права, обов'язки та відповідальність юридичних і фізичних осіб у сфері захисту населення від інфекційних хвороб.

Реалізація державної політики в галузі охорони здоров'я покладається на органи державної виконавчої влади. *Особисту відповідальність за неї несе Президент України*. Щорічна доповідь керівника держави Верховній Раді України передбачає звіт про стан реалізації державної політики в галузі охорони здоров'я. Президент України виступає гарантом права громадян на охорону здоров'я, забезпечує виконання законодавства у цій сфері через систему органів державної виконавчої влади, впроваджує у життя державну політику охорони здоров'я та здійснює інші повноваження, передбачені Конституцією України.

Спеціально уповноваженим центральним органом державної виконавчої влади в галузі охорони здоров'я є Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ). МОЗ також здійснює контроль і нагляд за дотриманням санітарного законодавства, державних стандартів, критеріїв та вимог, спрямованих на забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Крім установ і закладів санітарно-епідеміологічного профілю МОЗ, *Державну санітарно-епідеміологічну службу* становлять відповідні установи, заклади, частини підрозділів Міністерства оборони України, Міністерства внутрішніх справ України, Державного комітету у справах охорони державного кордону України, Служби безпеки України.

Очолює Державну санітарно-епідеміологічну службу України *Головний державний санітарний лікар України* – Перший заступник міністра охорони здоров'я України, який призначається на посаду і звільняється з неї Кабінетом Міністрів України.

3.4. Управління охороною навколишнього природного середовища

Еколого-правове регулювання охорони НПС ґрунтується на нормах *Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища”*. Завданням законодавства про охорону НПС є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на НПС, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

У Законі визначені основні принципи охорони НПС, серед яких є:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість дотримання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

- збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

- безоплатність загального і платність спеціального використання природних ресурсів для господарської діяльності;

- стягнення збору за забруднення НПС та погіршення якості природних ресурсів, компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону НПС.

Закон закріплює екологічні права кожного громадянина України, такі як:

- безпечне для його життя та здоров'я НПС;

- участь в обговоренні та внесення пропозицій до проектів нормативно-правових актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан НПС, внесення пропозицій до органів державної влади та органів місцевого самоврядування, юридичних осіб, що беруть участь у прийнятті рішень з цих питань;

- вільний доступ до інформації про стан НПС (екологічна інформація) та вільне отримання, використання, поширення та зберігання такої інформації, за винятком обмежень, встановлених законом;

- оскарження у судовому порядку рішень, дій або бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб щодо порушення екологічних прав громадян у порядку, передбаченому законом.

Водночас закон встановлює і наступні обов'язки громадян країни:

- бергти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону довкілля;
- здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;
- не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;
- вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення;
- компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на НПС.

Відносини у галузі охорони довкілля в Україні регулюються також розробленими відповідно до Закону „Про охорону навколишнього природного середовища” Земельним кодексом України; Кодексом про надра України; Водним кодексом України; Лісовим кодексом України; Законами України „Про охорону атмосферного повітря”, „Про природно-заповідний фонд України”, „Про тваринний світ”, „Про екологічну експертизу”, „Про захист рослин”, „Про рослинний світ” та широким колом підзаконних нормативно-правових актів державних органів України, які видає і видаються на основі вищезазначених та інших законів законодавства про охорону НПС.

Управління охороною НПС полягає у здійсненні в цій галузі функцій спостереження, дослідження, екологічної експертизи, контролю, прогнозування, програмування, інформування та іншої виконавчо-розпорядчої діяльності.

Державне управління в галузі охорони довкілля здійснюють Кабінет Міністрів України, Ради та їх виконавчі і розпорядчі органи, а також спеціально уповноважені на те державні органи з охорони НПС і використання природних ресурсів та інші державні органи відповідно до законодавства України.

Спеціально уповноваженими державними органами управління в галузі охорони НПС і використання природних ресурсів в Україні є Міністерство охорони навколишнього природного середовища, його органи на місцях та інші державні органи, до компетенції яких законодавством України та Автономної Республіки Крим віднесено здійснення зазначених функцій.

3.5. Управління охороною праці

Управління охороною праці в Україні базується на Законі України „Про охорону праці”, Кодексі законів про працю України, Законі України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Основними принципами державної політики в галузі охорони праці (ОП) є пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці та соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

Підвищення рівня промислової безпеки повинно досягатися шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництва, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці.

Згідно із **Законом України „Про охорону праці”**, під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Усі працівники згідно із **Законом** підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Компенсація шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування від нещасних випадків відповідно до **Закону України „Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”**.

Державне управління ОП здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;

- міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;

- місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Для координації, вдосконалення роботи з ОП і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з ОП.

Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці є Департамент промислової безпеки охорони праці та гірничого нагляду у складі МНС України (Держпромгірнагляд), який здійснює комплексне управління ОП на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі та здійснює контроль за виконанням функцій державного управління ОП міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування.

Державний нагляд за додержанням законів та інших нормативно-правових актів про ОП здійснюють:

- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (*Держпромгірнагляд*);

- спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки (*Комітет ядерного регулювання* Міністерства охорони навколишнього природного середовища);

- спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки (*Департамент пожежної безпеки* Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи);

- спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці (*Головний державний санітарний лікар та санітарно-епідеміологічна служба* Міністерства охорони здоров'я).

РОЗДІЛ II

СИСТЕМА „ЛЮДИНА – ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ”

Тема 4.

ЛЮДИНА ЯК БІОЛОГІЧНИЙ ТА СОЦІАЛЬНИЙ СУБ'ЄКТ

- 4.1. Біологічні та соціальні ознаки людини.
- 4.2. Діяльність людини. Праця як форма діяльності.
- 4.3. Сутність понять „життя” і „життєдіяльність”.
- 4.4. Загальні уявлення про обмін речовин.
- 4.5. Роль біоритмів у забезпеченні життєдіяльності людини.

Лейтмотивом дисципліни „Безпека життєдіяльності” є людина, її життя та її здоров'я. Під терміном „людина” в системі „людина – життєве середовище” розуміють не просто одну 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, яке налічує понад 6 млрд. осіб.

4.1. Біологічні та соціальні ознаки людини

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. Попри досить розгалужену систему досліджень, накопичені результати, проблему виникнення життя і походження людини не можна вважати розв'язаною. 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 творінню – креаційна (релігійна) гіпотеза походження життя на Землі. Ця концепція походження світу зосереджується навколо ідеї про існування всесильного, вічного Творця, який має 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 проникненням 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 цієї гіпотезою походження людини погодитись так само важко, як і заперечити її: спілкування з неземними цивілізаціями, якщо вони є, поки не встановлено, однак і 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). У фундаментальній праці „Походження видів шляхом природного добру” 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 добру.

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. Слід додати, що в Африці знайдено стоянки наших давніх предків, територіально прив'язаних до зони Великих Східноафриканських розломів – природних ядерних реакторів (сильного мутагенного фактори). То чи не сприяв виникненню мутацій організмів підвищений радіаційний фон?

Не зважаючи 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 і, які нею ж створені шляхом перетворення навколишнього середовища.

*Людина – суб'єкт суспільно-історичного процесу розвитку матеріальної і духовної культури на Землі, біосоціальна істота, генетично пов'язана з іншими формами життя, але виділилася з них завдяки здатності робити знаряддя праці, що володіє членороздільною мовою, творчою активністю і моральною свідомістю.**

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 їх інтегральна єдність, що призводить до виникнення нової якості – особистості.

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

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

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

Зміст і характер людського життя визначається способом людської діяльності, головними 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 поведіння в суспільстві (соціумі). Якщо тварина живе в природі, то людина – у соціумі. Соціум – це особливий спосіб життя особливих істот – людей. Саме у ньому, у особі 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.

4.2. Діяльність людини. Праця як форма діяльності

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.

* Фролов Н.Т. // Дружба народів. 1985. – № 4. – С.233

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

Первинні:

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

Набуті:

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

Діяльність людини має предметний і духовний характер. Діяльність є предметною, тому що її результатом є матеріальні предмети, 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 образів (творчість).

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

Однієї із 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 за вимогами свого роду (ластівка будує гніздо під дахом будинку, бджоли – стільники, бобри – греблю) і не може здійснити те, що не закладено в ній природою. Людина ж – 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 тварин, 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 своїм новим уявленням, домагається втілення її у життя. Цілеспрямованість притаманна лише людині. Жодна тварина не робить мету предметом свого роздуму. І

оча вона мислить, аналізує, робить висновки, усе-таки 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. Все це притаманне людині як соціальному суб'єкту.

4.3. Сутність понять „життя” і „життєдіяльність”

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

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

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

Звідси можна зробити головні висновки: 1) оскільки життя – це упорядкований процес, то воно має свій початок і кінець; 2) життя – це процес, а не рух: спокій означає кінець життя.

Активність є невід'ємною властивістю живого. За висловом Г.Сельє: „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.

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, від життєдіяльності 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.

Ведучи мову 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.

В різноманітних видах діяльності – у роботі, вихованні, сімейному житті, захопленні наукою, літературою і мистецтвом, в активній суспільній діяльності і т.п. 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.

За Аристотелем (384 – 322 р. до н.е.), справжня мета людського життя – блаженство, яке викликається спогляданням діяльності, тобто пізнанням. Пізнання істини є найпривабливішим з усіх видів діяльності. Діяльність розуму вирізняється значущістю і цілісністю і містить у собі насолоду, яка підсилює енергію. Саме такого життя і повинна прагнути людина. Однак збагнення істини, крім досягнення найбільшої насолоди, дуже часто супроводжується великою небезпекою для самого життя і часто закінчується трагічними наслідками і навіть смертю (наприклад, Галілео Галілей, Джордано Бруно, Олександр Македонський та ін.).

4.4. 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 попадають у клітини, в яких відбуваються процеси їх 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, жиру, вуглеводів, мінеральних речовин. Але в організмі усі види обміну взаємопов'язані в єдиний, дуже складний та ідеально упорядкований процес який називається метаболізмом. *Метаболізм* – (грецьк. *zména*) – 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. Кожен 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 даного 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 їх 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 перенос кисню, імунні процеси, скорочення м'язів. З білків побудовані всі постійні складові клітин (органойди). Білки надзвичайно різноманітні. Це пояснюється тим, що більше 20 амінокислот можуть по різному з'єднуватися одна з одною, утворювати білкові молекули неоднакової будови. *Білки містяться в продуктах рослинного і тваринного походження* (м'ясо, молоко, хліб, крупи). У травному каналі білки їжі розпадаються на амінокислоти, що надходять у кров. У клітинах з амінокислот синтезуються білки, властиві людському організму. У той же час білки клітин і частина амінокислот розпадаються до кінцевих продуктів: вуглекислого газу, води 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 в кров. Рівень глюкози в крові завжди однаковий (0.10-1.12 %) і регулюється гормоном підшлункової залози – інсуліном. Завдяки цьому гормону надлишок цукру в крові перетворюється у тваринний крохмаль – глікоген, запаси якого відкладаються в печінці і м'язах. Інший гормон підшлункової залози, навпроти, 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 їх раціону вилучають вуглеводи, які містяться в продуктах рослинного походження, багатих крохмалем і цукром: у зернах злакових, картоплі, ягодах і фруктах.

Обмін жирів. Відкладаючись „про запас” в об'єднаних тканинних оболонках, жири захищають органи від зсуву і механічних uszkodжень. Підшкірний жир погано провадить тепло, що забезпечує збереження постійної температури тіла. Під час розщеплення жирів виділяється вдвічі більше енергії, ніж під час розщеплення такої ж кількості білків чи вуглеводів. Жири, що надходять з їжею, розпадаються в травному каналі на гліцерин і жирні кислоти, що попадають у лімфу, а відтак у кров. Корисно вживати жири, як тваринного, так і рослинного походження. Рослинні жири містять у собі незамінні компоненти, яких немає в жирах тваринного походження, і навпаки. Велика частина жирів відкладається „про запас”. Жирові запаси організм використовує, коли не вистачає їжі чи коли 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 особливе небезпечно 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 вкрай 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. Їх відсутність в раціоні протягом тривалого часу може спричинити різні захворювання. У нашому кліматичному поясі наприкінці зими та на початку весни найчастіше зустрічається дефіцит вітамінів А, С, В₁, В₂ і РР.

Мінеральні речовини, як і вода не мають енергетичної цінності, однак необхідні для життєдіяльності організму. Вони потрапляють в організм у вигляді мінеральних солей, що містяться в харчових продуктах і діляться на

макроелементи (Ca, Mg, P, K, Na, Cl, S) та мікроелементи (Fe, Cu, Ni, Co, Mn, F, Zn, Cr) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Найважливіші для організму мінеральні речовини

Елемент	Джерело надходження в організм	Значення для організму
<i>Макроелементи</i>		
Кальцій (Ca)	Молоко і молочні продукти, молюски, зелень, ячний жовток.	Складова тканина опорно-рухового апарату; необхідний 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 в клітинах; приймає участь в 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 приймає участь у регулюванні багатьох функцій організму.
<i>Мікроелементи</i>		
Залізо (Fe)	М'ясо, печінка, молюски, ячний жовток, бобові, злаки.	Важлива складова гемоглобіну (несе кисень до клітин) та коферменту, який приймає участь в утворенні АТФ.
Мідь (Cu)	Борошно з висівками, риба, бобові, печінка.	Разом із залізом приймає 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 телець.
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 речовини.
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, житні 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 може привести до структурних і функціональних змін в організмі. Сумарна маса мінеральних речовин, необхідних організму, становить ~ 20 – 25 г на добу.

4.5. Роль біоритмів у життєдіяльності людини

Зв'язок людини з навколишнім середовищем проявляється також у певній періодичності змін характеру та інтенсивності її біологічної активності, що називаються *біологічними ритмами*.

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

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:

- *Ритми високої частоти* з періодом, що не перевищує півгодинний інтервал. Це ритми скорочення серцевих м'язів, дихання, біопротоків мозку, біохімічних реакцій, перистальтики кишечника.

- *Ритми середньої частоти* з періодом від півгодини до семи діб; до них відносяться: зміна сну і бадьорості, активності і покою, добові зміни в обміні речовин, коливання температури тіла, артеріального тиску, частоти поділу клітин, складу крові.

- *Низькочастотні ритми* з періодом від чверті місяця до одного року: тижневі, місячні і сезонні ритми. До біологічних процесів цієї періодичності відносяться ендокринні зміни, зимова сплячка, статеві цикли.

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 складає 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.

Крім цих малих ритмів установа ще одна розповсюджена періодичність, яка дорівнює 30 хв. Сюди відносяться цикли сну, скорочення м'язів шлунку, коливання уваги і настрою, а також статева 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 нірок 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-ої до 12-ої години і з 16-ої до 18-ої 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-ої 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 праездатність 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 переважувати печінку. Шкода, що лише небагато людей належно використовують цей час, більшість витрачає його на сон.

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

Після 12-ої год дня проходить перший період денної активності. Відчувається втому, реакції людини уповільнюються. Після 14-ої год наше самопочуття знову починає поліпшуватися, а о 16-й год починається нове добове піднесення. В 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-ої год зростає тиск крові, ми стаємо нервовими, легко починаємо сварки з дрібниць. Це поганий час для алергеків, нерідко саме в цей час починаються головні болі.

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

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

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

Вночі падає загальний тонус людини. Між 2-ою і 4-ою год погіршується пам'ять, координація рухів, з'являється уповільненість в 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 їх готовності і здатності адекватно реагувати на вплив середовища залежить безпека організму.

Прикладом досконалості їх взаємодії може служити налаштування організму на пробудження. До моменту пробудження від сну в іншому режимі починають працювати цровідні 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 поповнення сил.

У разі порушень природного ритму зовнішніх умов виникає десинхронізація добових ритмів різних фізіологічних функцій, що далі 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 знаходимося: початок і кінець робочого дня, несвочасне прийняття їжі, скорочення відпочинку і сну тощо. Соціальні ритми все більш впливають на біологічні, ставлять їх у залежність не враховуючи природні потреби організму. Наприклад, студенти відрізняються значною соціальною активністю та високим емоційним тонуом, і, мабуть, не випадково їм притаманна гіпертонічна хвороба більше, ніж їх одноліткам з інших соціальних груп.*

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 вітак 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 з початком 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 атмосфера іонізація і земний магнетизм певною мірою змінюються залежно від положення Місяця, то цей фактор зумовлює малі збурення в електромагнітній взаємодії іонів живих організмів та іонів атмосфери Землі. Ці збурення виявляються спроможними спричинити загострення соматичних і психічних захворювань у людей з послабленим здоров'ям або порушенням нервової системи.

* Оранский И.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобальнеофизиотерапия). – М., 1989. – 159 с.

Встановлено, що фаза Місяця позначається на стані людей, в період 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 і 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. Звідси витікає, що при порушенні біологічних ритмів стійкість людини до різних факторів навколишнього середовища знижується. А оскільки одним з головних ознак старіння організму є саме здатність протистояти зовнішньому впливу, то порушення біоритмів може бути однією з причин завчасного старіння*.

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 розрахувати 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.

Тема 5.

ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

5.1. Анатомо-фізіологічна структура людини.

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

5.3. Значення нервової системи в життєдіяльності людини.

* Оранські І.Е., Царфис П.Г. Биоритмология и хронотерапия (хронобиология и хронобиофизиотерапия). – М., 1989. – 159 с.

5.1. 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 козливийшої сили, витривалості. І 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 головним чином 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 відносно динамічної стабільності.

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

Морфологічні резерви характеризуються особливостями будови тканин і органів, надлишком певних структурних елементів порівняно з потребою (наприклад, кров містить в 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 більші, ніж те що потрібно в практичній діяльності. Серце людини є центральним органом кровообігу; воно протягом усього життя чинить більш 10^9 скорочень, у той час, як найсучасніша штучна система забезпечує 10^7 скорочень, тобто в 100 разів менше.

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

З наведених прикладів зрозуміло, що резерви організму людини надзвичайно високі. Це дає можливість виживати людині як біологічному виду за складних умов існування. В 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 прояви нових видів небезпек та до деградації резервів організму людини.

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

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

У розумній 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. В залежності від характеру одержуваної інформації, її цінності визначається наступна 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.

У сучасній фізіології розрізняють вісім аналізаторів: зоровий, слуховий, смаковий, нюховий, шкірний (або тактильний), вестибулярний, руховий і вісцеральний (або аналізатор внутрішніх органів). Проте, в системі взаємодії людини з об'єктами навколишнього середовища головними або домінуючими 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 їх сприйняття немає відповідних природних аналізаторів. Це, насамперед, стосується іонізуючих випромінювань, електромагнітних полів, електричного струму. Людина не спроможна їх відчутти 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.

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 шкрявний аналізатор; фоторецептори – зоровий аналізатор та інші види. Кожен рецептор виділяє із множини подразників зовнішнього і внутрішнього середовища свій адекватний подразник. Цим і пояснюється дуже висока чутливість рецепторів.

Усі аналізатори, завдяки своїй однотипній будові, мають загальні властивості:

- надзвичайно високу чутливість до адекватних подразників;

- наявність абсолютної, диференційної та оперативної межі чутливості до подразника;
- спроможність до адаптації;
- спроможність до тренування;
- спроможність певний час зберігати відчуття після припинення дії подразника;
- постійна взаємодія один з одним.

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 пайменшою величиною подразника, яка дає можливість відчутти 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 прямопропорційної залежності, тобто при мінімальній силі 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 і т.д.).

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

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

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

Зоровий аналізатор. У житті людини зір відіграє першочергову роль. Достатньо сказати, 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 їх 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 в межах зазначеного діапазону (380-780 нм) і відрізняються за довжиною, створюють, у свою чергу, відчуття різного кольору (див. табл. 5.1).

Таблиця 5.1

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

<i>Довжина хвилі, нм</i>	<i>Відчуття кольору, що виникає</i>
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 жовте-зелене випромінювання. Спектральний склад світла впливає на продуктивність праці та психічний стан людини.

У техніці, відповідно до ГОСТ 12.04.026-76 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 важливе значення має колір при добір одягу. Психологи підтверджують, що колір одягу може впливати не тільки на настрій, але і на самопочуття людини: зелений має 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, здорове відображення (міражі), видимість. Останнє говорить про складність процесів, що відбуваються в зоровій системі по сприйняттю реальної дійсності і безумовної участі в цій діяльності нашого мислення.

Слуховий аналізатор – с другим за значенням для сприйняття людиною навколишнього середовища та її безпеки. Тоді, як око чутливе до електромагнітної енергії, вухо реагує на механічні коливання, пов'язані з періодичними змінами атмосферного тиску у відповідному діапазоні. *Коливання повітря, що діють із визначеною частотою і характеризуються періодичними появами областей високого і низького тиску, сприймаються нами як звуки.*

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

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 знаходиться в діапазоні від 16 Гц до $20 \cdot 10^3$ Гц. 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 звука 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 при формуванні в людини цілісного сприйняття навколишнього світу. У разі втрати зору і слуху людина за допомогою тактильного аналізатора завдяки тренуваням 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-гвинний (власне шкіра – дерма) і підшкірна жирова клітковина. У шкірі дуже багато нервових волокон і нервових закінчень, що розподілені вкрай нерівномірно і забезпечують різним ділянкам тіла різну чутливість. Наявність на шкірі волоссяного 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.

Слід 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 в процесах регуляції загального обміну речовин в організмі, особливо водного, мінерального і вуглеводного.

Температурно-сенсорну систему звичайно розглядають як частину шкірного аналізатора, завдяки збігу, розгашуванню рецепторів і провідникових шляхів. Позаяк 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 ми 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 °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 кожен мить компенсувалися і врівноважувалися”. – писав французький фізіолог К.Бернар (1813-1878). Американський фізіолог У.Кеннон (1871-1945) що 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 з потребами всього організму. Нині відомо, що внутрішні органи мають величезну кількість різноманітних рецепторів – інтерорецепторів. Вони розташовані на внутрішній поверхні судин, у слизових оболонках майже у всіх порожнинах внутрішніх органів, у товщині їхніх стінок та на їх поверхні. Інтерецептори поділяються 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.

5.3. 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 переважання на організм людини нервова система визначає ступінь їх 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 в дію всі ресурси організму.

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

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

Нервові волокна (нерви) мають особливі сприймальні апарати в усіх органах і тканинах організму – рецептори (див. п.5.2).

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

Збудження – це біологічний процес який складається з нервових імпульсів і приводить в дію той чи інший орган або елемент. Специфічною ознакою збудження м'яза є його скорочення. У нервових клітинах генеруються нервові

імпульси, 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 послабляє або припиняє діяльність того чи іншого органа, знижує рівень активності фізіологічних систем. На відміну від збудження, гальмування відбувається переважно у середині клітини і не поширюється за нервовими провідниками до інших органів.

Процес збудження і гальмування тісно пов'язаний з процесами виснаження і відновлення. Під час збудження матеріальні ресурси клітин виснажуються. Гальмування забезпечує відновлення нормального стану клітини та її функціональних ресурсів. У кожній нервовій клітині процеси збудження і гальмування закономірно змінюються, 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 подразників 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 їх відсутності, коли особливо потрібні активні дії. Така реакція нервової системи на надмірні подразнення призводить до помилок і створення небезпечних та аварійних ситуацій.

Реакцію організму на подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, яка виникає обов'язково за участю центральної нервової системи, називають *рефлексами*. Рефлекси становлять основу діяльності нервової системи. Вони поділяються на безумовні та умовні.

Безумовні рефлекси є вродженими, передаються спадково і складають 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. Спійкі умовні рефлекси полегшують виконання роботи, сприяють творчій діяльності, підвищенню працездатності і продуктивності праці.

Під час дії подразників спійкість 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 мовно-руховий 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 в даний час має найважливіше значення для організму.

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

Тема 6.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДИНИ

- 6.1. Психіка людини і безпека життєдіяльності.
- 6.2. Психічні процеси.
- 6.3. Психічні стани.
- 6.4. Психічні властивості.

6.1. 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. В цих процесах беруть участь чинники, які пов'язані з психікою людини (внутрішні чинники), з її особливостями психічного відображення дійсності. Індивідуальні особливості людини, які безпосередньо

впливають на її безпеку та безпеку інших людей, визначаються поняттям „людський чинник” (див. п.12.8).

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, свідомо 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).

Свідомо 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 реалії 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 верхньою ланкою 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 виділяється пізнавальні (відчуття, сприйняття, пам’ять, мислення, уявлення, увага, мовлення) та емоційно-вольові (почуття, емоції, воля).

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

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

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

Психічні процеси, стани, властивості формують психологічний потенціал людини.

6.2. 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 при безпосередній їх дії на органи чуттів. Відчуття має рефлекторний характер, фізіологічною основою якого є нервовий процес, що стимулюється дією того чи іншого подразника на адекватний аналізатор.

Відчуття поділяються 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, що сприймає людина, накладається на ту, яка в неї вже є.

Сприйняття поділяються 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 всієї 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 в продовж багатьох тисячоліть. Вона виявляється безумовними рефлексами та інстинктами і передається спадково.

Набута пам'ять зберігає інформацію, яку людина засвоює в процесі життя, від народження до смерті. Вона реалізується в умовних рефlekсах. Розрізняють такі види набутої пам'яті: рухову, образну, емоційну 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 об'ємом, точністю відтворення і забуванням.

На розвиток якості пам'яті людини впливають її фізичний і психічний стан, тренуваність, 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 їх властивості, які безпосередньо не сприймаються.

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

Аналіз – це 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 слід виділити такі риси мислення, як винахідливість, кмітливість, швидкість прийняття рішення, критичність, розсудливість.

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

Увага 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 глибоких 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'єкту 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 свідомо

мобілізація особистістю своїх психічних і фізіологічних можливостей. Подолання труднощів виступає необхідною умовою вольових дій. Вольова дія – це психічний процес, який є основою всякої цілеспрямованої діяльності.

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

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

6.3. 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 відбивають 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 разі – негативні.

Емоційні стани виконують енергетичну функцію, мобілізуючи фізіологічні резерви організму. Якщо сила переживань переважає 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 поділяються на:

- первинні (страх, тривога, радість, гнів тощо);
- вторинні (образ, 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 в наслідок її соціальності та усвідомлення власного „Я”. Ці емоції не пов’язані з життєво важливими потребами (образу, провини, сором, заздрість, злорадство, пихатість тощо).

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

Позитивні емоції: натхнення, ентузіазм; людина безстрашна, якщо має вичерпні відомості про те, як вийти з небезпечного становища; почуття 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 підкоряє її думки і рухи. Він завжди ситуативний, інтенсивний і відносно короткий. Афект постає як наслідок якогось сильного потрясіння. В афекті змінюється увага: знижується можливість переключення, забувається все, що відбувалося до події, яка викликала афектну реакцію (стан ейфорії після звільнення від небезпеки, ступор при повідомленні про смерть).

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

Настрій – найстійкіший емоційний стан, який 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). Стрессова 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.

6.4. Психічні властивості

До властивостей людини, як особистості, належать 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, усі вони характеризуються умовами їх появи, ступенем прояву та можливостями вимірювання. Їх можна класифікувати за трьома основними ознаками:

1) *атрибути* – це невід’ємні властивості, без яких людину не можна уявити і без яких вона не може існувати (стать, вік, темперамент, здоров’я, мова, спрямованість);

2) *риси* – це стійкі властивості, що проявляються постійно, їх дуже багато (розум, наполегливість, сміливість, ніжність, самостійність тощо);

3) *якості* – це ті властивості, які мають різний ступень вияву залежно від умов ситуацій (здібності, сприйняття, пам’ять, мислення тощо).

Властивості людини становлять неперервну єдність із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

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

Стать – сукупність анатомо-фізіологічних ознак організму, що забезпечує продовження роду і дає змогу розрізнити у більшості організмів жіночі і чоловічі особливості. 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, і 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. Головна особливість психологічного віку – це взаємний вплив минулого, сьогодення та майбутнього на сприйняття сучасного, а через нього – і на поведінку людини.

Людина сприймає сучасність через вплив минулого. Зв’язок між майбутнім і сучасним може змінювати поведінку людини сьогодні. Так, молоді люди легше

задовольняються тимчасовою роботою, ніж люди у пізній зрілості, оскільки вони здебільшого орієнтуються на майбутнє: „де встигну“.

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

Розривають такі періоди розвитку дорослої людини:

- рання зрілість (25-35 років) – включення до всіх сфер людської діяльності, соціальна та професійна адаптація, перша психологічна криза переоцінки життєвого шляху;

- середня зрілість (35-45 років) – пошуки відповіді на основні запитання: що таке життя? про що мріяв? що досягнуто? Переоцінка цілей і досягнень, криза середини життя – усвідомлено, що не все реалізоване, мету не досягнуто;

- пізня зрілість (45-60 років) – занепокоєність, глибинне оновлення особистості, за умов занепокоєності відбувається концентрація інтересів на собі, з'являється надмірна турбота про себе: за умов активної праці – простежується висока продуктивність, наявність другого піку творчості в 50-60 років;

- похилий вік (60-70 років);

- старість (70-90 років);

- довгожителі (після 90 років).

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

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.

В 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, аби впоратися з несподіваними чи дуже сильними впливами – подразниками.

При визначенні типу 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 їх 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 розрахеу свій час і зробить справу;

• мінуси – загальмованість, байдужість, „товстожкірість”, сухість, неможливість працювати в режимі дефіциту часу.

4. „Не нашкодъ”, тому що у *меланхоліка*:

• плюси – висока чутливість, м’якість, лояльність, доброзичливість, здатність до співчуття;

• мінуси – низька працездатність, підозрілість, вразливість, замкненість, соромливість; на нього не можна кричати, надто тиснути, давати різкі та жорсткі вказівки, оскільки він надто чутливий до інтонації і дуже вразливий.

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

Але не завжди людина має один з чотирьох зазначених типів темпераменту. Існує багато їх 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 в різних ситуаціях. Вони суттєво впливають на життєдіяльність людини і її безпеку.

Інтелект (розум, розуміння) у загальному розумінні – це мислительні 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 з 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 поглядом свідомого здійснення висунутих взаємних вимог. Відповідальність визначає ставлення людини до обов’язку і до наслідків своєї поведінки.

Тигар відповідальності нерідко зумовлює постійну тривогу і стурбованість та навіть невротичні 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 їх 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 їх 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 їх 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 або 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, небалість, скупість.

Отже ланцюги дій (поведінка) та звичок формують характер, а той, в 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 в значній мірі 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 в якійсь галузі діяльності. Особливі здібності, що виявляються в творчому розв'язанні 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 відносяться психічні процеси, ступінь їх виявлення.

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

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

Тема 7.

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗДОРОВ'Я

7.1. Основні визначення здоров'я.

7.2. Адаптація організму до змін чинників зовнішнього середовища.

7.3. Здоров'я людини, якість життя та його безпека.

7.1. 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 досягнути їх таємницею, визначити їх 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 насамперед біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти цієї проблеми.

В системі „людина – життєве середовище” визначаються три взаємопов'язані рівні здоров'я – суспільний, груповий та індивідуальний.

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

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

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

Індивідуальне здоров'я – абсолютна і непересічна цінність, яка перебуває на найвищому щаблі ієрархічної шкали цінностей, а також у системі таких філософських категорій людського буття, як інтереси та ідеали, гармонія, зміст і щастя життя, творча праця, програма та ритм життєдіяльності. Кожен фахівець, кожен член суспільства 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 досконалість саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації;

- *психологічну* – здоров'я є не відсутність хвороби, а психічне 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 даний час 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 протягом всього життя. У такому стані людина реалізує частину своїх психофізіологічних можливостей і тому нерідко не може досягти головної 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 стосовно 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 слід озброїти медицину методикою діагностичного контролю за здоров'ям здорових.

7.2. 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.

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

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

Онтогенез (грецьк. *онто* – ество + *генезис*) – 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, раз дане, постійне і незмінне. Воно потребує ретельної турботи протягом усього життя – від народження людини до її смерті.

Організм людини може нормально функціонувати тільки тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо ж вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини вклучає 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 ділиться 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 вже 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, тренуваність тощо), залежно від якого змінюються і відповідні реакції організму на різні впливи.

Реакції пристосування організму людини до зовнішнього середовища виявляються у формі умовних рефлексів і характеризуються розширенням фізіологічних можливостей, підвищенням фізіологічної опірності організму зовнішнім впливам.

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

Адаптація до праці має активний характер і при сприятливих умовах виробничого середовища й оптимальних навантаженні дає змогу підвищити стійкість і працездатність організму, збільшити його резервні можливості, зменшити захворювання і травматизм.

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

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

Психічна адаптація людини в процесі праці залежить від психічних властивостей, психічного стану, психологічного клімату на робочому місці, кваліфікації і культури людини, особливостей діяльності, конкретних умов праці 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-густо призводять до негативної поведінки, зокрема протиправного характеру – злочинності. Соціальна адаптація має важливе значення для виявлення причин злочинів і боротьби зі злочинністю.

7.3. 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 з клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю випромінювань, переміщенням повітря, атмосферним тиском, вологістю повітря тощо.

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

Патологічні стани людини можуть бути пов'язані з антропогенними чинниками забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунт, вода, продукти промислового виробництва. Сюди також 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 справляють 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 мова йде 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, вресшті-ресшті, 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 (загальний стан здоров'я населення було розглянуто у п.1.2).

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

Об'єктивні чинники:

- несприятлива екологічна обстановка, зокрема забруднення повітря, води, ґрунту, а також складні природнокліматичні умови (на ці чинники припадає до 20% здоров'я);

- стан генетичного фонду популяції, схильність до спадкових хвороб (близько 20%);

- охорона здоров'я з її низькою якістю медичної допомоги, неефективністю медичних профілактичних заходів (~ 10%).

Суб'єктивні чинники здоров'я характеризуються як спосіб життя людини, до яких належать: наявність чи відсутність шкідливих звичок, режим і якість харчування, умови праці, моральне і психічне навантаження, рухова активність, фізична тренуваність і загартованість, матеріальні умови, відносини в сім'ї, самотність, рівень освіченості та культури. Нині *здоровий спосіб життя розглядається як основна профілактика всіх захворювань.*

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

Виявити небезпеки навколишнього середовища, зрозуміло, значно легше, ніж усунути їх. Ключ до вирішення питань про вплив навколишнього середовища на здоров'я – в надрах економіки, політики, у способі життя і взаємин людей з їх 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 взаємобумовлені. З одного боку, рівень безпеки життєдіяльності – це один з 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 праездатності людини, продовження її життя в масштабах держави створена *система охорони здоров'я (СОЗ)*, яка являє собою сукупність взаємопов'язаних підсистем: санітарно-профілактичної, лікувально-профілактичної, фізкультурно-оздоровчої, санітарно-курортної, аптечні, науково-медичні, санітарно-епідеміологічні.

Однією із 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 відночинку 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 сказаного 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”.

Тема 8.

СЕРЕДОВИЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

- 8.1. Природне середовище.
- 8.2. Техногенне середовище: виробниче, побутове, урбанізоване.
- 8.3. Соціально-політичне середовище.

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 в даний час людина, група людей або певна людська спільнота і де функціонують системи її життєзабезпечення. Його розміри визначаються рівнем системи „людина – життєве середовище”.

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

8.1. Природне середовище

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

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

Сонце і Місяць викликають припливи і відпливи води, а також відповідний рух земної кори. Сонце живить енергією всі біологічні об'єкти, а також спричиняє переміщення повітряних мас, внаслідок чого на Землі змінюється рельєф, 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 проходить в певних рамках, установлених природою. Умови навколишнього середовища в межах природних змін, його параметрів називаються 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 всі живі організми від згубного впливу космічних випромінювань, регулює сезонні й добові температурні коливання. Атмосферне повітря один із найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі неможливе. Воно є постійним джерелом кисню, необхідного для окисних процесів в організмі людини і збереження її життя.

У природних 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 підвищенням вмістом CO₂ в повітрі. Навіть незначне збільшення вмісту вуглекислого газу в 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 в широких межах в залежності 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.

На відміну від клімату постійно змінюється **погода**. 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 в певних межах. І більшість людей не реагують на ці зміни. Однак є особи, які відчувають зміни у стані здоров'я навіть від найменших відхилень параметрів 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 в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовини 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 всяка прісна вода може використовуватись 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 для використання непридатна.

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

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

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

Ґрунти мають велике значення для життя. Без ґрунту 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 безпек природного характеру у різних регіонах планети.

8.2. 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 середовищу.

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.

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

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

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

Техногенне середовище поділяють на *виробниче, побутове та урбанізоване*.

Виробниче середовище — це середовище, в якому людина здійснює свою трудову діяльність. Воно містить комплекс підприємств, організацій, установ, засобів транспорту, комунікацій, засобів виробництва, збереження і розповсюдження інформації тощо. Виробниче середовище характеризується передусім параметрами, які специфічні для кожного виробництва і визначаються його призначенням. Це вид продукції, яка 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.

Свою 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, всі 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, газифікації 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 самими людьми, які проживають у регіоні.

Сучасному етапу людської цивілізації притаманні стрімкі темпи урбанізації. Вони значною мірою зумовлені двома факторами – „демографічним вибухом” другої половини ХХ століття та науково-технічною революцією в усіх сферах.

Урбанізація (від лат. *urbano* – міський) означає процес зростання міст і міського населення та підвищення їх 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, великої промисловості. Це сталося на зламі ХVІІІ – ХІХ ст., коли міста в Західній Європі зосереджували найважливіші засоби виробництва й посідали ключові позиції у світовій економіці.

Вже сьогодні в багатьох країнах світу, особливо економічно розвинутих, 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 їх кількість, розміри та проблеми.

Проявився процес урбанізації і в Україні. Тільки за останні 30 років частка міського населення в Україні зросла в 2,2 рази та склала на початок ХХІ століття близько 70% від загальної чисельності населення. За кількістю великих міст (з населенням понад 100 тис. чол.) наша держава тепер посідає одне з провідних місць серед країн світу (таких міст зараз – 61). В Україні є 7 міст з населенням, яке перевищило або сягає мільйона чоловік: Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса, Донецьк, Запоріжжя та Кривий Ріг.

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, скученістю 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 та побутового сміття. Все 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 в цих відходах, роками вимиваються дощовими водами та виділяються в атмосферу у вигляді курави та диму.

Ступінь багатьох хвороб у великих містах набагато поширеніший, ніж у селах. Приміром, 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, в 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 всі 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 формі 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 в містах погіршилась.

Зниження якості атмосферного повітря є дуже небезпечним для здоров'я міських мешканців. Адже людина за добу вживає в середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів у повітрі незначний, їх сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини під час дихання, може виявитись токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домашньою повітряною 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) в 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 комарів (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 в приміщеннях:

- ефективний засіб проти токсинів – домашні рослини;
- замість освіжувачів повітря використовувати оцет, наливши його в тарілку і поставивши на 1-2 години в кімнаті; у закритих невеликих приміщеннях

(холодильники, туалет) поставити відкриту коробочку з харчовою содою; внести в кімнату свіжу гілку ялини або сосни;

- замість відбілювачів використовувати харчову соду або буру;
- робити регулярне вологе прибирання приміщення, а також провітрювання;
- обладнати кухню витяжною шафою;
- не залишати відкритими пляшки з миючими та дезінфікуючими засобами.

Лише зовсім недавно вчені визначили, що в повітрі всередині приміщень концентрується *радон* – важкий (у 7.5 разів 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 інколи й більш складні захворювання. Так американські вчені встановили, що внаслідок вдихання саме радону щорічно в США вмирає від раку легень – 40 тис. осіб.

У якості простих рекомендацій проти радонового захисту вчені пропонують: добре провітрювати усі помешкання в квартирі, особливо кухню і ванну; мінімізувати використання ванни та душі; 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, котра 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 бактеріологічними показниками. 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: в 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. Взагалі ж наразі відомо близько 100 хвороб, котрі „дарує” нам питна вода. За даними ВООЗ, вода може містити 13 тисяч токсичних речовин, нею передається до 80% всіх існуючих захворювань, від яких у світі щорічно вмирає 25 мли. 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 (ГДК).

Частки ґрунту і все, що піддається гниттю, вносять в 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 в наступні 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 в наш час 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 літають 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 ризик захворюваності. Експерти вважають, що в великих містах шум скорочує життя людини на 8-12 років.

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, що живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється у три рази частіше. Зростає також загальна захворюваність.

Шум діє на організм людини не тільки прямо й опосередковано. Шум має й інші можливості впливу. Так, у містах тривалість життя дерев коротша, ніж у сільській місцевості. Головною 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 будови віддаляють від вуличних магістралей; магістраль відокремлюють від будинків бетонними екранами, поліпшують покриття.

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

Поради щодо зменшення шуму в квартирі:

- відрегулюйте в найбільш сприятливому для вас режимі гучність дзвоника вхідних дверей та телефону;
 - для звукоізоляції стін використовуйте гіпсокартонні плити або спеціальні прокладки з натуральної пробки під лінолеум, килимове покриття або паркет;
 - щоб двері не скрипіли, змажте їх машинним маслом, щоб не ляскали.
- Прибійте до косяка смужку тонкої гуми;

- замінити двері до ванної кімнати на пластикові або дерев'яні, які герметично закриваються;

- коли на кухні відкритий кран або працює витяжка, не вмикайте там телевізор;

- привчайте домочадців щільніше прикривати двері до своїх кімнат, не вмикати телевізор і магнітофон на повну гучність.

Несприятливий вплив на організм людини мають і *електромагнітні випромінювання* промислової частоти (50 Гц) та частот радіохвильового діапазону.

У помешканнях електромагнітні поля створюють: радіоапаратура, телевізори, холодильники тощо, що складає 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 виникнення стенокардії. Найбільш небезпечно випромінювання, коли людина (а особливо дитина) спить.

Безперечно, обійтися без електропобутових приладів неможливо, утім і не потрібно. Головне – дотримуватись 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, відеоманітофон на ніч треба вимикати з електромережі;

- електронний будильник не повинен стояти в узголів'ї;

- потужність мікрохвильових печей може змінюватись, тому час від часу треба звертатися до майстра, щоб контролювати рівень випромінювання.

8.3. Соціально-політичне середовище

Окрему людину чи соціальну спільноту, яка розглядається як суб'єкт системи „людина – життєве середовище”, оточують інші люди, інші спільноти, що утворюють соціально-політичне середовище стосовно 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 котрих 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.

Спектр
перетворення
цінностей
освіта
виховання
тощо.

Духовна сфера – це широкий комплекс ідей, поглядів, уявлень, тобто весь прояв 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.

Відіграють
політичного
життєдіяльності
процесі
людини
побутові
сімейні
та інші.

Усі сфери суспільного життя взаємопов'язані. Важливу роль у суспільстві відіграють соціальні взаємини, які втілюють в 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.

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.

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.

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
з різних
причин
– економічних,
політичних,
соціальних,
екологічних,
моральних,
релігійних,
ідеологічних
тощо.
Конфлікти
бувають
різними:
між країнами
і народами,
соціальними
верствами
й націями,
підприємствами
та установами,
робітниками
й адміністрацією,
підприємцями
та екологами,
студентами
й викладачами,
чоловіками
та жінками,
молодшим
і старшим
поколінням
тощо.
Великомасштабний
соціальний
конфлікт,
як правило,
переростає
у соціально-політичний
(війна, страйки,
революція, терор).

Вся 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 з різних причин – економічних, політичних, соціальних, екологічних, моральних, релігійних, ідеологічних тощо. Конфлікти бувають різними: між країнами і народами, соціальними верствами й націями, підприємствами та установами, робітниками й адміністрацією, підприємцями та екологами, студентами й викладачами, чоловіками та жінками, молодшим і старшим поколінням тощо. Великомасштабний соціальний конфлікт, як правило, переростає у соціально-політичний (війна, страйки, революція, терор).

Своєчасне нерозв'язання суперечностей може привести до соціального напруження у суспільстві, викликати появу гострих протиробств, надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру, надзвичайних подій, що загрожують безпеці суспільства.

Люди в процесі життєдіяльності об'єднуються в соціальні групи, створюють соціальні спільноти. *Соціальна група* – це сукупність певного числа 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'я тощо). Людей еднають також спільні етнічні особливості (народ, нація), соціально-політичні інтереси (партія, держава), громадсько-моральні та культурні пристрасті (суспільні організації, братства, спілки тощо).

Слід 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 спільноти, 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. Зараз дедалі вагомого значення набуває поділ суспільства за джерелом та рівнем багатства, наявністю приватної власності. Саме прибуток і форма його отримання стають головним структуротворчим чинником українського суспільства, що свідчить про встановлення в Україні ринкових відносин. В 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.

РОЗДІЛ III

НЕБЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧОГО, ПОБУТОВОГО ТА УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩ

Тема 9.

ФІЗИЧНІ ЧИННИКИ НЕБЕЗПЕК

- 9.1. Віброакустичні шкідливі чинники.
- 9.2. Іонізуючі випромінювання.
 - 9.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань.
 - 9.2.2. Джерела іонізуючих випромінювань.
 - 9.2.3. Одиниці виміру радіактивних випромінювань.
 - 9.2.4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.
- 9.3. Електромагнітні поля і випромінювання.
 - 9.3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів.
 - 9.3.2. Вплив електромагнітних полів на організм людини.
- 9.4. Електричний струм і його вплив на організм людини.
 - 9.4.1. Загальна характеристика електричної енергії.
 - 9.4.2. Дія електричного струму на організм людини.

Фізичні чинники за видом енергії, яку вони мають і передають організму надзвичайно різноманітні і багатопланові. Вони обумовлені станом і властивостями середовища, в якому знаходиться людина і процесами, що в ньому відбуваються. Із різноманітних чинників небезпек основна увага приділяється

віброакустичним шкідливим чинником, іонізуючим та електромагнітному випромінюванням, електричному струмові.

9.1. Віброакустичні шкідливі чинники

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 свідчать, що шум турбує понад 50% опитаних. Причому, останніми десятиліттями інтенсивність шуму зростає 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. Розрізняють такі види шуму:

- ударний (штамбування, кування);
- механічний (тертя, биття);

- аеродинамічний (в апаратах і трубопроводах при великих швидкостях руху повітря).

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність W (Вт) тощо. Швидкість поширення звукових хвиль в атмосфері при 20°C складає 344 м/с. Як зазначалося у п.5.2 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 $I_0 = 1 \cdot 10^{-12}$ Вт/м², а відповідний йому тиск $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ 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, величезні і становлять відповідно 10^{14} і 10^7 разів; оперувати такими великими 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 в белах (Б). Одиницю виміру „бел” названо ім'ямем винахідника телефону А. Белла (1847-1922). Бел – це відношення діючого значення звукового тиску (інтенсивності) до мінімального їх значення, котре сприймається людиною. Рівень інтенсивності звуку L (дБ) визначається за формулою:

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

Звуковий тиск визначається за формулою:

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

Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0.1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менше – децибел (дБ).

Треба пам'ятати, що бел – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх інтенсивністю (рівнем). Наприклад, якщо 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 1000 000 раз ($10^7:10^1 = 10^6$) вище ніж у першому. Останнє являється наочною ілюстрацією закону 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 звуку, введено поняття рівня гучності з умовною одиницею – фон. Один фон – це гучність звуку 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 (див. табл.9.1).

Таблиця 9.1

Приклади різноманітних „виробників шуму”

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

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.

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.

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення в'язкості, 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 верхню допустимую 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 носять 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 їх дії на живі організми відрізняються. 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 струси), 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. В 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, котрі 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/с²). 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.

9.2. Іонізуючі випромінювання

9.2.1. Основні характеристики іонізуючих випромінювань

Іонізуючі випромінювання існували на Землі ще задовго до появи на ній людини. Проте, їх 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 їх полягає в тому, що всі вони

вирізняються високою енергією, мають властивість іонізувати і руйнувати біологічні об'єкти.

Іонізуюче випромінювання (ІВ) – це будь-яке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків. Розрізняють корпускулярне і фотонне іонізуюче випромінювання.

Корпускулярне – потік елементарних часток, що утворюються при радіоактивному розпаді, ядерних перетвореннях, або генеруються на прискорювачах: це – α і β -частинки, нейтрони, протони та ін.

Фотонне – потік електромагнітних коливань, що поширюється у вакуумі з постійною швидкістю 300 000 км/с. Це – γ -випромінювання, рентгенівське випромінювання. Вони різняться умовами утворення і властивостями: довжиною хвилі й енергією. До фотонного випромінювання відноситься й ультрафіолетове випромінювання, – яке не є іонізуючим, але вплив його на біологічні об'єкти багато в чому подібний до дії іонізуючого.

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.

9.2.2. Джерела іонізуючих випромінювань

Джерела ІВ поділяються 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. Протягом всієї історії існування Землі різні види випромінювання падають на поверхню Землі із Космосу і надходять від радіоактивних речовин, що знаходяться у земній корі.

Радіаційний фон, що утворюється космічними променями, дає майже половину зовнішнього опромінення, яке одержує населення від природних джерел радіації. Космічні промені в основному приходять до нас із глибин Всесвіту, але деяка певна їх частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені можуть досягати поверхні Землі або взаємодіяти з її атмосферою, породжуючи повторне випромінювання і призводячи до утворення різноманітних радіонуклідів.

Основні радіоізотопи, які зустрічаються в 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 в результаті розпаду природних радіоактивних речовин (~ кількість радіоактивного тепла, яке виділяється за 1 рік всередині Землі, складає 140 млрд. кВт/год – це вдвічі більше, ніж вся електроенергія, яка виробляється протягом року світловою енергетикою).

Опроміненню від природних джерел радіації піддаються всі жителі Землі, проте одні з них одержують більші дози, а інші – менші. Це залежить, зокрема, від того, де живуть люди. Рівень радіації в деяких місцях залягання радіоактивних порід земної кулі значно вище середнього, а в інших місцях – відповідно нижче. 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 ж 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 тої чи іншої джерела.

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

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 навчилася 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 одержують люди від штучних джерел ІВ помітно відрізняються. У більшості випадків ці дози незначні, але іноді опромінення за рахунок техногенних джерел в 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 сьогоднішній день 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 загальноживдані предмети: годинник з циферблатом, який світиться (при виготовленні використовується радій); радіоактивні ізотопи використовуються у вказівниках входу-виходу, які свіяться; компасах, телефонних дисках, прицілах; при виготовленні особливо тонких оптичних лінз використовується торій; до складу фосфору, який використовується при протезуванні зубів вводиться уран, з метою імітації блиску природних зубів і т.д.

9.2.3. Однині виміру радіоактивних випромінювань

Серед різних видів ІВ, як було описано раніше, надзвичайно важливим при вивченні небезпек для здоров'я і життя людини є випромінювання, які *виликають* в

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 $^{238}_{92}\text{U}$ – $T_{1/2} = 4.5$ 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 (див. табл. 9.2).

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

9.2.4. Біологічна дія іонізуючих випромінювань

Під дією іонізуючого випромінювання на організм людини, атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, що впливають на характер їх 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 всього 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^{\bullet} та OH^{\bullet} , 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, пригнічення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Таблиця 9.2

Одиниці вимірювання активності та дози випромінювання

Величина	Значення	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 (Ки)	1 Бк = 1 розп./с 1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк 1 Бк = $2,703 \cdot 10^{-11}$ Ки
Експозиційна доза	Визначається сумарним зарядом всіх 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
Поглиблена 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 \cdot коеф.якості випром.-ня (КЯ)). За сталого прийнято вплив на організм γ -випр., для якого КЯ=1; для нейтронів – 3, для α -частиць – 20, для β -частиць – 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 всього 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

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 ж доза опромінення висока або опромінення повторюється багато разів, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладжується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в 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, як 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 даний 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 ж дози випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини знаходяться в 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 в кістках (радій, фосфор, стронцій), інші залишаються в м'язах (калій, рубідій, цезій), щитовидній залозі (Йод), печінці, нирках, селезінці (рутений, полоній, ніобій) і т.д.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань (радіації), систематизуються по видах ушкоджень і часу прояву. По видах ушкодження класифікуються на 3 групи: соматичні, соматико-стодатичні (андалокс, йодоарс) і генетичні. За часом прояву виділяють дві групи ураження – ринні (або гострі)

пізні. Ранні ураження бувають тільки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби. *Розрізняють дві форми променевої хвороби – гостру і хронічну.* Гостра форма виникає в результаті опромінення великими дозами в короткий проміжок часу. За доз порядку тисяч *рад* ураження організму може бути миттєвим. Хронічна форма розвивається в 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, в першу чергу, викликають інтерес ефекти, що спостерігаються при малих дозах опромінення – порядку декілька сантизивертів на годину, що реально зустрічаються при практичному використанні 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 показано раніше, ефектом накопичення „малих” доз і їх сумарного впливу на організм людини.

Існують різноманітні норми радіоактивного зараження: разові, сумарні, граничнодопустимі і т.д. Всі вони викладені в спеціальних довідниках.

Граничнодопустимною дозою (ГДД) загального опромінення людини вважається доза, що у світли 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 – все 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 в давно побудованих – не більше 50 мкР/год.

9.3. Електромагнітні поля і випромінювання

9.3.1. Загальна характеристика електромагнітних полів

Вивчення впливу електромагнітних полів (ЕМП) та опромінення організму людини почалося відразу після винайдення радіо.

Всі ЕМП за походженням поділяються на природні і антропогенні.

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

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінюються Сонцем в діапазоні частот 10 МГц.....10 ГГц. Це електромагнітне випромінювання включає в 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 джерело енергії для всього живого. Лише останніми десятиліттями вони виявили, що електромагнітні поля земного та космічного походження в 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 формувалась 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 в будь-якому середовищі життя – воді, повітрі, ґрунті та тканинах організму;
- мають максимальну швидкість поширення;
- можуть поширюватися на будь-яку відстань;
- можуть поширюватися за будь-якої погоди й незалежно від часу доби;
- на них реагують усі біосистеми (на відміну від інших сигналів).

Зазначені ЕМП впливають на біологічні об'єкти, зокрема на людину, від 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 досі не спостерігають кореляцію між змінами сонячної активності та спричиненими нано епідеміологічними захворюваннями людей.

Антропогенне ЕМП. Зростання рівня техногенних ЕМП різко посилюється на початку 30-х р.р. ХХ ст., і зараз воно в окремих районах в сотні разів перевищує рівень природних полів. У сучасному місті джерелом штучних ЕМП є радіо, телевізійні центри, ретранслятори, засоби радіозв'язку різного призначення, ліній електропередач, особливо високовольтні, а також електротранзити, різні електроенергетичні установки. В аеропортах працюють потужні радіолокаційні станції, радіопередавачі, які випромінюють у навколишнє середовище великі 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 хвиль є: довжина хвилі, частота коливань і напруженість електричної та магнітної складових.

Електромагнітні випромінювання поділяються на три області (рис. 9.1):

- радіочастотний діапазон (радіохвилі) (див. табл. 9.3);
- оптичний діапазон (інфрачервоні, ультрафіолетові, видимі випромінювання, видиме світло);
- діапазон іонізуючого випромінювання (рентгенівське, гамма-випромінювання).

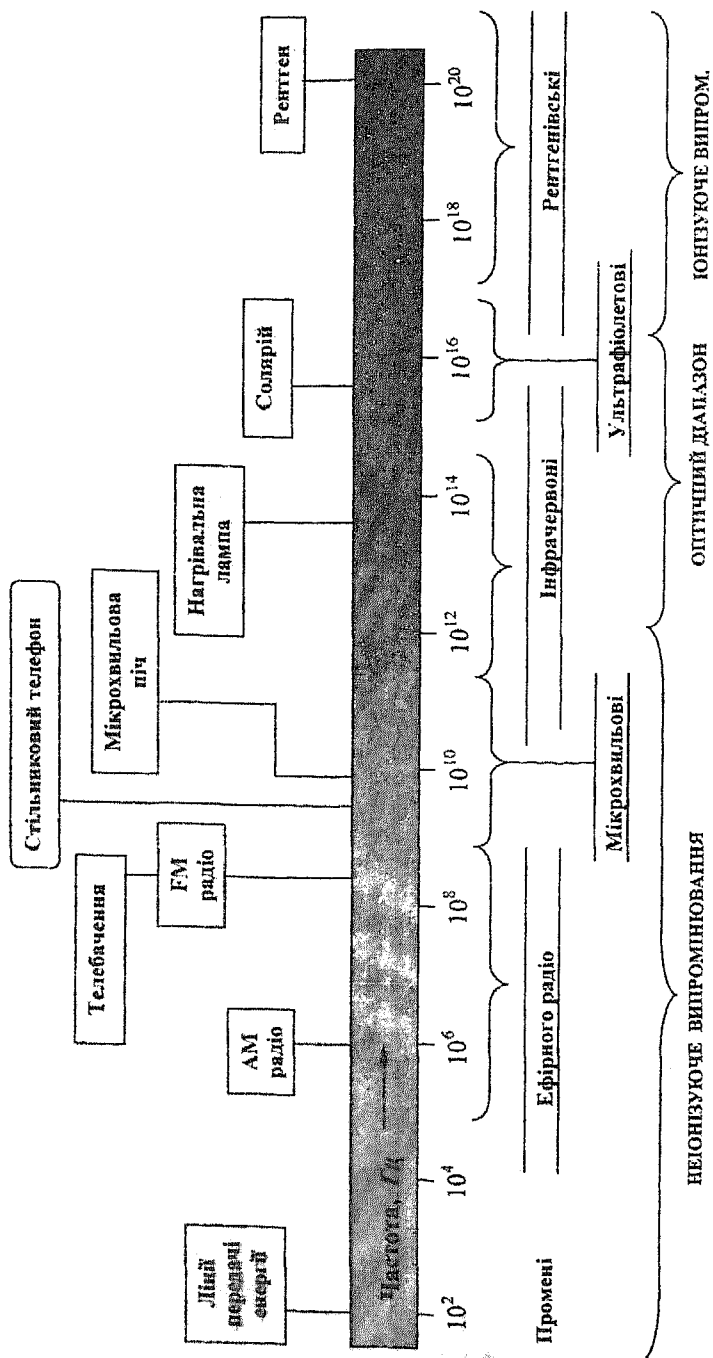


Рис. 9.1. Задіяний електромагнітний спектр*

* М.Ільченко, С.Кравчук. Мобильная связь и научные исследования / Зеркало недели. — № 9 (737), 14 марта 2009.

Класифікація по міжнародному регламенту радіозв'язку

100000 км – 10 000 км	Декаметрові	3 – 30 Гц	Край низькі (КНЧ; ELF)	Зв'язок з підводними човнами
10000 км – 1000 км	Мегаметри	30 – 300 Гц	Наднизькі (ННЧ; SLF)	Зв'язок з підводними човнами
1000 км – 100 км	Гектокілометри	300 – 3000 Гц	Інфранизькі (ІНЧ; ULF)	
100 км – 10 км	Міріаметрові	3 – 30 кГц	Дуже низькі (ДНЧ; VLF)	Зв'язок з підводними човнами
10 км – 1 км	Довгі хвилі, кілометри	30 – 300 кГц	Низькі (НЧ; LF)	Радіомовлення, радіозв'язок
1 км – 100 м	Середні хвилі, гектометри	300 – 3000 кГц	Середні (СЧ; MF)	Радіомовлення, радіозв'язок
100 м – 0 м	Короткі хвилі, декаметри	3 – 30 МГц	Високі (ВЧ; HF)	Радіомовлення, радіозв'язок, радіо
10 м – 1 м	Метрові хвилі	30 – 300 МГц	Дуже високі (ДВЧ; VHF)	Телебачення, радіомовлення, радіозв'язок, радіо
1 м – 100 мм	Дециметри	300 – 3000 МГц	Ультрависокі (УВЧ; UHF)	Телебачення, радіозв'язок, радіо, 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	Міліметри	30 – 300 ГГц	Край високі (КВЧ; EHF)	Радіоастрономія, високондискретні радіореєсний зв'язок, метеорологічні радіолокатори
1 мм – 0,1 мм	Дециміметри	300 – 3000 ГГц	Гіпервисокі частоти, довгохвильова область інфрачервоного випромінювання (ГВЧ)	Експериментальна „терагерцова камера“, яка реєструє зображення у довгохвильовому ІК (випромінюється тепловими 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 чутливості людського мозку до ГВЧ.

9.3.2. 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.

Внаслідок дії ЕМП можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення в 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) спостерігаються: 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 зорово-моторної реакцій, збільшується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, що є свідченням порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчові та статеві 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 в 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° 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*:

1. *Центральна нервова система* – найбільш чутлива до ЕМП; спостерігається погіршення пам'яті, уваги, порушення сну, можливе виникнення нейрон циркуляторної дистонії.

2. *Імунна система* – відбувається пригнічення імуногенезу, що призводить до погіршення стійкості організму до різних інфекцій.

3. *Ендокринна система* – збільшується склад адреналіну в крові.

4. *Статева система* – спостерігається пригнічення сперматозоїдів, підвищення кількості вроджених недоліків розвитку; найбільш чутливими до впливу ЕМП є еякули.

Оскільки НВЧ-випромінювання – викликає нагрівання середовища, то цей діапазон широко використовується не лише у зв'язку, а й у промислових установках, 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.

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. Найліпше тепло може нанести шкоди окремим органам і всьому організму людини. Особливо шкідливий перегрів таких органів, як очі, мозок, нирки тощо. З ростом інтенсивності виявляється вплив на нервову систему, умовно-рефлекторну діяльність, на клітини печінки; підвищується тиск, відбуваються зміни у корі головного мозку, зростає зору.

Для запобігання професійних захворювань, які викликаються під впливом ЕМП установлені допустимі норми опромінення.

Для захисту людини від дії електромагнітних опромінь застосовуються різні засоби і заходи захисту: час, відстань, екранізація джерел випромінювання, зменшення випромінювання безпосередньо в самому джерелі випромінювання, екранування робочих місць, засоби індивідуального захисту, миттєвий захист від випромінювання.

Інфрачервоне випромінювання (ІЧВ) – частина електромагнітного спектру з довжиною хвилі 780 нм – 1000 мкм, енергія якого при поглинанні у речовині викликає тепловий ефект. Джерела випромінювання поділяються на природні і штучні. До природних джерел інфрачервоного випромінювання відносяться природна інфрачервона радіація Сонця. Штучними джерелами інфрачервоного випромінювання є будь-які поверхні, температура яких вище температури з поверхнею, яка підлягає опроміненню (для людини це температура поверхні тіла людини – 36-37°C).

Ефект дії інфрачервоного випромінювання залежить від довжини хвилі, яка обумовлює глибину їх проникнення. Дія інфрачервоного випромінювання залежить

* М.Ильченко, С.Кравчук. Мобільний зв'язок і здоров'я людини. Збірник наукових праць № 9 (737), 14 марта 2009.

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 (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 антирадіаційну 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 пуклин). Унаслідок впливу УФВ виникають загальнотоксичні симптоми – головний біль, запаморочення, підвищення температури тіла, відчуття розбитості, підвищена втома, нервово 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 числа найбільш фундаментальних наукових досягнень ХХ ст. відносять створення лазерів. Принцип дії лазерів заснований на використанні змущеного (стимульованого) електромагнітного випромінювання, одержаного від робочої речовини внаслідок збудження її атомів електромагнітною енергією. Збуджений атом може самовільно (спонтанно) перейти на один із нижчих рівнів енергії, при цьому випромінюється квант світла. Висока потужність лазерного випромінювання в поєднанні з високою спрямованістю дає змогу одержати за допомогою фокусування світлові потоки величезної потужності.

Дія лазерного випромінювання на живий організм носить 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 наступні заходи: телевізійні системи спостереження за ходом процесу, захисні екрани, огороження

лазерної зони, засоби індивідуального захисту – спеціальні протилазерні окуляри, щитки, маски, халати, рукавички.

9.4. Електричний струм і його вплив на організм людини

9.4.1. Загальна характеристика електричної енергії

Електрична енергія широко використовується в промисловості, транспорті, в сільському господарстві, побуті. Широке і різноманітне застосування електричної енергії пояснюється її цінними ознаками:

- електрична енергія може бути отримана з інших видів енергії: механічної, теплової, ядерної, хімічної, променевої;

- велика кількість електричної енергії зі швидкістю світла при відносно малих втратах передається на величезні відстані (у наш час діють лінії електропередач, довжиною більше тисячі кілометрів);

- електрична енергія легко розподіляється за приймачами практично будь-якими порціями – потужністю (в техніці зв'язку, автоматичі і вимірвальній техніці використовуються пристрої, потужність яких становить одиниці і доли ват ($Вт$)); у той же час є електричні пристрої (двигуни, нагрівальні установки) потужністю у тисячу і десятки тисяч $кВт$);

- порівняно легко електрична енергія перетворюється в інші види енергії: механічну, теплову, променеву, хімічну; перетворення електричної енергії в механічну за допомогою електродвигунів дозволяє найбільш зручно, технічно досконало, найощадливіше приводити в рух різноманітні машини і механізми в промисловості, сільському господарстві, транспорті, побуті; електричні джерела світла забезпечують високу якість штучного освітлення.

Людина поставила собі на службу силу електрики. Але крім благ, які створює електрика, вона є джерелом високої небезпеки, а інтенсивність її використання підвищує можливість реалізації цієї небезпеки. Слід зазначити, що при розробці техніки людина створює її якомога менш небезпечною, створює відповідні засоби захисту від небезпеки, вибирає способи дії з урахуванням небезпеки. Але незважаючи на ці запобіжні заходи, з розвитком електротехніки та збільшенням використання електрики, небезпека зростає швидше, ніж людська протидія. Яка ж вона? Щоб відповісти на це запитання треба пізнати природу електрики і дію її на організм людини.

Електрика – сукупність явищ, обумовлених існуванням, рухом і взаємодією електрично заряджених тіл або часток.

Електричний струм – це упорядкований (спрямований) рух електрично заряджених часток. Струм у металах зумовлений наявністю вільних електронів, а в електролітах – іонів. Силою, яка викликає такий рух є сила з боку електричного поля усередині провідника, що визначається електричною напругою на кінцях провідника.

Про наявність електричного струму в провідниках можна судити за тими діями, до яких він призводить: нагрів провідників, зміна їх хімічного складу, створення магнітного поля.

Електричні прилади, установки, обладнання, з якими людина має справу, становлять для неї велику потенційну небезпеку, яка посилюється тим, що органи чуття людини не можуть на відстані виявити наявності електричної напруги, як.

наприклад, теплову, світлову та механічну енергію. Тому, захисна реакція організму виявляється тільки після попадання під дію електричного струму. Другою особливістю дії електричного струму на організм людини є те, що струм, який протікає через людину, діє не тільки в місцях контактів і на шляху протікання, але і викликає рефлекторну дію порушення нормальної діяльності окремих органів (серцево-судинної системи, системи дихання). Третя особливість – це можливість одержання електротравми без безпосереднього контакту зі струмопровідними частинами – під час переміщення землею поблизу ушкодженої електроустановки (у випадку замикання обірваного провідника на землю), ураження через електричну дугу.

9.4.2. Дія електричного струму на організм людини

Електричний струм проходячи через тіло людини, обумовлює перетворення поглинутої організмом електричної енергії в інші види і спричиняє *термічну, електролітичну, механічну і біологічну дії*.

Термічний вплив електричного струму характеризується нагрівом тканин аж до опіків. Статистика показує, що більша половина всіх електротравм становлять опіки. Вони важко піддаються лікуванню, тому що глибоко проникають в тканини організму. В електроустановках напругою до 1 кВ опіки частіше спостерігаються контактного виду – за дотику тіла до струмопровідних частин електроустановки. При проходженні через тіло людини електричного струму в тканинах виділяється тепло (Дж) у кількості:

$$Q = I_A^2 \cdot R_A \cdot t,$$

де I_A – струм через тіло людини, *А*;

R_A – опір тіла людини, *Ом*;

t – час проходження струму, *с*.

В електроустановках напругою вище 1 кВ опіки можуть виникнути при проходженні через тіло людини струму більше 1 А. Тільки при великому струмі тканини, які уражаються, нагріваються до температури 60-70 °С і вище, при якій згортається білок і з'являються опіки.

В електроустановках напругою вище 1 кВ опіки можуть виникнути при випадковому наблизненні частин тіла людини до струмопровідних частин на відстань, яка дорівнює або менше небезпечної відстані; при цьому збільшується напруженість електричного поля, і внаслідок ударної іонізації діелектрика (повітряного проміжку) опір цього проміжку зменшується, виникає його пробій у вигляді розряду – електричної дуги, температура якої досягає приблизно 4000 °С. Електричний струм протікає через дугу і тіло людини. За такої високої температури і великої кількості тепла, яке виділяється при проходженні струму через тіло, потерпілий одержує тяжкі опіки, його м'язи скорочуються, дуга і ланцюг струму розриваються.

Майже у всіх випадках включення людини в електричний ланцюг, на її тілі у місцях дотику спостерігаються „електричні знаки” сіро-жовтого забарвлення круглої або овальної форми.

При опіках від електричної дуги можлива металізація шкіри частками металу дугової плазми. Вражена ділянка шкіри стає твердою, набуває кольору солей металу, які потрапили в шкіру. Електрометалізація невеликих ділянок шкіри не є небезпечною і з часом зникає, як і електричний знак. Під час металізації значних

ділянок шкіри можлива їх муміфікація і відмирання. Велику небезпеку являє собою металізація очей.

Електролітична дія струму виявляється у розкладі органічної рідини, в тому числі крові, яка є електролітом та в порушенні її фізико-хімічного складу.

Найбільш складною є **біологічна дія**, яка притаманна тільки живим організмам. Вона проявляється в подразненні і збудженні живих тканин; у порушенні внутрішніх біологічних процесів; рефлекторному скороченні м'язів; неадекватній реакції ЦНС, що може призвести до порушень діяльності серця, легень та інших життєво важливих органів.

Механічна дія струму призводить до розриву тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари з тканинної рідини і крові.

Внаслідок дії електричного струму або електричної дуги виникають **електротравми**. Електротравми умовно поділяються на загальні і місцеві. До місцевих травм відносяться опіки, електричні знаки, електрометалізація шкіри, механічні пошкодження, а також електрофтальмія (запалення очей внаслідок впливу ультрафіолетових променів електричної дуги).

До загальних електротравм відносяться **електричні удари**. Вони є найбільш небезпечним видом електротравм. При них виникає збудження живих тканин, судомне скорочення м'язів, параліч м'язів опорно-рухового апарату, м'язів грудної клітки (дихальних), м'язів серця. Судомне скорочення м'язів не дозволяє людині самостійно звільнитися від контакту з електроустановкою. При паралічі дихання припиняється газообмін і постачання організму киснем, внаслідок чого настає задуха. При паралічі серця його функції або припиняються повністю, або деякий час продовжуються в режимі тріпотіння (фібриляції). **Фібриляція** – це безладдя в скороченні серцевих м'язів; при цьому порушується кровообіг, що також приводить до смерті. Після припинення роботи серця і дихання внаслідок кисневого голодування через 5-6 хвилин гинуть клітини центральної нервової системи, відбувається втрата свідомості і припиняється управління функціями всіх органів тіла. Такий стан організму носить назву „клінічна (уявна) смерть”, оскільки клітини інших органів тіла ще живі. Але за більшої тривалості відсутності дихання і кровообігу настає біологічна смерть. Отже, якщо відразу після звільнення людини від дії електричного струму, не пізніше перших 5-6 хвилин, надати першу допомогу шляхом штучного дихання і непрямого масажу серця, то є можливість запобігти смерті, якщо навіть потерпілий знаходився у стані клінічної смерті.

Перетворена в тілі людини електрична енергія пропорційна силі струму і тому значення струму є критерієм небезпеки електротравми:

$$W = U \cdot I_a \cdot t,$$

де U – напруга, V ; I_a – струм через тіло людини, A ; t – час впливу струму, s .

Сила струму, який проходить через тіло людини, залежить від напруги і опору тіла. Ця залежність визначається законом Ома, який показує, що сила струму прямопропорційна напрузі і обернено пропорційна опору людського тіла людини R_a .

Ом:

$$I_a = \frac{U}{R_a}.$$

Розрізняють три ступені впливу струму від час проходження його через організм людини (змінний струм):

- відчутний струм – початок болісних відчуттів (до 0.5-2.5 mA);

- невідпускний струм – судоми і біль, важке дихання (20-25 мА);
- фібриляційний струм – фібриляція серця при дії струму 50-100 мА протягом 2-3 с.

При струмі 20-25 мА, пальці судомно стискають узятий в руку предмет, що перебуває під напругою, а м'язи передпліччя паралізуються, і людина не може звільнитися від дії струму; у багатьох паралізуються голосові зв'язки (людина не може покликати на допомогу).

Наслідки враження людини електричним струмом залежать від багатьох чинників: сили струму і часу його проходження через організм, характеристики струму (змінний або постійний, напруги, частоти струму), опору тіла людини, шляху струму в тілі людини, фізичного стану людини і умов навколишнього середовища.

Величина електричного опору людини в основному визначається опором рогового шару шкіри, який можна розглядати як тонкий і недосконалий діелектрик, а м'язи і кров – як провідники. Опір шкіри залежить від площі поверхні і щільності контакту, а також від сили струму і тривалості його дії. Чим вони більші, тим менший опір шкіри (із збільшенням тривалості протікання струму збільшується нагрів шкіри, потовиділення, в ній виникають електролітичні зміни). Опір шкіри залежить також від докладеної напруги, бо вже при напрузі 10 – 38 В пробивається верхній роговий шар шкіри, вона втрачає властивості діелектрика і стає провідником – через тіло людини протікає струм. При напрузі 127 – 220 В і вище шкіра вже майже не впливає на опір тіла. Суха шкіра має опір приблизно від 3 до 100 кОм. Опір внутрішніх органів, тканин і судин значно менше (приблизно 800 Ом). При розрахунках опір тіла людини приймають за 1 кОм.

Має значення шлях струму через тіло і особливо місця входу і виходу струму. Із можливих шляхів протікання струму через тіло людини найбільш небезпечним є той, за якого вражається головний мозок (голова – руки, голова – ноги), серце і легені (руки – ноги). Але відомі випадки смертельних уражень електричним струмом, коли струм зовсім не проходив через серце, легені, а йшов, наприклад, через палець, або через дві точки на голміці. Це пояснюється наявністю особливо вразливих точок на тілі людини, які використовують при лікуванні голкостералією.

Вплив електричного струму на організм людини залежить від фізичного і психічного стану людини. Хворобливий стан, втома, голод, сп'яніння та емоційне збудження зменшують опір.

Несприятливий мікроклімат (підвищена температура, вологість, струмопровідний пил) збільшують небезпечність ураження струмом, тому що волога (піт), пил знижують опір шкіри.

При враженні електричним струмом передусім необхідно звільнити потерпілого від дії струму, а потім, до приїзду лікаря надати первинну лікарську допомогу. Для звільнення від струму необхідно швидко вимкнути струмопровідні частини, яких торкається потерпілий, або відтягнути його від них, перерізати або перервати дрот інструментом з ізольованими ручками. Щоб самому не потрапити під напругу, треба одягти діелектричні рукавички, калоші, обгорнути руку сухою тканиною, а під ноги покласти суху дошку, сухий одяг тощо.

Якщо потерпілий подіє ознаки життя (дихання, серцебиття, пульс) або втратив свідомість, необхідно розстібнути одяг, зігріти тіло. Вид допомоги визначається видом травми і ступенем ушкодження організму. При припиненні

дихання і зупинці серця необхідно робити штучне дихання „рот у рот“ або „рот у ніс“ і непрямий (закритий) масаж серця. При цьому потрібно за 1 хв провести 48-50 стискань грудей і 10-12 вдювань повітря в легені.

Тема 10.

ХІМІЧНІ ТА БІОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ НЕБЕЗПЕКИ

10.1. Хімічні чинники небезпеки.

10.1.1. Загальна характеристика хімічних речовин за ступенем їх небезпечності.

10.1.2. Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини.

10.2. Біологічні чинники небезпеки.

10.2.1. Отруйні рослини.

10.2.2. Отруйні тварини.

10.2.3. Патогенні організми.

10.1. Хімічні чинники небезпеки

10.1.1. Загальна характеристика хімічних речовин за ступенем їх небезпечності

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 можна поділити на:*

- *промислові отрути*, які використовуються у виробництві (розчинники, барвники) і є джерелом небезпеки гострих та хронічних інтоксикацій при порушенні правил безпеки (наприклад, ртуть, свинець, ароматичні сполуки тощо);

- *отрутохімікати*, що використовуються у сільському господарстві для боротьби зі шкідниками (пестициди);

- *лікарські препарати*;

- *хімічні речовини побуту*, які використовуються у якості харчових добавок, засобів санітарії, особистої гігієни, косметичних засобів;

- *рослинні та тваринні біологічні отрути*, які містяться в рослинах і грибах, тваринах і комах.

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

Загальнотоксичні речовини – це речовини, що викликають отруєння всього організму людини, або впливають на окремі системи людського організму (наприклад, кровотворення, ЦНС). Ці речовини можуть викликати різноманітні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки як чадний газ, селітра, концентровані рідкіни тощо.

Подразнюючі речовини викликають подразнення слизових оболонок дихальних шляхів, очей, легенів, шкіри (наприклад, марганець, селітра, хлорацетофенон, адамсит).

Мутагенні речовини призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини тощо).

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

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

Задушливі речовини приводять 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 нітросполук тощо).

За токсичністю шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпеки:

- 1-й клас – речовини надзвичайно небезпечні;
- 2-й клас – речовини дуже небезпечні;
- 3-й клас – речовини помірно небезпечні;
- 4-й клас – речовини малонебезпечні.

Клас небезпеки шкідливої речовини визначається за низкою показників, для кожного з яких встановлені нормативні значення.

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);
- печішкові – хлоровані вуглеводні, альдегіди, феноли, отруйні гриби;
- циркові – сполуки важких металів, етиленгліколи, цитрува кислота;
- кров'яні – похідні аніліну, анілін, нітрити;
- легеневі – оксиди азоту, озон, фосген.

Характеристика бойових отруйних речовин.

Отруйні речовини та токсини, що уражають людей, тварин, рослини широко використовуються для виготовлення зброї масового знищення – хімічної зброї. Для них характерним є проникнення у приміщення, споруди, сховища, уражаючи все живе. Іноді навіть з визначенням факту застосування цього виду зброї та визначенням типу її виникають труднощі. Застосування ж хімічної зброї може призвести до важких екологічних та генетичних наслідків.

Бойові отруйні речовини можна поділити на:

- нервово-паралітичної дії (зарин-СВ, зоман-СД) – викликають бронхоспазми, задуху, параліч;
- загальнотоксичної дії (синильна кислота, хлоріан) – викликають набрякання, кому, параліч, судоми, прискорене серцебиття;
- подразнюючої дії (Сі-Ар, Сі-Ес) – викликають подразнення слизових оболонок носу, ротової порожнини;
- шкірнонаривної дії (іприти) – викликають місцеві запалення та некроз шкіри з зміни у поєднанні із загальнотоксичними явищами.

За характером і тривалістю дії їх поділяють на:

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

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.

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

При передозуванні жарознижуючими засобами (аспірін, анальгін та ін.) потерпілий зазвичай скаржиться на біль у верхній частині живота, нудоту, блювоту, дзвін у вухах; можуть спостерігатися маревні стани. Постраждалого слід негайно доставити до лікувальної установи.

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

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

При використанні побутових хімічних засобів слід 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 слід надавати сухим і добре провітрювальним приміщенням; для цього зовсім не підходять (!) кухні, житлові кімнати, ванні; 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 слід обов'язково ознайомитися з інструкцією, тобто з правилами використання ЗПХ.

10.1.2. 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 в 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 головні 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).

Ще у колишньому СРСР головною санітарною інспекцією МОЗ СРСР були встановлені дві норми ГДК, якими користуються і нині:

- *максимально разова ГДК (ГДК_{мак}), 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 в 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. Слід 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 їх 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 їх шкідливої дії визначається шляхом складання відношення фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК. Якщо ця сума не перевищує одиницю, то можна вважати, що така суміш речовин ще не шкідлива:

$$C_1 / \text{ГДК}_1 + C_2 / \text{ГДК}_2 + \dots + C_i / \text{ГДК}_i \leq 1,$$

де C_1, C_2, \dots, C_i – фактичні концентрації забруднювачів, мг/м^3 ;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_i$ – ГДК забруднювачів, мг/м^3 .

Якщо „сума відношень фактичної концентрації кожної речовини до її ГДК більше за 1”, то санітарний стан не задовольняє 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 складає 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 же 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 самоочищуватись, нормально функціонувати. Останнім часом дедалі більше робиться розрахунків ГДК для продуктів харчування, що більш детально буде розглянуто у темі 11.

10.2. Біологічні чинники небезпеки

Одним із видів небезпек виступають біологічні об'єкти – макрокомпоненти (тварини, рослини) та мікрокомпоненти (віруси, бактерії, патогенні організми) – збудники інфекційних захворювань. До них відносяться різні види мікроорганізмів – бактерії, віруси, грибки тощо, для яких характерним є:

- висока ефективність зараження людей;
- здатність викликати захворювання у результаті контакту з хворою людиною 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); через шлунково-кишковий тракт (повітряно-крапельним); через проникнення у кров (в основному, передаються кровососними паразитами); через шкіру; через слизові оболонки.

Основними інфекційними захворюваннями в наш час вважають: чуму, сибірську виразку, сип, холеру, лихоманку, віспу, ботулізм, грип тощо. Проникаючи у внутрішні органи людини, збудники інфекційних захворювань можуть викликати різні розлади, як клінічного так і анатомічного характеру. Деякі із збудників захворювань можуть спричиняти інфекційні хвороби через харчі: вода, молоко, інші харчові продукти – вживаючи їх, людина хворіє. Поширення багатьох інфекцій сприяють комахи, а також недотримання правил особистої гігієни.

10.2.1. Отруйні рослини

Близько 700 видів рослин можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, що належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо.

За ступенем токсичності рослини поділяють на:

- отруйні (біла акація, бузина, конвалія, плющ тощо);
- сильно отруйні (наперстянка, олеандр тощо);
- смертельно отруйні (білена чорна, беладона, дурман звичайний).

Наведемо характеристику дії деяких отруйних рослин на організм людини (див.табл.10.1).

Таблиця 10.1

Характеристику дії отруйних рослин на організм людини

Назва отруйної рослини	Час початку дії	Характеристика дії на організм людини
Білена чорна	через 30-40 хв.	Почервоніння обличчя і шиї, збуджений стан, судоми рук та ніг, галюцинації, слинотеча, а згодом сухість у роті.
Цикута	через 5 хв.	Часте блювання, сильна слинотеча, запаморочення, білість 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.

Причинами гострих отруєнь рослинними отрутами може служити 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 і т.д.).

Серед небезпечних рослин називають *амброзію полинолистну*, яка з'явилась в Україні у 1925 році, і розповсюдилась 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, людини ризикують отримати, як мінімум, сімну лихоманку – тече з носа та очей, підвищується температура. Якщо людина уже страждає якимось захворюванням дихальних шляхів, наприклад, задухою, то шлюк 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.

10.2.2. 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.

Таблиця 10.2

Приклади деяких небезпечних тварин

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

10.2.3. Патогенні організми

Особливу небезпеку для здоров'я складають патогенні організми – джерело хвороб людей, тварин, рослин, а також токсини – продукти життєдіяльності деяких мікробів. В залежності від розмірів, будови та властивостей ці організми поділяються на: бактерії, віруси, рикетсії, гриби тощо. Розглянемо зазначені ціх представників.

Патогенні організми становлять основу біологічної зброї, а також спеціального виду зброї, дуже небезпечної, призначеної для нападу на живих організмів (людей, тварин, рослин), а також для знищення об'єктів.

Особливих методів захисту від негативної дії отруйних речовин і паразитів існує. Лише необхідно досконало знати їх, знати способи, шляхи їх поширення.

відрізняти їх серед інших і якомога менше з ними „зустрічатися”. Щодо біологічної зброї, патогенних організмів та викликаних ними захворювань, то справи інші.

Одним з найбільш ефективних методів боротьби з інфекційними захворюваннями виступає специфічна профілактика. Вона заснована на створенні штучного імунітету шляхом випереджувальних щеплень. У наш час широкого вжитку набули щеплення проти чуми, туляремії, бруцельозу, туберкульозу, сибірської виразки, правця, дифтерії, червеного тифу, висипного тифу, натуральної віспи, коклюшу тощо. Проти деяких захворювань випереджувальні щеплення проводяться за певними розробленими планами (проти віспи, дифтерії, туберкульозу). Проти інших інфекцій щеплення проводять лише в тих випадках, коли виникає безпека їх виникнення та поширення.

Таблиця 10.3
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 кліттині 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 в м'язах та кістках, біль в печінці, жовте забарвлення шкіри, кровотеча з носу, 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.

Зробити щеплення проти всіх захворювань неможливо, тому що жодна людина не витримає їх 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 використовуються 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 по протибіологічному захисту обов'язковою складовою частиною є дезінфекція, дезінсекція і дератизація.

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

Дезінсекція 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.

Тема 11.

БЕЗПЕКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

11.1. Законодавство України та зарубіжний досвід контролю за якістю та безпечністю продуктів харчування.

11.2. Забруднення харчових продуктів нітратами.

11.3. Харчові добавки як можливі забруднювачі продуктів.

11.4. Забруднення харчових продуктів пестицидами. Генетично модифіковані організми.

11.5. Важкі метали в продуктах харчування.

11.6. Забруднення продуктів харчування радіонуклідами.

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 з 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 з актуальних проблем і так званою „черговою темою”, а освіта населення, зокрема студентів ВНЗів з цього питання набуває сьогодні важливого значення у формуванні та збереженні здоров'я нації.

11.1. Законодавство України та зарубіжний досвід контролю за якістю та безпечністю продуктів харчування

Безпечність та якість харчових продуктів регулюється в нашій державі такими нормативно-правовими актами:

- „Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” (в ред. від 07.02.2002 р.); „Про безпечність та якість харчових продуктів” (в ред. від 06.09.2005 р.); „Про захист прав споживачів” (в редакції від 01.12.2005 р.); „Про основи національної безпеки України” (в ред. від 15.12.2005 р.); „Про захист населення від інфекційних хвороб” (від 09.02.2006 р.); „Про дитяче харчування” (від 14.09.2006 р.); Закон України „Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції”; Указ Президента України „Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції”.

В пакеті СОТівських законів було прийнято (31.05.2007 № 3595) Закон України „Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні та використанні генетично модифікованих організмів”.

Але кожний із зазначених законів визначає лише окремі аспекти регулювання у сфері ГМО.

У 1946 р. була створена *Міжнародна організація по стандартизації (International Organization for Standardization, ISO)* (грецьк. *isos* – рівний) – організація, яка займається випуском стандартів, у тому числі і тих, які стосуються продуктів харчування.

У 1962 р. була створена Комісія *Кодекс Аліментаріус (Codex Alimentarius Commission)* (з лат. – „Законодавство про харчові продукти”) *ООН з питань продовольства та сільськогосподарства (ФАО) та ВООЗ*, яка містить стандарти на всі основні види харчових продуктів (ХП).

11.2. Забруднення 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 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 у порівнянні з дозрілими);
- безконтрольне застосування азотних добрив;
- деякі гербіциди призводять до накопичення нітратів.

Окрім 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 в 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, задихою при фізичному навантаженні, серцевою недостатністю. Систематичний вплив нітратів у високих концентраціях перешкоджають засвоєнню вітаміну А, В, С, В₁, В₁₂, що позначається на зниженні стійкості його до дії різних негативних факторів, у тому числі і онкогенних, порушують діяльність щитовидної залози, серця, центральної нервової системи.

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

При вживанні 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, шавлії під проточною водою теж знижує вміст нітратів;
- видалення плодоніжок, наприклад, у огірків, причому не забуваючи зрізання верхньої частини коренеплодів і корінців, теж знижує вміст нітратів;
- для листових овочів, наприклад, капусти, – слід зняти верхні зовнішні листки;
- овочі бажано вживати у відвареному вигляді, проте, не слід забувати, що у відвар переходять і корисні компоненти;
- при квашенні, солінні вміст нітратів теж знижується, але при цьому не бажано вживати маринад, в який вони переходять.

Ці рекомендації дають змогу зменшити вживання нітратів з їжею при харчуванні.

Безумовно вирішенню цих питань сприятиме добрий державний контроль продовольчих товарів на вміст нітратів, який повинен ґрунтуватися на Держспоживстандарту України. Контроль повинен здійснюватися на рівні, яку встановлено допустимі рівні вмісту нітратів. Ці рівні повинні бути сільськогосподарської продукції, в якій вміст нітратів не перевищує допустимі рівні, агрохімічна лабораторія оформляє сертифікат і вона може вважатися, що виробляють її. Тільки після цього продукцію можна реалізувати.

**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

11.3. 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 потребам. А це в свою чергу спонукає до вдосконалення існуючих та розробці нових технологій і рецептур продуктів, зокрема харчових добавок (ХД).

За Кодексом Аліментаріусом, згідно із ЗУ „Про безпечність та якість харчових продуктів” *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;
- злешевлюють 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 даного продукту в реально можливій добовій кількості*.

При введенні 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 „Ешоре”, ототожнюють також зі словами *essbar/edible*, що в перекладі з нім. та англ. „їстівний”) і цифрами біля неї, починаючи зі 100. При цьому кожен клас ХД має свої індекси.

Комісією з Кодексу Ліментаріус 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); желуючі агенти (текстурують їжу шляхом утворення гелю); глазуруючі агенти (речовини, які при покритті зовнішньої поверхні продуктів 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 (запахні 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 (використовуються для приготування екстрактів, есенцій); розчинники-носії (використовуються 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); консервуючі 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 ж самі речовини можуть бути, скажімо і консервантами і антиокислювачами (наприклад сульфит натрію Е 221).

Багатьох 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, затверджених

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. Впровадження у виробництво ХД на відповідних підприємствах здійснюється під контролем установ санітарно-епідеміологічної служби на місцях. Ці установи проводять державний санітарно-епідеміологічний нагляд і вибіркового контролю за використанням ХД і змістом їх у харчових продуктах.

Кількість ХД, які використовуються у харчовому виробництві наприклад, в США перевищує 1500, в країнах ЄС досягає 1200 (крім того в країнах ЄС дозволено використання більш як 400 ароматизаторів та смакових речовин), в 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 в харчових продуктах (див. табл. 11.2).

Не всі ХД мають індекс „Е”. Серед дозволених 23 добавки (наприклад, перекис водню, ванілін, желатин та ін.), які не мають індексу.

Оскільки весь час з'являються нові добавки, то цей перелік періодично змінюється і поповнюється.

З розширенням виробництва ХД-ок 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). Слід 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 всі ХД поділяють на:

- природні (цукор, сіль, лимонна кислота Е 330);
- аналоги природних речовин (ванілін);
- синтетичні.

Приблизно половина всіх добавок – натуральні, решта – синтетичні.

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.

Впровадження нових ХД повинно передувати проведенню 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 імпортованих харчових продуктів без маркування державною мовою України із зазначенням переліку назв ХД, які містять продукт. ХД може позначатися як індивідуальна речовина, груповою назвою або міжнародним символом. Наприклад, глютамат 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.

Слід 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 в інші розвинені країни. 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 багатьох держав Африки, Азії та Латинської Америки. Тому це слід враховувати при надходженні імпортованих 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 (див. табл. 11.3).

ХД, дозволені в Україні для використання у харчових продуктах*

Індекс	Групове функціональне призначення	Дозволені до використання в Україні
E 100-182	Барвники, що застосовуються для забарвлення харчових продуктів	E 102, E 104, E 110, E 120, E 122, E 124, E 129, E 131, E 132, E 133, E 140, E 141, E 142, E 150 (a,b,c,d), E 152, E 153, E 160 (a,b,c,e), E 162, E 163, E 164, E 170, E 171, E 172, E 175, E 181
E 200-299	Консерванти, які підвищують термін зберігання продуктів; хімічні стерилізуючі добавки при дозріванні вин тощо	E 200, E 201, E 202, E 210, E 211, E 220, E 222, E 223, E 224, E 234, E 235, E 239, E 250, E 251, E 252, E 260, E 262, E 263, E 270, E 285, E 290, E 296
E 300-399	Антиокислювачі, що сповільнюють окислення і псування продуктів (наприклад, від згірнення жирів і зміни кольору)	E 300, E 301, E 304, E 305, E 306, E 307, E 308, E 309, E 316, E 320, E 321, E 322, E 325, E 326, E 327, E 330, E 331, E 332, E 334, E 335, E 336, E 338, E 339, E 340, E 341, E 342, E 351, E 363, E 386
E 400-499	Стабілізатори, що зберігають задану консистенцію продуктів Згущувачі, желуючі, що підвищують в'язкість	E 400, E 401, E 402, E 403, E 404, E 405, E 406, E 407, E 410, E 411, E 412, E 413, E 414, E 415, E 416, E 417, E 418, E 420, E 421, E 422, E 431, E 432, E 433, E 434, E 435, E 436, E 440, E 444, E 445, E 450, E 451, E 452, E 460, E 461, E 466, E 470, E 471, E 472 (a,b,c,d,e,f,g), E 473, E 475, E 476, E 477, E 481, E 492
E 500-599	Емульгатори, що підтримують однорідну суміш не змішуваних фаз (водожирові емульсії)	E 500, E 501, E 503, E 504, E 507, E 508, E 509, E 510, E 511, E 513, E 514, E 515, E 516, E 519, E 524, E 525, E 526, E 527, E 530, E 536, E 539, E 551, E 558, E 559, E 570, E 575, E 579, E 585
E 600-699	Нісіяловачі смаку та аромату	E 621, E 627, E 631, E 636, E 637
E 700-899	Запасні індекси	
E 900-999	Протипініні речовини, які попереджають або знижують утворення піни Підсолоджувачі, глазуровики	E 901, E 902, E 903, E 905(a,b,c), E 908, E 909, E 910, E 913, E 917, E 920, E 927 b, E 930, E 938, E 939, E 940, E 941, E 950, E 951, E 952, E 953, E 954, E 965, E 967, E 999
E 1000 і далі	ХД, що протидіють злежуванню цукру, борошна, крохмалю тощо	E 1100, E 1101, E 1102, E 1103, E 1104, E 1105, E 1400, E 1404, E 1410, E 1412, E 1413, E 1414, E 1420, E 1422, E 1440, E 1442, E 1444, E 1450, E 1510, E 1518, E 1520

* 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.

Небезпечні для здоров'я харчові добавки

E 102	Н	E 160	ШШ	E 239	ШШ	E 343	РК	E 527	ДН
E 103	З	E 171	П	E 240	З	E 373	В	E 620	Н
E 104	П	E 173	П	E 241	П	E 400	Н	E 626	РК
E 105	З	E 180	Н	E 242	Н	E 401	Н	E 627	РК
E 110	Н	E 201	Н	E 249	К	E 402	Н	E 628	РК
E 111	З	E 210	К	E 250	АТ	E 403	Н	E 629	РК
E 120	Н	E 211	К	E 251	АТ	E 404	Н	E 630	РК
E 121	З	E 212	К	E 252	К	E 405	Н	E 631	РК
E 122	П	E 213	К	E 270	Н	E 450	РШ	E 632	РК
E 123	З	E 214	К	E 280	К	E 451	РШ	E 633	РК
E 124	Н	E 215	К	E 281	К	E 452	РШ	E 634	РК
E 125	З	E 216	К	E 282	К	E 453	РШ	E 635	РК
E 126	З	E 219	К	E 283	К	E 454	РШ	E 636	Н
E 127	П	E 220	Н	E 310	В	E 461	РШ	E 637	Н
E 129	Н	E 222	Н	E 311	В	E 462	РШ	E 907	В
E 130	З	E 223	Н	E 312	В	E 463	РШ	E 951	ШШ
E 131	К	E 224	Н	E 320	Х	E 465	РШ	E 954	К
E 141	П	E 226	РК	E 321	Х	E 466	РШ	E 1105	ШШ
E 142	К	E 228	Н	E 322	Х	E 477	П		
E 150	П	E 230	К	E 330	К	E 501	Н		
E 151	ШШ	E 231	ШШ	E 338	РШ	E 502	В		
E 153	К	E 232	ШШ	E 339	РШ	E 503	Н		
E 154	РК, АТ	E 233	Н	E 340	РШ	E 510	ДН		
E 155	Н	E 238	ШШ	E 341	РШ	E 513	ДН		

Позначення:

ШШ — шкідливий для шкіри;
 К — канцерогенний;
 З — заборонений;
 ДН — дуже небезпечний;
 П — підозрілий;
 Х — холестерин;

РШ — ризик дітям;
 АТ — артерійний тиск;
 В — висхідний;
 Н — небезпечний;
 РК — ризик розвитку.

11.4. Забруднення харчових продуктів пестицидами. Генетично модифіковані організми

Пестициди (лат. *pestis* – зараза і *caedere* – убивати) є засобами хімічного захисту рослин і тварин від шкідливих організмів.

В залежності від того, з якою метою їх використовують, їх поділяють на групи (табл. 11.4):

Таблиця 11.4

Класифікація пестицидів в залежності від їх використання

Група пестициду	Використання
Інсектициди	для знищення шкідливих комах
Фунгіциди	для боротьби з грибовими захворюваннями
Гербіциди	для знищення 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 в основному через ланцюги харчування.

Оскільки пестициди мають різну хімічну природу їх поділяють на класи, представлені в табл. 11.5.

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 втрачають сільськогосподарської продукції у всьому світі в середньому становлять ~ 35%. У боротьбі з ними щорічно у світі використовують до 2.3 млн. т різних пестицидів попри їх шкідливу дію, оскільки вони є основними засобом боротьби зі шкідниками. На сучасному етапі і сільському виробництві використовується до 25 000 пестицидних препаратів. В Україні дозволено використання 300 видів. Окупність їх використання становить 3.5 – 7 одиниць на одиницю затрат. Контроль за вмістом залишкових кількостей пестицидів у харчових продуктах проводять органи санітарно-епідеміологічної служби МОЗ України.

Широкого розмаху у світі набуває сьогодні використання біологічних методів боротьби зі шкідниками – вирощування ГМ культур.

Генетично модифікований організм (ГМО), трансген, мутант, „їжа Франкенштейна"... – це все слова синоніми. Що ж таке ГМО? Міф про загрозу чи „ціким не санкціонований експеримент над людством”?

Класифікація отрутохімікатів за характером впливу на організм

Назва сполуки, представники	Вплив на організм
Фосфорорганічні сполуки (карбофос, бромфос)	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 (використовуються для протруєння насіння)	накопичуються в головному мозку, печінці, нирках; виводяться до 2-3 років, а інтоксикація цими препаратами провокує викидні, смерть новонароджених, при гострих отруєннях – паралічі, 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; при гострому отруєнні 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

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 (дезоксирібонуклеїнової 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 же народжуються трансгени? Існує декілька методів.

1. *Метод мікроскопічних частин.* Гени, які відповідають за характерні ознаки виділяють 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” в 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-сої вбудовано частини ДНК квітки пегунії, бактерії і вірусу.

Перші трансгенні продукти були розроблені компанією „Монсанта” (США), яка до сьогодні є головним лобістом ГМ технологій у 1988 р., а у 1993 р. перші продукти із ГМ компонентами з’явилися у продажу.

Виробництво продуктів з використанням ГМО зростає у світі величезними темпами. За останні 8 – 10 років площа засіяна трансгенами збільшилася у 40 разів. Список дозволених ГМ культур перевалив за 100. 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, сосні масла, сири, кисломолочні продукти, продукти дитячого харчування (!!!); сьогодні нараховують > 500 видів продуктів харчування, в яких натуральна соя замінена ГМ-ою.

Світовими лідерами по вирощуванню і використанню ГМ-культур є Китай, Індія, Японія, країни Латинської Америки, і звичайно США. Провідними виробниками ГМ сировини, у світі є транснаціональні компанії Монсанта, Байер, Дюпон, Сінгента.

***Основні аргументи на користь використання ГМО:**

1. Використання ГМ-культур дасть змогу значно підвищити врожайність у порівнянні 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. В харчові продукти можна вбудовувати вакцини проти різних хвороб. Наприклад, винайдено салат-латук, який виробляє вакцину проти гепатиту Б, а також банан з вмістом анальгіну, рис з вітаміном А.

6. Їжа з ГМ культур набагато дешевша і смачніша.

***Можливі наслідки генно-інженерних технологій.**

- 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 Монсанта 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 в результаті адаптації знов поживною.

* О.І.Ситнік, М.С.Пронія. Сучасний стан та доцільність використання трансгенних технологій у харчовій промисловості // Матеріали VIII Міжнародної наук.-практ. конф. „Екологія. Людина. Суспільство”. Київ. – 2005. – С.36-39.

- Стійкість до вірусів рослина набуває завдяки гену, взятого у того ж 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.

- Контролювати розповсюдження ГМ рослин важко в 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“.

- ГМ матеріал (токсин) може бути небезпечним і для живих організмів, які населяють ґрунт.

- Деякі ГМ культури отруйні не лише для своїх шкідників, а для інших комах (наприклад, обпилювачів).

- Перенесення деяких генів може викликати алергічні реакції.

- Можливі негативні наслідки завдяки стійкості до антибіотиків, оскільки переноситься ген разом з геном-маркером, стійким до антибіотиків, які використовуються при створенні трансгенних рослин.

- Трапляються випадки, коли ген здатний збільшувати вміст природних рослинних токсинів в їжі або створити нові.

- Останні дані свідчать про те, що ДНК трансгенів запозичуються бактеріями мікрофлори кишкового людини.

- Компанії, які створюють ГМ сорти оформлюють на них права власності, ставлячи таким чином власниками модифікованих рослин і тварин до речі теж. Видача патентів на ГМО – це грубе порушення Конвенції ООН „Про біологічне різноманіття“ та Євразійської патентної конвенції, яка забороняє патентування рослин і тварин.

- ГМО здатні до розмноження і передають свої новітні характеристики нащадкам. Однак сьогодні генетична інженерія програє нездатність ГМО до репродукції – технологія „термінатор“.

А головне питання при цьому яке виникає – як впливатиме продукція харчування, які містять ГМО впливатиме на здоров'я людини залишатиметься 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.

В Європі ГМ-продукція одержала серйозну 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 більше ніж 0,9% біотехнічних матеріалів.

Від ГМ-продукції нині відмовилися 130 країн світу, серед яких Австрія, Греція, Італія, Німеччина, Польща, Франція, Сербія, Чорногорія, З'являється увагу світових виробників зосередилась на території країн колишнього СРСР.

В Росії вже введено обов'язкове маркування ГМ-продукції.

В Україні жоден сорт ГМР офіційно на продаж не виходить, але за неофіційними даними ними засіяно понад 1 млн. га. Ситуація в Україні ускладнюється відсутністю законодавчого регулювання в області виробництва і розповсюдження ГМ-продукції.

11.09.2003 р. набув чинності Картахенський протокол – єдиний на сьогодні міжнародний документ про біобезпеку до Конвенції з біорізноманіття, створеною якою є й Україна. Цей протокол дає право країнам відмовитися від ввезення трансгенів на свою територію. Зараз поведення з ГМО в Україні регулюється

„Тимчасовим порядком ввезення та випробувань трансгенних сортів рослин (Постанова Кабміну від 17.08 1998 р. №1304).

13 травня 2009 р. була прийнята Постанова Кабінету Міністрів № 468 „Про затвердження Порядку етикетування харчових продуктів, які містять генетично модифіковані організми або вироблені з їх використанням та вводяться в обіг”, у відповідності з якою з 01.07.2009 р. 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 при перевірці виявиться наявність ГМО, то фірму-виробника чекають санкції: вилучення продукції та штрафи (25% ціни проданої партії). До речі, проведення такого аналізу коштує від 350 до 800 грн. за один зразок. Передбачається, що з 1 січня 2010 року маркуванням має бути забезпечено 100% продуктів, які надходять у торгіві мережі.

Відсутність маркування дискримінує права громадян, які предоставлені нам ст. 50 Конституції України в частині вільного доступу до інформації про якість харчових продуктів. Але чи готова Україна до широкого контролю за вмістом ГМО?

Для перевірки харчових продуктів на вміст „генетики” на сьогодні в системі Держспоживстандарту діє декілька лабораторій, які проводять випробування продукції на вміст ГМО у відповідності з міжнародними вимогами: з них 3 підпорядковані МОЗ та Мінагрополітики, а інші – Держспоживстандарту України: в Києві (ДП „Укрметрестандарт”), Вінниці (ДП „Вінницястандартметрологія”), Луганські (ДП „Луганскстандартметрологія”), Кривому Розі (ДП „Кривбасстандартметрологія”), Луцькі (ДП „Волиньстандартметрологія”), Харкові (ДП „Харківстандартметрологія”), Житомирі (ДП „Житомирстандартметрологія”), Дніпропетровську (ДП „Дніпростандартметрологія”), Івано-Франківську (ДП „Івано-Франківськстандартметрологія”), Сімферополі (ДП „Кримстандартметрологія”). Ясно, що для забезпечення ефективного моніторингу за обігом ГМО в Україні такої кількості лабораторій недостатньо.

Економічні вигоди від широкомасштабного застосування ГМО, виражаються в млрд. \$ США. А прогнози, щодо впливу на організм людини – невизначені. Як же зробити розумний вибір між користою й невизначеною небезпекою?

Продукти з ГМО не відрізняються від звичайних ні смаком, ні кольором, ні запахом. Їх використовують при виробництві ковбас, сосисок, пельменів, майонезу, сиру, консервів, хлоп'я, 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, соевий білок, кукурудзяний крохмаль, соєва олія, лецитин, соєвий соус.

Сьогодні для України – головне виробити чітку позицію стосовно ГМО і установити ефективну систему контролю за їх застосуванням.

11.5. Важкі метали в продуктах харчування

Харчові продукти забруднюються токсичними важкими металами (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 класифікуються на такі групи:

- есенціальні – незамінні фактори живлення;
- неесенціальні – не обов'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%). На долю інших припадає ~ 0.66%, серед яких є мікроелементи зі 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 (див. п. 4.4). Але у концентраціях вищих за ГДК такі ВМ, як ртуть, мін'як, хром, сурма, срібло, свинець, олово, мідь, нікель, селен, кадмій, вісмут тощо стають токсичними (див. табл. 11.6).

Згідно з рішенням комісії ВООЗ ртуть, кадмій, свинець, мін'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 уживати таких заходів:

1. Перед миттям овочі бажано замочувати в смісках з проточною водою протягом 1 год.
2. Потрібно уникати використання в їжу великих за розміром огірків, буряків, кабачків у цілому вигляді. Їх можна використати для виготовлення супів, 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 22.0%, а також вміст міді, цинку, кадмію.
4. Ягоди необхідно ретельно мити (не занебес вміст ВМ – на 4%, при бланшуванні – на 30%).
5. Перед використанням в їжу і для обробки м'яса, куряти, риби необхідно видаляти покривні тканини (шкірку з кістковими ділянками).
6. Уникати пиття і використовувати для приготування напоїв воду з річок, озер інших джерел не перевіряючи на вміст ВМ.

Наслідки впливу надлишку важких металів на організм людини

<i>алюміній</i>	призводить до загибелі нервових клітин, паралічу серцевого м'яза
<i>миш'як</i>	викликає ракові захворювання, різновидності сухої гангрени
<i>берилій</i>	спричиняє берилієвий рахіт
<i>кадмій</i>	викликає захворювання ЦНС, всі форми раку, цироз печінки, розлад кісткових тканин, інсульт, гіпертонія, хвороба „ітай-ітай”
<i>залізо</i>	призводить до токсикозів, зниження інтенсивності кровообігу
<i>ртуть</i>	порушує діяльність ЦНС (хвороба Міномата), знижує активність ферментів, пошкоджує мозок
<i>йод</i>	призводить до базедової хвороби, серцебиття, захворювання щитовидної залози
<i>калій</i>	спричиняє паралічі кінцівок
<i>літій</i>	викликає маніакально-депресивний психоз, шизофренію та інші психічні захворювання
<i>магній</i>	пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді
<i>кобальт</i>	спричиняє малокрів'я, пригнічує синтез вітаміну В ₁₂
<i>мідь</i>	викликає ураження печінки (хвороба Боткіна), порушення функції мозку, шизофренія, епілепсія, розвиток злоякісних новоутворень
<i>хром</i>	призводить до розвитку онкозахворювань
<i>фтор</i>	спричиняє фінороз зубів
<i>марганець</i>	викликає важкі отруєння
<i>натрій</i>	спричиняє гіпертонію, больову чутливість нервової системи, відкладання солей
<i>нікель</i>	викликає рак порожнини рота, товстої кишки, хвороби очей
<i>фосфор</i>	призводить до захворювання кісток
<i>свинець</i>	викликає загальну інтоксикацію організму, захворювання ЦНС, печінки, лейкемію, розсіяний склероз
<i>селен</i>	призводить до випадіння волосся, захворювання дихальних шляхів, різкої втрати сил
<i>кремній</i>	призводить до захворювання на туберкульоз, діабет, проказу, гіпертонію, катаракту, раку, ревматизму
<i>цинк</i>	сприяє діленню ракових клітин, спричиняє анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини і плазми крові

11.6. 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 в продуктах харчування (у 5-20 разів у порівнянні з дослідженнями попередніх років).

За характером розподілу в організмі радіонукліди поділяють на такі групи:

- радіонукліди, що відкладаються в скелеті (*кальцій, стронцій, барій, радій*);
- радіонукліди, що накопичуються в печінці (*цезій, плутоній*);
- радіонукліди, що накопичуються по всьому організму (*кисень, водень, залізо*);
- радіонукліди, що накопичуються в щитовидній залозі (*йод*);
- радіонукліди, що накопичуються в м'язових тканих (*цезій*).

На сьогодні основну роль у внутрішньому опроміненні організмів відіграють *стронцій-90* та *цезій-137*. Являючись 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 в скелеті, 80% цезію-137 акумулюється в м'язах і ~ 8% – в кістках.

Кількість радіонуклідів, що потрапляють до організму можна попередити і знизити при правильно підбраному раціоні харчування.

Так зменшенню відкладання і виведення із організму радіоактивних елементів сприяють, так звані, „*радіопротектори*“: хлібопродукти з висівками, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпиха, лимони, фініки, гранати, брюссельська капуста, мед, петрушка, квасоля, картопля, хрін, шпинат, зелена цибуля, гарбузи, солодкий перець, органічні кислоти, які містяться в содах і продуктах їх переробки, продукти моря, зокрема бурі водорості. Справжнім „*королем*” радіозахисних продуктів є зелений чай.

Проживаючим на радіаційно забруднених територіях фахівці радять:

- ретельно мити овочі (таким чином вдається видалити на 30-40% радіонукліди);
- на 1-1.5 см верхню частину коренеплодів слід зрізати (саме в цій частині міститься до 80% всіх радіоактивних речовин);
- у капусті слід видалити верхній шар листків і не вживати кочан;
- овочі слід відварювати: будь-який при відварюванні продукт втрачає до половини радіонуклідів (у прісній воді до 30.5%, у солоній – до 50%).

Тема 12.

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ БЕЗБЕЖКИ

- 12.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники безпеки.
- 12.2. Фізична діяльність людини.
- 12.3. Розумова діяльність людини.
- 12.4. Фактори, що впливають на продуктивність праці.
- 12.5. Втома.
- 12.6. Енергетичні витрати людини в праці з оглядом на безпеку.
- 12.7. Основні положення ергономіки.
- 12.8. Значення людського чинника в безпечній життєдіяльності.

12.1. Загальне уявлення про психофізіологічні чинники небезпеки

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 носить 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 наступні об'єктивні причини, пов'язані з людським чинником, що сприяють росту нещасних випадків:

- з розвитком техніки небезпека росте 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 в залежності 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 їх 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 уможливило 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 носить різноманітний характер і за переважаними функціями поділяється на дві групи: фізичну та розумову. *Фізична діяльність* визначається роботою м'язів – вона полягає в конкретних предметних діях і виконанням людиною, головним чином, енергетичних функцій (наприклад, перенесення 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. В якості мотивів можуть виступати потреби, почуття тощо. Для здійснення діяльності необхідно мати план і об'єкт діяльності, внутрішні мотиви, а також співставлення 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.

12.2. Фізична діяльність людини

Фізичну діяльність (роботу м'язів) поділяють на два види – статичну і динамічну. *Статична* – полягає в дії навантаження на верхні частини тіла, м'язи корпусу і ніг, при утриманні вантажу, виконанні роботи стоячи або сидячи. При статичному навантаженні підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергоресурсів, але меншою мірою, ніж під час динамічної. 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 приводить до втоми.

Динамічна робота пов'язана з переміщенням тіла або його частин у просторі. В результаті енергія, що витрачається за такої роботи, перетворюється в механічну і теплову. Динамічні скорочення м'язів мають перервний характер, що сприяє повноцінному кровопостачанню і кисневому обміну, а це, в свою чергу, зменшує втому.

Працездатність м'язів залежить від обсягу, ритму і типу навантаження – що більше навантаження, то швидше втомлюються м'язи. Пікові навантаження завжди були шкідливі чим малі, але часті. Російський фізіолог І.М. Сеченов 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, занятя 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 з ростом самого навантаження. Під час інтенсивного навантаження хвилиний об'єм серця зростає порівняно зі станом спокою в 6 разів, кількість засвоєного кисню – у 3 рази. Внаслідок цього у 18 разів збільшується постачання киснем тканин.

Як тільки людина приступає до конкретної роботи, незалежно від рівня її інтенсивності, з'являється потреба у збільшенні кількості кисню в організмі

людини до рівня, при якому подальше зростання навантаження не приводить до збільшення споживання кисню. Цей рівень називають *максимальним споживанням кисню (МСК)*. Кожній людині властива своя індивідуальна величина МСК. Чим вища величина МСК, тим 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 відбиває 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 тренуваності, 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.

12.3. Розумова діяльність людини

До розумової праці належать управління, творчість, викладання, науки, навчання. Вона поєднує роботи, пов'язані з прийомом та переробкою інформації, які вимагають переважного напруження уваги, сенсорного апарату, пам'яті, а також активізації процесів мислення, емоційної сфери.

Розумова діяльність, на відміну від фізичної, супроводжується меншими енерговитратами, але це не говорить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду діяльності виступає 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. При читанні 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 при фізичній роботі.

Люди, що 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, в основному, не в змозі вимкнути механізм переробки інформації на ніч; вони працюють не лише 8-12 годин на добу, а майже постійно, з короткими переключеннями. Це і є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно з якою людина під час сну переробляє інформацію, отриману в період активної бадьорості.

Фізичний і розумовий види діяльності вимагають різного напруження певних функціональних систем організму. Тому, навантаження класифікують відповідно важкості і напруженості. Важкість праці – це напруження функціональних систем, які зумовлені фізичним навантаженням. Напруженість, у свою чергу, характеризує рівень напруження центральної нервової системи.

12.4. Фактори, що впливають на продуктивність праці

На продуктивність праці впливає багато факторів:

- 1) стать і вік;
- 2) стан здоров'я;
- 3) емоційно-психологічний стан;
- 4) кваліфікація і професіоналізм;
- 5) організація трудового процесу;
- 6) мотивація (психологи розрізняють по силі впливу на ефективність роботи такі мотиви: вигода, здоров'я (його збереження), зручності, задоволення, нівелювання в колективі);
- 7) мікроклімат у колективі;
- 8) параметри виробничого середовища.

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.

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, тренуваністю, 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 виконуваний роботі.

12.5. Втома

Будь-яка діяльність людини спричиняє втому. *Втома – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психологічному стані людини, що розвиваються в результаті напруженої і тривалої діяльності і ведуть до погіршення кількісних і якісних показників роботи.* Втома – це захисна реакція організму, що спрямована на попередження небезпеки, вона приводить до зниження продуктивності праці внаслідок витрат енергетичних ресурсів організму людини.

Втома буває загальна, локальна, розумова, м'язова, зорова і т.д. Однак, якщо розглядати людину в системі „організм і психіка”, то втому можна розрізнити як фізіологічну і психологічну.

Будь-який вид діяльності відбивається на характері втоми, тому що функціональні зміни переважно локалізуються в ланках, що несуть найбільше навантаження в забезпеченні діяльності людини. Наприклад, різниця між розумовою і фізичною втомою визначається співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах ЦНС 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 показників і їх взаємозв'язку.

Суть м'язової втоми полягає в 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 умовління темпу роботи, а також зниження її якості.*

Монотонна, нецікава робота призводить до того, що втома настає раніше, ніж у тих випадках, коли робота зацікавлює людину.

При *перевтомі* період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Уповільнюються обмінні процеси в організмі. Прикмети втоми не зникають до початку роботи наступного дня. Посилюється дратівливість, реакції стають неадекватними. За наявності хронічної перевтоми часто зменшуються маса тіла, зростає пітливість і погіршується лабільність показників серцево-судинної системи, знижується опір організму до інфекцій, погіршується продуктивність праці, збільшується кількість помилок і браку в роботі.

У людей в стані перевтоми спостерігається порушення сну, відсутність повного відновлення працездатності до наступного робочого дня, зниження опору до дії несприятливих 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 в 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 волоссині, а сили немає щоб дати відсіч – все це негативно позначається 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 ж у справі, до якої людина відноситься позитивно, викликає подавлений стан. В залежності від якостей особистості неприємні почуття можуть викликати відмову від подальшої діяльності у визначеній області, або навпаки, послідовний аналіз причин і нові зусилля для виконання тієї чи іншої справи.

Успіх в роботі залежить від багатьох обставин. Однією з них виступає творчість. Пошук нового в роботі характерний лише для творчої особистості. Творчість підвищає діяльність на вищій ступні, є рушійною силою апроксимації і науки. У творчості відбувається злиття фізичних і розумових сил, що розкриває цілком особистість її самовираження.

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

12.6. Енергетичні витрати людини в процесі життєдіяльності

Відомо, що життєдіяльність людини постійно супроводжується витратами енергетичних запасів, які і визначають важкість праці. Енергетичні витрати поновлюються харчуванням. Це необхідно для забезпечення постійного обміну енергії, що є умовою функціонування організму. Навіть коли людина знаходиться у стані спокою, енерговитрати теж є – на роботу серця, інших органів та систем. Ці енерговитрати називають *енергією основного обміну*. Витрати енергії на основний обмін залежать від статі, віку, стану центральної нервової системи, інтенсивності функцій ендокринної та ферментної систем і багатьох інших факторів.

Фізичні зусилля, що витрачаються людиною в її трудовій діяльності, оцінюються у формі енергетичних витрат (вимірюються в *кДж/хв*, *кДж/год* або *кКал/хв* чи *кКал/год*). Їх величина залежить від інтенсивності навантаження. Витрата енергії в багатьох випадках залежить від рівня механізації виробництва. Якщо воно повністю автоматизоване, то енергетичні витрати робітників наближаються до енерговитрат осіб, що 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 на добу*;
- під час середньої фізичної праці – 3200 *кКал на добу*;
- під час тяжкої фізичної праці та активному способі життя вони досягають 4 тис. *кКал на добу* та більше.

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

У наш час дуже велика кількість людей займається розумовим видом діяльності та веде малорухомий спосіб життя. Розглянемо приблизний хронометраж енерговитрат цих людей (табл. 12.1).

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).

Енерговитрати людини

Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
а) в домашніх умовах: - сон і відпочинок у ліжку; - відпочинок сидячи; - особиста гігієна; - читання, домашнє навчання; - прибирання.	65-77 85-106 102-144 90-112 до 270
б) розумова діяльність: - спокійне читання; - навчання, самопідготовка; - слухання лекцій сидячи; - писання; - друкування; - робота з комп'ютером; - читання лекцій у великій аудиторії; - бесіда стоячи; - бесіда сидячи;	До 110 До 111 102-112 90-112 90-144 115 140-270 112 106
в) фізична діяльність: - робітники прокатного цеху; - робітники ливарного цеху; - бетонники; - малярі; - теслярі; - цегельники.	275-325 280-375 360-390 270 207-246 220-400

12.7. Основні положення ергономіки

Ергономіка (від грець. *ergon* – робота і *nomos* – закон) – наукова дисципліна, що вивчає трудову діяльність людини в системі „людина-машина-середовище” з метою підвищення її ефективності, безпеки та комфорту.

Ергономіка виникла у зв'язку зі значним ускладненням технічних засобів і умов їх функціонування, істотними змінами характеру трудової діяльності людини. За цих обставин різко зросла „вартість” помилки людини при керуванні складними системами. Тому при проектуванні нової і модернізації існуючої техніки вкрай важливо враховувати можливості й особливості фізіології і психології людей, що будуть її використовувати. При вирішенні такого типу завдань необхідно узгоджувати між собою окремі рекомендації психології, фізіології, гігієни праці, соціальної психології та об'єднати їх в єдину систему вимог до того чи іншого виду трудової діяльності людини. Термін „ергономіка” запропонував у 1857 році польський природодослідник В. Ястшембовський. Як самостійна наукова дисципліна ергономіка сформувалась після 1949 року.

Ергономіка займається вивченням:

- характеристик людини, машини, виробничого середовища та їх взаємозв'язків;
- розробки методів врахування цих факторів при модернізації діючих і створенні нової техніки і технології;

- проблем доцільного розподілу функцій між людиною та машиною;
- критеріїв оптимізації системи „людина-машина-середовище” (СЛМС) з урахуванням можливостей і особливостей працюючої людини, специфіки експлуатації технічних систем і факторів навколишнього середовища.

Комплексний підхід, характерний для ергономіки, дозволяє набути всебічного і ґрунтовного уявлення про трудовий процес і тим самим відкриває широкі можливості його удосконалення. Ергономіка вирішує також ряд проблем, поставлених у системотехніці: оцінка надійності, точності і стабільності роботи операторів, дослідження впливу психологічної напруженості, втоми, емоційних факторів і особливостей нервово-психічної організації оператора на ефективність його діяльності в системі „людина-машина”.

Людину, що працює за допомогою машини, називають оператором. Найхарактернішою особливістю оператора є те, що він позбавлений можливості безпосередньо спостерігати за керованим об'єктом і змушений користуватися інформацією, що надходить до нього каналами зв'язку. Така діяльність називається діяльністю з інформаційними моделями реальних об'єктів.

Найбільш суттєвою особливістю діяльності людини з інформаційною моделлю є необхідність взаємозв'язку даних, отриманих за допомогою приладів, екранів, табло як між собою, так і з реальними керованими об'єктами.

Основні етапи діяльності оператора:

- перший етап – сприйняття інформації;
- другий етап – оцінка, аналіз та узагальнення інформації.

Проблемами взаємодії людини та машини займається також інженерна психологія, яка з'явилась як розділ у психології й ергономії і задачами якої є:

- вивчення впливу психологічних факторів на ефективність системи ЛМС;
- аналіз функцій людини у системі ЛМС, вивчення структури та класифікації діяльності оператора;
- вивчення процесів сприйняття, переробки інформації людиною-оператором;
- розробка принципів і методів професійного добору і підготовки операторів у системі ЛМС.

12.8. Значення людського чинника в безпеці життєдіяльності

Розвиток науки і техніки приводить до появи цілого комплексу нових небезпек, надмірного збільшення ступеня ризику травматизму і загибелі людей. *Причинами зростання рівня небезпек є: ускладнення технологічного устаткування і процесів; зневага людиною своєї безпеки; зниження надійності приладів; помилки при проектуванні й експлуатації; зникання до порушень вимог безпеки.*

Аналіз обставин травматизму та загибелі людей доводить, що вони часто (60 – 80 %) обумовлені зневаженням зі сторони людини своєї безпеки, незнанням наслідків своєї діяльності, шкідливих факторів виробництва та середовища.

Зростання випадків технологічних катастроф (аварій на АЕС, хімічних та інших небезпечних виробництвах, транспорті і т. д.) обумовлене зниженням реальної надійності приладів, виготовлених людиною, застарілим обладнанням та помилками при їх експлуатації. З'явився страх втрати контролю над технологіями.

Досить лише згадати Чорнобиль або загибель пароплава „Адмірал Нахімов”, пожежу на залізниці у Львівській області, аварії на шахтах, трагедію на аеродромі Сквилив тощо.

Згідно з даними світової статистики головний винуватець цих подій є не техніка, а сама людина.

Вивчення причин аварій та катастроф пов'язаних з неправильними діями людини або з її бездіяльністю в критичний момент, спричинили появу терміну „людський чинник”, під яким розуміється небезпека зумовлена помилкою людини.

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

Людський чинник в питаннях БЖД відіграє значну роль. Як показує практика, одним технічним шляхом проблема безпеки не вирішується. Більш того, з удосконаленням техніки, підвищенням її надійності та безпечності недоліки людського чинника стають вагомішими. Доведено, що складніше стає ергатична система („людина-машина”, „людина-життєве середовище”, „людина-людина”) тим в більшій мірі безпека цієї системи залежить від людини, саме вона (проектувальник, монтажник, оператор, керівник тощо) є найбільш ненадійною ланкою системи.

Дослідження проведені в ряді галузей людської діяльності, передусім у таких як авіація та ядерна енергетика, де помилка однієї людини створює загрозу життю сотень і тисяч людей, може привести до величезних матеріальних втрат, катастрофічно негативного впливу на НПС, свідчать, що якими б рішучими не були спроби запобігти помилкам людини, цілком позбутися їх неможливо. Жодна людина не може весь час бездоганно виконувати свої функції.

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

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

В кожній людській дії можна виділити три складові: мотиваційну; орієнтаційну; виконавчу.

Порушення будь-якої з цих функціональних частин призводить до створення небезпеки. Мотиваційна частина діяльності базується на бажаннях, пристрастях, інтересах, людині її ідеалах та переконаннях.

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

Сучасне виробництво вимагає перегляду погляду на роль і місце людини. Комп'ютеризація і роботизація виробництва, використання нових технологій і матеріалів сильно змінили виробничу діяльність людини. Змінюється примітивна

праця, яка включає виконання монотонних фізичних операцій, шаблонну розумову діяльність. Зростає потреба у творчій висококваліфікованій роботі, що має інтенсивний характер. При цьому складність і, як правило, високий рівень автоматизації технологічних процесів підвищує відповідальність працівників за функціонування пристроїв, значно підвищує плату за помилки людини через її обмежені можливості, браку знань і недбалості. Нині від технічно грамотної експлуатації, вчасно прийнятого, часто єдиного, вірного рішення, залежить безпека, здоров'я і, навіть, життя великої кількості людей.

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

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

РОЗДІЛ IV

НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ПРИЗВОДЯТЬ ДО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ЗАСОБИ ЇХ ЗНИЖЕННЯ

Тема 13.

ПРИРОДНІ НЕБЕЗПЕКИ

- 13.1. Класифікація природних небезпек.
- 13.2. Тектонічні стихійні лиха.
- 13.3. Топологічні стихійні лиха.
- 13.4. Метеорологічні стихійні лиха.

13.1. Класифікація природних небезпек

За причиною виникнення природні небезпеки поділяють на тектонічні, топологічні та метеорологічні.

Тектонічні (грецьк. *tektonicos* – створюючий) – рухи земної кори, пов'язані з процесами, які відбуваються в надрах Землі: виверження вулканів, землетруси.

Топологічні (грецьк. *topos* – місцевість; *logos* – поняття, наука) – пов'язані з процесами, які відбуваються на поверхні Землі: повені, зсуви, селі.

Метеорологічні (грецьк. *meteora* – атмосферні та небесні явища; *logos* – наука) – пов'язані з процесами, які відбуваються в атмосфері: спека, урагани, посухи та ін.

Небезпеки природного характеру досить часто мають катастрофічний характер і перетворюються в стихійні лиха.

Стихійні лиха – це природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і нищення матеріальних цінностей, тобто до 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.

13.2. Тектонічні стихійні лиха

Виверження вулканів. За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється при виверженні вулкану, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людей, які мешкають в районах, прилеглих до вулканів.

Найбільш відоме виверження вулкану – це виверження Везувіо (під понелом, лавою, уламками гірських порід загинуло 3 міста: Помпея, Геркуланум, Стабія).

Ще більш важкі наслідки мало виверження вулкану Кракатау в Індонезії (27.08.1883 р.). Об'єм виверженого матеріалу оцінювався у 18 км³. Гігантська хвиля (35 м), яка виникла в результаті виверження, знищила на узбережжях Яви та Суматри 293 міст та селищ, загинуло 36000 мешканців.

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

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

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

Місця, де стикаються між собою тектонічні плити (з них складається земна кора), являються сейсмічно небезпечними зонами, а рух плит вздовж їх границь супроводжується землетрусами. Землетруси з особливо великими наслідками відбуваються там, де тектонічні плити не просто труться одна об одну, а зіштовхуються. Геофізики виділили два головних сейсмічних Середземноморський (від Португалії до Малайського архіпелагу), та Тихоокеанський (береги Тихого океану), які включають також гірські масиви Альпи, Апенніни, Карпати, Кавказ, Гімалаї, Крим, Каралінські Альпи, а також рухомі зони підводних океанів материків.

Основними характеристиками землетрусів вважаються глибина епіцентру, магнітуда та інтенсивність енергії на поверхні землі. Глибина епіцентру землетрусу значущий знаходиться в межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. Магнітуда характеризує загальну енергію землетрусу і вираховується за логарифм максимальної амплітуди зміщення ґрунту в напрямку, що вказується на сейсмограмі 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, спричинене даним землетрусом. Визначається вона ступенем руйнування будівель, характером зміни земної поверхні і даними про відчуття, які зазнали люди; вимірюється в балах.

За шкалою інтенсивності (шкалою Ріхтера) сила землетрусу припускається пропорційно логарифму амплітуди зсуву ґрунту на епіцентральної відстані 100 км. Інтенсивність найсильнішого землетрусу визначається величиною 8.5 балів. 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 (Медведєв (СРСР), Шлонхойер (НДР), Карнік (ЧССР), в якій сила землетрусу визначається за наслідками впливу на людей, будівлі, поверхневі шари Землі.

Таблиця 13.1

*Найсильніші землетруси ХХ століття**

Дата	Країна	Інтенсивність (бали)	Кількість загиблих, тис. осіб
28.12.1908	Італія	10	300
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	-

Щорічно наша планета здригається більше мільйона разів. 99,5 % цих землетрусів легкі, їх сила не перевищує 2.5 бала за шкалою Ріхтера. Незначна кількість землетрусів досягає сили 8 балів.

На сьогодні відсутні надійні методи прогнозування землетрусів та їх наслідків. Однак по зміні характерних властивостей ґрунту, незвичній поведінці 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;

* О.І.Бударина и др. Природные и техногенные опасности / Краеведство. География. Туризм. – 2005. – № 18 – 19 (407 – 408). – С. 12 – 26.

населених пунктах було зруйновано 2 695 житлових будинків, 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 року призвели до жахливих наслідків: загинуло 22 людини, 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 своє раптовістю, висотою хвилі та різким підйомом води.

Наслідки повеней:

- затоплення шаром води значної площі землі;
- ушкодження та руйнування будівель та споруд;
- ушкодження автомобільних шляхів та залізниць;
- руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем;
- загибель свійських тварин та знищення врожаю сільськогосподарських

культур;

- вимивання родючого шару ґрунту;
- сування та знищення сировини, налива, продуктів харчування, добрив тощо;
- загроза інфекційних захворювань (епідемії);
- погіршення якості питної води;
- загибель людей.

Повені відрізняються від інших стихійних лих тим, що повною мірою прогножуються. Точність прогнозу збільшується за умови отримання надійної інформації про кількість та інтенсивність опадів, рівень води в річці, запаси води в сніговому покриві, зміни температури повітря, довгострокові прогнози погоди тощо.

Від надійного та завчасного прогнозування повені залежить ефективність профілактичних заходів по зниженню збитків. Завчасний прогноз повеней може коливатися від декількох хвилин до декількох діб та більше.

Основний напрямок боротьби з повенями полягає в зменшенні максимального витрачання води в річці завдяки нерерозподілу 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. Причиною 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 з нахилом в 20⁰ і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви класифікують на:

- повільні (швидкість складає декілька десятків сантиметрів за рік);
- середні (швидкість складає декілька метрів за годину або добу);
- швидкі (швидкість складає десятки кілометрів за годину).

Останні можуть спричинити катастрофи з людськими жертвами. Об'єм порід, які змішуються при зсувах, знаходиться в межах від декількох сот до багатьох мільйонів м³.

Найзначніші осередки зсувів на території України зафіксовані на правобережжі Дніпра, на Чорноморському узбережжі, в Закарпатті та Чернівецькій області. Так, за даними МНС України на території нашої країни станом на 01.01.2007 р. зафіксовано 21.8 тис. зсувів.

Зсуви руйнують будівлі, знищують сільськогосподарські угіддя, створюють небезпеку при добуванні корисних копалин, викликають ушкодження комунікацій, водогосподарських споруд, головним чином гребель.

Найбільш дієвим захистом від зсувів є їх запобігання – відведення поверхневих вод, штучне перетворення рельєфу (зменшення навантаження на скли), 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° 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, різкий порив вітру, звукової хвилі, різкої зміни метеорологічних умов тощо.

Лавина спустошує все на своєму шляху. Небезпека руйнівної сили лавин полягає ще в тому, що сніговий вал жене перед 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 сходять 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 тут сходять посеред лісу, незважаючи на те, що ці території вважаються безпечними. Так, в басейнах річок Тереслю, Тересви, Тиси щорічно із заліснених схилів сходять лавини, що нерідко перекривають автомобільні та залізничні шляхи.

Існує пасивний та активний захист від лавин. При пасивному захисті уникають використання лавинонебезпечних схилів або ставлять на них загороджувальні щити. При активному захисті проводять обстріл лавинонебезпечних схилів, що викликає схід невеликих, безпечних лавин, запобігаючи таким чином накопиченню критичних мас снігу.

Селі (від араб. *сейль* – бурний потік) – потоки води, піску, глини, щебеню, уламків камення і навіть валунів, які раптово виникають в руслах гірських річок.

Причиною селевих потоків можуть бути зливи, інтенсивне танення гірських снігів і льодовиків, а також землетруси.

Селі розрізняють за характером їх руху. Так звані *турбулентні* селі рухаються в руслі, підпорядковуючись законам руху потоку рідини. У відмінності від них *структурні* селі являють собою грязекам'яну масу, яка рухається по прямій, подібно лаві.

За складом твердого матеріалу, що переносить селевий потік, їх можна класифікувати на:

- *грязьові* (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння, об'ємна вага складає $1.5-2 \text{ т/м}^3$);

- *грязекам'яні* (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага складає $2.1-2.5 \text{ т/м}^3$);

- *водокам'яні* (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага складає $1.1-1.5 \text{ т/м}^3$).

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 звичайно складає $2.5-4.5 \text{ м/с}$, але під час прориву заторів вона може досягати $8-10 \text{ м/с}$ і більше.

Крім руйнувань, селі завалюють камінням і деревами великі площі. Небезпека не тільки в їх 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. В 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.

13.4. Метеорологічні стихійні лиха

Ураган – це вітер величезної рухомої сили, яка сягає $30 - 50 \text{ м/с}$, 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.

Так 23 липня 1988 року в центральному та північно-західному районі Полтавської області налетів ураганний вітер зі зливою та градом. Це стихійне лихо завдало великих матеріальних збитків: повністю було знищено більше 50 тис. га посівів зернових, кормових і технічних культур, пошкоджено біля 400 виробничих приміщень, більше 6 тис. будівель.

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 без вісти; 4 українці загинули в різних регіонах країни; затонуло 6 суден і пошкоджено 2, в результаті чого у море потрапило тисячі тонн нафтопродуктів; 2360 населених пунктів було знеструмлено в Криму та 16 областях; 600 будівель затоплено в Іржавській; 11 рибалок відрізало від суходолу в Запорізькій області, 2 – не знайдені.

Велике значення має прогнозування ураганів, яке виконується шляхом аналізу всіх особливостей метеорологічного режиму в районах, де вони виникають: детального вивчення їх дій за тривалий період.

На сьогодні існують сучасні методи прогнозу ураганів. Кожне підозріле зупинення хмар, де б воно не виникало, фотографується метеорологічними супутниками з космосу, літаки метеослужби летять до „ока тайфуна“, 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 в грозовій хмарі, а потім розповсюджується по вертикальному 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 складає 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.

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

Ще не знайдено ефективних заходів, які б змогли зменшити швидкість повітряних мас при бурі, урагані, смерчі, обмежити їхню руйнівну силу або просторовий розмах. Сучасні засоби дозволяють лише зафіксувати їх 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 схованіс. Тим, хто перебуває в лісі необхідно вийти на відкритий простір, а потім сповзати в 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 швидко укритися в западині (ямі, яру, канаві) або лягти на землю і дуже до неї притиснутися.

Пожар – 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 підрозділяються 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 складає 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° 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 йде 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 носять сезонний характер 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;
- заливка 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 тими ж засобами, що і лісові.

Гасіння підземних пожеж здійснюється в 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; за іншого – влаштовують навколо пожежі смугу, насичену розчинами хімікатів, які гальмують процес (спроби заливати підземну пожежу водою успіху не мали).

НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

- 14.1. Антропогенний вплив на оточуюче середовище.
- 14.2. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин.
- 14.3. Аварії з викидом у НПС радіоактивних речовин.
- 14.4. Аварії на транспорті.
- 14.5. Гідродинамічні аварії.
- 14.6. Пожежі та вибухи.

14.1. Антропогенний вплив на оточуюче середовище

Поява принципово нових, але досить небезпечних видів техніки й технологій, накопичення на хімічних підприємствах величезних „запасів” небезпечних для оточуючого середовища і здоров'я людини токсикантів, підвищення складності технічних систем, з котрими оперує людина є причинами виникнення небезпек, які призводять до підвищення частоти промислових аварій та катастроф.

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

Згідно з розмірами та завданою шкодою розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються великими жертвами.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на НПС обумовив розподіл їх за видами:

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

Особливо важкі аварії можуть привести до *катастроф* – великомасштабної аварії, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища їх існування. Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти, а їх розвиток ставить на межу існування усю біосферу.

Розглянемо, який „внесок” у забруднення НПС вносять різні галузі промислового та сільськогосподарського виробництва.

Найбільше забруднюють оточуюче середовище підприємства гірничодобувної та збагачувальної галузей промисловості. За даними Міністерства охорони НПС, в Україні щорічно утворюється 550 – 560 млн. м³ відходів. Так на 1 т заліза припадає 1 т порожньої породи; на 1 т міді – до 200 т; на 1 т молібдену та вісмуту – до 2 тис. т відходів. Промисловими вважаються родовища уранових руд, в яких вміст урану складає не менше 0.1%, решта – відходи.

Протягом 2006 р. шкідливі викиди у повітряний басейн країни здійснювали понад 10 тис. підприємств. Від їх діяльності в атмосферу надійшло більше 4.5 млн. т забруднюючих речовин; скинуто 8.606 млрд.м³ зворотних стічних вод, при цьому збереглася тенденція до зростання скидів неочищених та не доведених до норм очистки зворотних вод.

Значний „внесок” у забруднення НПС роблять теплові електростанції, металургійні й хімічні заводи. На долю теплових електростанцій припадає 35% сумарного забруднення води, промисловості і 46% повітря. Вони викидають сполуки сірки, вуглецю й азоту, споживають велику кількість води: для отримання 1 кВт/год електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3 л води (атомні – ще більше: 6-8 л!). Стічні води теплових електростанцій мають високу температуру, що створює не лише хімічне, а й теплове забруднення.

Металургійні підприємства відрізняються високим споживанням ресурсів, зокрема води, і великою кількістю відходів, серед яких пил, оксид вуглецю, сірчаний газ, коксовий газ, фенол, сірководень, вуглеводні (в тому числі бензапирен).

Різноманітними видами виробництва характеризується хімічна промисловість. Найбільш небезпечними є виробництва аміаку, кислот, анілінових фарб, фосфорних добрив, хлору, пестицидів, синтетичного каучуку, каустичної соди, ртуті, карбїду кальцію, фтору.

Значний „внесок” у забруднення атмосфери вкладає автомобільний транспорт, який дає 70-90% забруднень в містах. Якщо врахувати, що в містах мешкає близько половини населення Землі, то стане зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо безпосереднього впливу на людей. У вихлопних газах автомобілів переважають оксид вуглецю, діоксид азоту, свинець, токсичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол тощо). Взаємодія вуглеводнів та оксидів азоту при високій температурі призводить до утворення озону (O₃). Якщо в шарі атмосфери на висоті 25 км достатньо високий вміст озону кінце необхідний для захисту органічного життя від жорсткого ультрафіолетового випромінювання, то біля земної поверхні його підвищений вміст викликає пригнічення рослинності, подразнення дихальних шляхів й ураження легень.

Суттєво впливає на довкілля і целюлозно-паперова промисловість. За об'ємом забруднених стоків вона займає перше місце (більше 15%), в яких нараховується більше 500 компонентів, причому ГДК визначені лише для 55. Найбільшу небезпеку складають сполуки сірки та хлору, розчинені органічні сполуки.

Досить значна кількість забруднюючих речовин потрапляє в природне середовище в процесі сільськогосподарської діяльності. Найбільші збитки викликає застосування пестицидів, з яких лише 1% безпосередньо впливає на шкідників сільськогосподарських культур, решта – впливає на інші організми, вимивається в ґрунти, водоймища та моря, розноситься вітром.

14.2. Аварії з витоком сільнодіючих отруйних речовин

Аварії з витоком СДОР і зараженням НПС виникають на підприємствах хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової і харчової промисловості, водопровідних і очисних спорудах, а також при їх транспортуванні. До найоповішних джерел хімічних аварій та катастроф можна віднести:

- викиди та витoki небезпечних хімічних речовин;
- загорання різних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій, яке супроводжується забрудненням НПС;
- аварії на транспорті під час перевезення небезпечних хімічних речовин, вибухових та пожежонебезпечних вантажів.

Безпосередніми причинами цих аварій являються: порушення правил безпеки й транспортування, не дотримання техніки безпеки, вихід з ладу агрегатів, механізмів, трубопроводів, ушкодження ємностей тощо.

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їх здатність розповсюджуватись 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 катастрофи, а і в прилеглих районах.

До числа небезпечних для здоров'я людини газоподібних сполук, які забруднюють атмосферу при хімічних аваріях та катастрофах, можна віднести: Cl_2 , HCl , HF , HCN , SO_3 , SO_2 , CS_2 , CO , CO_2 , NH_3 , $COCl_2$, N_2O_y та ін.

Сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР) називаються хімічні сполуки, котрі в певних кількостях, які перевищують ГДК, негативно впливають на людей, сільськогосподарських тварин, рослини та викликають у них ураження різного ступеню. СДОР можуть бути елементами технологічного процесу (аміак, хлор, сірчана й азотна кислоти, фтористий водень та інші), і можуть утворюватися при пожежах на об'єктах господарської діяльності (чадний газ, оксиди азоту та сірки, хлористий водень).

На 01.01.2007 року в промисловому комплексі України функціонувало 1,5 тис. об'єктів, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності більше 350 тис. т небезпечних хімічних речовин, у тому числі: більше 12 тис. т хлору, 250 тис. т аміаку та близько 90 тис. т інших небезпечних хімічних речовин.

Крім цього по залізничних коліях перевозяться небезпечні вантажі: від палива та нафтопродуктів до радіоактивних відходів та вибухових речовин. Достатньо пригадати аварію в липні 2007 р. на Львівщині (на перегоні Красне – Ожидов): зійшов з рейсів товарний поїзд, який слідував з Казахстану (м. Джамбул) до польської станції „Окlesa”. 15 цистерн смістю по 50 т (!!!) з жовтим фосфором перевернулися, останній вступив в реакцію з киснем і почав горіти. Дим від пожежі і реакції був метр заввишки: 20 осіб постраждали в результаті загорання цистерн; в зону зараження потрапили 14 населених пунктів з населенням 11 тис. осіб; тимчасово було відселено 800 мешканців; було пошкоджено 50 м залізничної колії.

14.3. Аварії з викидом у НПС радіоактивних речовин

Найнебезпечнішими за наслідками дії на людину і НПС є:

- аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин;
- аварії на атомних підводних човнах („Курск”, „Комсомолец”) з викидом радіоактивних речовин у світовий океан;
- сховища радіоактивних відходів у світовому океані і надрах Землі (наприклад, у відпрацьованих шахтах).

Для оцінки ядерних інцидентів та подій на АЕС з 1990 року

використовується *Міжнародна шкала ядерних подій (INES)*, яка є засобом для інформування суспільства про значимість (з точки зору безпеки) подій, які відбуваються на ядерних установках та об'єктах. Розроблена ця шкала міжнародною групою експертів разом з Міжнародним агентством з атомної енергії та Агентством з ядерної енергії Організації економічного співробітництва та розвитку. У відповідності зі шкалою події класифікуються за семи рівнями: від 1 до 3 – „інциденти”, від 4 до 7 рівня – „аварії”. Наприклад, аварія на ЧАЕС за міжнародною шкалою була віднесена до 7 рівня. В Україні всі аварії та порушення у роботі АЕС теж класифікуються за цією шкалою.

З аварій, які сталися на підприємствах атомної промисловості та енергетики найбільш резонансними стали:

- 1957 рік – аварія в Віндскейлі (Північна Англія) на заводі по виробництву плутонію (зона радіоактивного забруднення складала 500 км²);

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

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

- 1979 рік – аварія на АЕС „Три Майл Айленд” у Гарисберзі, США (відбулося зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що призвело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони);

- 1986 рік – аварія на ЧАЕС сталася внаслідок грубих помилок правил експлуатації, помилок засобів захисту, недосконаленості конструкції ядерного реактору.

Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей як аварія на ЧАЕС. За оцінками спеціалістів, відбулись викиди 50 МКі небезпечних ізотопів і 50 МКі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху 500 атомних бомб, таких, які були скинуті над Хіросімою. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні квадратних кілометрів. Під радіоактивне ураження підпали території України, Білорусії, Росії, де зараз проживає 5 млн. осіб. Всього в Україні була забруднена територія 12 областей загальною площею 50 тис. км²; 116 000 осіб було евакуйовано та 31 особа загинула. В країні нараховується 3,2 млн. потерпілих від катастрофи на ЧАЕС, у тому числі 942 тис. дітей.

Один з наслідків аварії на ЧАЕС – довгострокове опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин, які містяться в продуктах харчування та воді. За впливу малих доз іонізуючого випромінювання відбувається поступовий розвиток патологічних процесів. На сьогодні ніхто практично не застрахований від впливу наслідків цієї аварії чи будь-якої іншої аварії на об'єктах атомної промисловості. Навіть сотні і тисячі кілометрів від АЕС не можуть бути гарантією безпеки.

Внаслідок аварії на ЧАЕС у зоні відчуження та обов'язкового відселення утворилась значна кількість радіоактивних відходів (РАВ), які є надзвичайно ризикоманітними за станом радіонуклідів та рівнями питомої активності. Загальний обсяг цих РАВ (без об'єкта „Укриття” та відходів зняття з експлуатації ЧАЕС – близько 2,8. млн. м³). Головними суб'єктами господарювання та поводження з РАВ

у зоні відчуження є державні спеціалізовані підприємства (ДСП) „Комплекс” та „Техноцентр”. Зокрема, ДСП „Техноцентр” виконує роботи з будівництва виробничого комплексу „Вектор”, який має у майбутньому забезпечувати збереження короткоіснуючих РАВ, що утворилися внаслідок аварії на ЧАЕС (I черга відповідно до затвердженого проєкту); переробку та тривале зберігання довгоіснуючих РАВ; захоронення короткоіснуючих РАВ, що утворилися внаслідок експлуатації об’єкта „Укриття”, внаслідок експлуатації АЕС, і тих, що утворюватимуться під час виведення з експлуатації всіх АЕС; РАВ, що утворюються на промислових підприємствах, НДІ, медичних закладах; зберігання високоактивних РАВ, що утворюватимуться під час переробки в Російській Федерації відпрацьованого ядерного палива українських АЕС (II черга).

В Україні, як і в інших країнах світу, широко застосовуються джерела іонізуючого випромінювання (більше 25 тис. джерел). У промисловості, медицині, НДР тощо. Наприклад, за допомогою таких джерел усі нафтопроводи контролюються на якість зварних з’єднань, вони використовуються в технологічних процесах на цукрових заводах, тютюнових фабриках, заводах безалкогольних напоїв, застосовуються для діагностики та лікування онкозахворювань тощо.

Збирання, транспортування та зберігання РАВ, які утворюються при використанні джерел іонізуючого випромінювання в народному господарстві, виконує Українське державне об’єднання „Радон” (УкрДО „Радон”), яке має у своєму складі 6 державних міжобласних спеціалізованих комбінатів.

14.4. Аварії на транспорті

Будь-який транспортний засіб – це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки.

Автомобільний транспорт. За даними ВООЗ ДПП щорічно забирають життя 1,3 млн. осіб, а крім цього 50 млн. осіб залишаються інвалідами. Україна увійшла до списку держав із самими високими показниками смертності: на 1 млн. авто – 961 загиблих. За 2008 рік на дорогах України загинуло 7690 осіб (167 осіб на 1 млн. жителів). Більше того, в нашій країні враховуються тільки ті особи, які загинули безпосередньо на місці аварії (в більшості розвинених країн загиблими вважаються і ті, які померли в лікарні протягом 30 днів); облік померлих в лікарнях може збільшити дані смертності в результаті ДТП на 30-50%.

Основні фактори ризику: перевищення швидкості; водіння у нетверезому стані; невикористання ременів безпеки та дитячих сидінь в авто, шоломів водіямаи двуколесних транспортних засобів.

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів зовсім не підготовлених та необізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир, з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки, знав потенційно аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортного засобу, послугами якого він скористався. Крім того, був добре обізнаний із засобами індивідуального та

колективного захисту, що знаходяться на транспортному засобі та знав способи їх використання.

Повітряний транспорт. В середньому щорічно в світі відбувається біля 60 авіаційних катастроф. У 35 з них гинуть усі пасажирів та екіпаж. Загалом авіаційні катастрофи щорічно уносять із собою близько двох тисяч людських життів.

Залізничний транспорт. Пасажирів залізничного транспорту також знаходяться в зоні підвищеної небезпеки – це: залізничні колії, переїзди, посадочні платформи та вагони, в яких пасажирів здійснюють переїзди. Постійну небезпеку становить система електропостачання, можливість аварій, зіткнення, отримання травм під час посадки або висадки на потяг.

Найбільшу небезпеку для пасажирів становлять пожежі у вагонах. Обумовлюється це тим, що у вагонах (замкненому просторі) завжди перебуває велика кількість людей. Температура в осередку пожежі дуже швидко підвищується з утворенням токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечним є пожежі в нічний час на великих перегонах, коли пасажирів сплять.

Морський транспорт. Як і всі інші види транспортних засобів, мореплавство також пов'язане з можливістю аварій, катастроф та ризиком для життя людини. Можливий ризик для життя людини на морських транспортних засобах значно вищий ніж на авіаційних та залізничних видах, але нижчий ніж на автомобільних.

В світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8000 кораблів і гине з них понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварій зазнають понад 6000 людей, з яких близько 2000 гине.

В більшості випадків аварій на морському транспорті безпосередньою причиною стає колективна помилка капітана і команди. Людські помилки призвели до загибелі технічно справних кораблів „Михайло Ломоносов” та „Адмірал Нахімов” за спокійного моря та ясній погоді. Капітан „Петра Васева” проігнорував попередження свого помічника про небезпечне зближення з „Адміралом Нахімовим”, що призвело до катастрофічних наслідків. Ігнорування попередження про шторм призвело і до трагедії в Керченській протоці у листопаді 2007 року, внаслідок чого затонуло 6 суден.

В процесі розвитку аварії при виникненні загрози загибелі корабля виникає необхідність вжити заходів по швидкій евакуації пасажирів.

14.5. Гідродинамічні аварії

Гідродинамічна аварія – це подія, пов'язана з виходом з ладу (руйнуванням) гідротехнічної споруди чи її частини некерованим переміщенням великих мас води, наслідками чого можуть стати руйнування і затоплення великих територій.

Причинами руйнувань гідротехнічних споруд можуть бути стихійні явища (землетрус, ураган); конструктивні дефекти чи помилки при проектуванні; стан гідротехнічних споруд – гребель, дамб, шлюзів, тобто інженерних споруд, за допомогою яких створюється і концентрується певний об'єм води.

Так, у Києві 13 березня 1961 року зі штучного озера в Бабиному яру зруйнувавши дамбу шириною 20-30 м хлинув грязьовий потік, руйнуючи все на своєму шляху: будинки, трамваї, дерева та інші споруди. Рухаючись від Бабиного яру до стадіону „Спартак”, лавина зупинилася, залишивши за декілька хвилин

пласт бруду висотою до 2 м. Загинуло близько 1500 киян, але до сьогодні точної кількості загиблих назвати ніхто не може.

Всі гідротехнічні споруди (в Україні нараховується понад 1.1 тис. водосховищ, 28 тис. ставків, 7 великих каналів) є потенційно небезпечними об'єктами.

14.6. Пожежі та вибухи

Вибухи та їх наслідки – пожежі, відбуваються на об'єктах, які виробляють вибухонебезпечні та хімічні речовини. Під час горіння багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. Раніше, під час пожеж виділявся в основному чадиний газ, але в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон, поролон, що призводить до виділення в повітря синильної, соляної й мурашкової кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин.

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

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

Не слід забувати, що на території держави накопичено близько 2.5 млн. т боєприпасів, непридатних для подальшого використання. Стан їх зберігання та готовність сил до ліквідації наслідків НС, пов'язаних з ними, є незадовільними, що і підтвердили вибухи боєприпасів на військових складах поблизу с. Новобогданівки, де зберігалось 90 тис. тонн боєприпасів.

Останнім часом дає про себе знати жахливий стан житлово-комунального комплексу: достатньо пригадати жовтень 2007 року, коли у м. Дніпропетровську газ висадив у повітря багатоповерховий будинок.

Тема 15.

СОЦІАЛЬНІ ТА ПОЛІТИЧНІ НЕБЕЗПЕКИ

15.1. Політичні небезпеки.

15.1.1. Війни.

15.1.2. Тероризм – „війна без кордонів”.

15.1.3. Екстремальні ситуації криміногенного характеру та насильство.

15.1.4. Натопи.

15.2. Соціальні небезпеки.

Основою всіх соціальних та політичних небезпек складають 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 вони 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 в 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 ми спостерігаємо на прикладах перманентного близькосхідного конфлікту, конфліктів у Північній Ірландії, Іспанії та ін.

15.1. Політичні небезпеки

15.1.1. Війни

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 масштаба, які забрали життя ~ 4 млрд. людей.

Найбільша кількість жертв через політичні причини є наслідком війни. Так, за час Другої світової війни в СРСР (1941 – 1945 р.р.) загинуло близько 55 млн. осіб, було повністю знищено 1710 міст та 70 тис. селищ. Під час в'єтнамської війни в 60-ті р.р. XX ст. було вбито біля 7 млн. місцевих мешканців і 57 тис. американців. Окрім 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 в серпні 1945 року міст Хіросіми та Нагасакі в Японії. Окрім смертельного опромінення, сталося радіоактивне зараження ґрунту, рослин, повітря, будівель.

Кількість загиблих склала 273 тис. чоловік, під смертельне радіоактивне опромінення підпало 195 тисяч чоловік.

Ядерна зброя була виготовлена та випробувана в СРСР (1949 р.), у Великобританії (1952 р.), у Франції (1960 р.), у Китаї (1964 р.). Зараз у науково-технічному відношенні до виробництва ядерної зброї готові понад 40 держав світу, принаймні 30 країн його мають.

На сьогодні в світі є понад 50000 ядерних бойових головок – на підводних човнах, на літаках, на кораблях, у спеціальних сховищах. Сила вибуху цієї зброї дорівнює силі вибуху 20 млрд. тонн 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 р.р.) та під час війни у В'єтнамі (1964 – 1973 р.р.), де для дестабілізації природного середовища скинули 14 млн. бомб і снарядів, розпорочив 5 700 т гербіцидів, „ейджент-орандж”, близько 23 000 т дефоліантів, 170 т сильнодіючої отруйної речовини діоксану. Від них постраждало 2 млн. чоловік. 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 головним чином висипний тиф. В 1943 – 1944 р.р. на шляхах наступу радянських військ в спеціальних конітаборах створювались епідемічні осередки. Сюди привозили хворих і розміщували серед здорових. Матеріали Нюрнберзького процесу (1945 – 1946 р.р.) показали, що Германія активно готувалась до застосування біологічної зброї. Активно розробляла біологічну зброю і Японія. У Кореї в 1951 році американці скинули бактеріологічні бомби, в результаті чого виникла епідемія лихоманки Денге (геморагічна лихоманка). 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.

В ХХ ст. воєнні дії проводились 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, окрім того супроводжувалась глибоким руйнуванням біосфери.

Сучасний світ дуже малий і вразливий для війни. Врятувати і зберегти його неможливо, якщо не покінчити з думками та діями, які століттями будувались на прийнятності та припустимості війни та збройних конфліктів.

15.1.2. Тероризм – „війна без кордонів”

Тероризм (від лат. *terror* – 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 засобів; 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 заволодіння (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* (при спробі замаху на працівників правоохоронних органів, податкової служби, засобів масової інформації тощо);
- *промисловий* (при нападі на великі підприємства, оборонні об'єкти, що виробляють зброю, отруйні чи хімічні речовини);
- *транспортний* (при встановленні вибухових пристроїв в літаках, поїздах, автобусах, автомобілях, диверсії на нафто- та газопроводах).

До 80-х років ХХ ст. ареною активного терору залишалась Європа. В європейських аеропортах регулярно захоплювали літаки. Від рук терористів гинули політичні діячі.

На території Європи загально відомі організації: італійські „Червоні бригади”, німецьке „Відділення Червоної Армії”, баскська ЕТА, Ірландська республіканська армія (ІРА), бойові носії ультралівих поглядів, які за допомогою крові та терору намагаються вирішити „національне питання”.

Особлива ситуація склалась у Росії у зв'язку з Чечнею – в пам'яті залишились 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 набутися глобальних розмірів і накрити хвилею терактів більшу частину планети.

Протягом декількох останніх років ісламські фундаменталісти вже продемонстрували рішучість боротися будь-якими, в тому числі кривавими методами проти своїх супротивників в 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 головною 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 року 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 завалялися Північна та Південна вежі торгового центру, загинуло близько 3 тисяч чоловік 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 їм діям глобального характеру, тобто призвести до світової терористичної війни. Ця війна почалась давно, але світ помітив це 11 вересня 2001 року після трагедії в Нью-Йорку та Вашингтоні.

Загальносвітова діяльність терористів не спадає. Змінюються тільки осередки тероризму: США, Росія, Ізраїль, Палестина, Іспанія, Ірак тощо.

Треба зазначити, що в Україні не виявлено терористичних організацій, орієнтованих на повалення державного ладу. Проблема тероризму в Україні перебуває в іншій площині – це „кримінальний тероризм“ всередині країни та діяльність закордонних терористичних організацій на території України.

Зростання кількості терористичних актів, непередбачуваність наслідків цих актів викликають велику стурбованість світової громадськості, яка все більше активізує свої зусилля в боротьбі з тероризмом. Починаючи з ХХVII століття 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 року, а також регіональні угоди, зокрема угоду про співробітництво у боротьбі з тероризмом між державами – членами СНД від 1999 року.

20.03.2003 р. 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).

Для запобігання використанню у підготовці і виконанні терактів терористичними організаціями інформаційно-телекомунікаційних технологій 18.11.2003 р. Верховна Рада України прийняла Закон України „Про діяльність у сфері інформатизації“. Але не дивлячись на те, що за останні роки вироблено більше десяти коштованих 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.

15.1.3. Екстремальні ситуації криміногенного характеру та насильство

Гострою соціальною проблемою сучасності є **злочинність**. Кількість зареєстрованих у світі злочинів зростає в середньому щороку на 5%. Особливо швидко зростає частка тих, що належать до категорії тяжких (убивства, насильства, гвалтування тощо). За умов економічної кризи, що спостерігається останнім часом в 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;
- згвалтування.

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 людини 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 низку 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, в 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, згвалтування, позашлюбне насильство та насильство, що пов'язане з експлуатацією;

- фізичне, сексуальне та психологічне насильство, яке має місце у суспільстві взагалі, включаючи згвалтування, 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 в Законі України „Про попередження насильства в сім'ї“ – це такі дії одного члена

сім'ї стосовно іншого, які порушують громадянські парава 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, головним чином, однієї особи, на якій таке переслідування відбивається 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 соціоциальна 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 дій.

15.1.4. Натовпи

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 р.р. до н.е.) – римський філософ, поет, державний діяч писав, що „немає ворога гіршого, ніж натовп, в який можна потрапити, і що він багатолюдніший, то небезпечніший, і немає більш згубного для спокою та доброї моралі, ніж видовище натовпу”.

Натовп – це контактна, зовнішньо неорганізована спільнота людей, яка вирізняється високим ступенем конформізму (відсутності особистої позиції) її індивідів, що діють дуже емоційно, одноставно 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 валіндивідуальними психічними процесами та властивостями. У людей в умовах натовпу з'являється психологічна захищеність, почуття вседозволеності, безвідповідальності та безкарності.

За характером поведінки натовпи ділять на:

- *винадковий* – 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 зібралась 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, всездозволеності. З іншого боку, об'єднані в одне ціле, люди здатні на самопожертву, безкористливість і героїзм, риси яких вони поодинокі ніколи не проявляють.

Натовп завжди може становити небезпеку як для оточення так і для тих, хто знаходиться в ньому. 10.10.1982 р. на стадіоні „Лужники” (Москва) під час футбольного матчу між місцевим „Спартаком” та „Харлемом” (Голандія) за декілька хвилин до закінчення (коли люди вже почали виходити зі стадіону) „Спартак” забиває гол. Уболівальники почали повертатись, на східцях утворилася пробка. У натовпі загинуло 66 чоловік, 60 осіб дістали травми. А 30.11.1998 р. у Червонограді (Львівська обл.) загинуло четверо школярів у тісній 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 хотіли 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 – все викликало довіру. У сучасному суспільстві з ускладненням суспільних відносин і внутрішнього світу людей місце живих „ватажків” замінили абстрактні ідеї.

15.2. Соціальні небезпеки

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 в повітря при кашлі та чханні хворого. Інкубаційний період складає 1-2 дні. Симптоми грипу: хворого морозить, піднімається висока температура, відчувається сильний головний біль, біль в 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 біля 2 млн. осіб.

У 2009 р. Україна познайомилася з новою формою грипу – „каліфорнійським” („свинячим”), грип А/Н1N1. Особливістю його є важкий перебіг хвороби з виникненням ускладнень на легені – вірусної пневмонії. Із середини жовтня до середини грудня 2009 року жертвами цієї форми грипу стало майже 500 осіб. Крім цього, за цей же період, не дивлячись на заходи, прийняті Урядом (трьохтижневий карантин), на грип та ГРВІ перехворіло понад 2 млн. громадян країни.

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

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 негнатовною медико-соціальною проблемою, посідаючи перше місце в структурі смертності людей від інфекційної патології. В країні зареєстровано 680 671 хворих на туберкульоз, з них хворі активними формами – 144 041 тис. осіб.

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

Туберкульозна паличка може викликати ураження кишковика, сечостатевої системи, наднирників, 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 являються: 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 захворюванню 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 контактах.

Занепокоєння викликає те, що останнім часом в нашій країні почастишали 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 в продуктах харчування токсинів, які утворюють головним чином 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 важкі 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 вносяться 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 поширюватись, вживаються людьми кожного дня.

Велику небезпеку для людей становлять різного роду залежності, такі як наркоманія, алкоголізм, тютюнопаління.

Наркотики та наркоманія. Широке розповсюдження наркоманії в багатьох країнах є наслідком багатьох причин: безробіття, невпевненість у завтрашньому дні, щоденні стреси, тяжкий нервово-психічний стан, прагнення отримати допінг, який створює враження приливу сил, хоча б на короткий проміжок часу відійти від оточуючої дійсності, потреба звільнитись від монотонності, почуття особистої неадекватності або протесту, емоційні стани (постійна тривога і придувленість).

Наркотик – це природна або синтетична речовина (яка має або не має законного застосування в 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 в явних порушеннях фізіології при спробах припинення застосування наркотиків. Це явище відбувається при безпосередній фармакологічній дії на живу клітину. Класичною ознакою прояву фізіологічної залежності є наявність наркотичного голоду. Толерантність проявляється в зниженні інтенсивності реакцій організму на кількість наркотиків, тому з часом доза зростає для досягнення бажаного ефекту.

Психічна залежність – це форма взаємовідносин між наркотиками і особою, яка залежить як від специфічності, так і від потреби особистості, яку цей наркотик задовольняє.

З точки зору психофармакологічного впливу наркотики можна розділити на три групи:

- наркотики, які пригнічують діяльність ЦНС (опіати, барбітурати);
- наркотики, які збуджують діяльність ЦНС (кокаїн, амфетаміни, гашиш);
- наркотики, які викликають галюцинації (маріхуана, ЛСД та ін.).

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, зитайці 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 в повітря разом з димом. Куріння опіуму деколи може викликати порушення зору і стає, 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 в 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 розслабитись та досягнути стану спокою.

Морфін — це найбільш відомий алкалоїд опіуму, виділений у 1805 році. Це білий кристалічний порошок, без запаху, його легко пізнати по терпкому смаку. Він використовується як знеболювальний засіб в медицині. Окрім використання в медичних цілях, застосовується для отримання задоволення. До морфіну швидко виникає толерантність (на протязі приблизно трьох тижнів щоденного вживання), і хронічні морфіністи можуть приймати наркотик в 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 досягнути ефекту. Найбільш розповсюдженим ефектом впливу морфіну є його притіснені дія на ЦНС.

Про вживання морфіну можуть свідчити наступні симптоми: важкі запори, які чергуються з проносом, шрами та гнійні запалення від недотримання правил стерильності при уколах, звужені зіниці і головний симптом — розвиток абстинентного синдрому при раптового припиненні прийому морфіну.

Морфін являється наркотиком, до якого дуже швидко настає звикання. Вже через декілька днів постійного вживання препарату формується залежність.

Героїн є напівсинтетичним похідним морфіну, вперше отриманим в Німеччині у 1898 році Дессером як ліки, які ліквідують залежність від морфіну.

Героїн у 20 – 25 разів сильніший за морфін, і у двічі сильніший в плані звикання. В хімічно чистому стані — це сіро-коричневий порошок. Нелегальні торговці додають до нього кофеїн, лактозу, лимонну кислоту і, навіть таку отруту, як стрихнін, котрі підсилюють його дію та одночасно збільшуючи його вагу.

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, в той час як молекули героїну без переходу проходять через цей бар'єр і тільки у мозковій тканині трансформуються в молекули морфіну.

Героїн — наркотик, який найшвидше викликає звикання. Вже через пару днів може виникнути сильна фізична залежність. З цієї причини героїні не використовують в медицині, його вживають шляхом ін'єкцій виключно наркомани.

Після уколу героїну зазвичай виникає дрімота, зіниці максимально звужені, пульс та дихання повільні. Наркоман, який знаходиться під впливом героїну, беззачинний. Вживання героїну блокує сексуальні подразники та гасить сексуальні потреби.

Наслідки хронічного вживання героїну проявляються як в фізіологічній сфері, так і в психічній, і в соціальній сферах. Хронічне вживання героїну знижує апетит і призводить до виснаження та зниження опору організму інфекціям. Нестерильні ін'єкції призводять до запалення вен, інфекційному та вірусному запаленню очей, інфекції залатення легень.

Найпоширенішою причиною смерті наркоманів є передозування наркотиків. Навіть відносно невеликі дози героїну можуть стати причиною смерті наркомана внаслідок набряку легень та шоку.

Серед психічних ускладнень найчастіше зустрічається звикання на всіх рівнях. Спочатку переважає бажання повторити приємне відчуття, пізніше – страх перед абстинентною кризою. Серед героїністів часто виникає стан з думками про самогубство, їм не вистачає ініціативи та енергії; вони втрачають інтерес до роботи, сім'ї; окрім того, вони мусять щоденно шукати наркотики, застосовуючи дії, які суперечать закону: крадіжки, насильство, вбивства тощо.

Кокаїн – потужна психоактивна стимулююча речовина, отримана з південноамериканської рослини „кока”. Листя цього чагарнику, які містять від 0.5 до 1% кокаїну, люди використовували ще в давнині. Вперше його виділили з листя коки в Німеччині у 1855 р. Гадали, що кокаїном можна лікувати бронхіальну астму, розлади системи травлення, „загальну слабкість” і, навіть, алкоголізм і морянізм. А виявилось, що кокаїн блокує проведення нервами больових імпульсів і тому є потужним анестезуючим засобом.

Раніше його часто використовували для місцевої анестезії при хірургічних операціях. Але, коли стало ясно, що вживання кокаїну призводить до наркоманії і серйозних психічних розладів, а інколи й до смертельних наслідків, його застосування в медицині скоротилось.

Як і інші стимулюючі засоби, кокаїн зменшує апетит і може призводити до фізичного і психічного руйнування особистості. Кокаїн у чистому вигляді – білий кристалічний порошок. Нелегальний (вуличний) кокаїн рідко буває очищений навіть на половину. В якості 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 потрадає в кров. Вплив на психіку проявляється при цьому вже через кілька хвилин – людина відчуває прилив енергії, нові в собі можливості. Фізіологічний ефект кокаїну схожий з легким стресом – незначне підвищення кров'яного тиску, прискорене серцебиття та дихання. Через деякий час настає депресія, що призводить до величезного бажання прийняти нову дозу, чого б це не було варто. Для кокаїністів звичай характерні марення, небезпека агресивної поведінки і галюцинації: відчуття під шкірою бігаючих комах („кокаїнових клопиків”) і мурашок буває настільки явним, що заядлі наркомани, намагаючись звільнитись від них, часто наносять собі ушкодження.

Марігуана – висушене листя і квіти коноплі. Вона стала особливо популярною серед наркоманів після Другої світової війни. Відносно мала вартість і той факт, що дана рослина росте і цвіте усюди, від дугів і полів, до ящиків на підвіконниках, легкість використання для куріння і стимулюючий ефект – все це сприяє її застосуванню.

Як правило, марігуана 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 Prismого 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 застосовуватись в медичній практиці. Пізніше виявилось, що вони також знижують апетит, і ця їх властивість досить широко застосовується сьогодні.

Найчастіше вживаються такі амфетаміни: бензедрин, декседрин, метедрин. Вживання амфетаміну швидко призводить до психічної залежності, можливо навіть швидше за інші відомі наркотики. При прийомі в середніх дозах амфетамін підвищує активність і витривалість організму, викликає відчуття емоційного підйому та ейфорії.

Знаходячись під його впливом, людина схильна переоцінювати свої можливості.

Внаслідок розвитку толерантності дози доводиться збільшувати – деколи у сотні рази. 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 помисливим. 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 напрямку, що є найбільшою небезпекою для наркомана.

Барбітуранти широко використовуються в медицині як заспокійливий і снодійний 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, затrudнення 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 при раптовій їх відміні виникають симптоми абстиненції (стримання), причому найбільшу небезпеку становлять приступи судом.

Галюциногени. Самий відомий галюциноген, тобто речовина, яка змінює стан свідомості – дієтиламід лізергінової кислоти (ЛСД-25). Інші галюциногени – пейот, мескалін, псілоцибін і похідні амфетаміни тина ДОМ (8TP) 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 відрізнити 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).

В 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 ясність 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 слід застосовувати у великих дозах аспірин, сиропи від кашлю або заспокійливі засоби. В цілому, зловживання будь-якими ліками є небезпечним.

Як розпізнати небезпеку?

Прямі ознаки. До них слід 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 зрачків;
- 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 непереносним 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. В цілому, всі методи лікування важкі, і ні один не може гарантувати виліковування. Після виписки з лікарні часто буває корисним участь у різноманітних організаціях самопомогі 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.

В багатьох державах прийняті закони, які забороняють виробництво та імпорт викликаючих залежність психоактивних речовин. Об'єднали зусилля в боротьбі з наркоманією Національна та міжнародні організації. Поряд з 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.

Подібними до наркоманії залежностями є алкоголізм та 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 благотворну дію на організм людини: підвищує апетит, розширює кров'яні судини, підбадьорює, піднімає настрій. Проте у цій привабливості криється 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 жаданий напій алкоголь іде 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 в 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 всього організму, і людина помирає.

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

Пияцтво та алкоголізм, так само як і наркоманія, завдають великої шкоди суспільству. Люди, які вживають алкоголь – часто хворіють, допускають брак в 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 відчувти 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, що палять, може припинити паління самостійно, без всякої лікарської допомоги за рахунок вольових зусиль і самодисципліни.

Тема 16.

КОМБІНОВАНІ НЕБЕЗПЕКИ

- 16.1. Природно-техногенні небезпеки.
- 16.2. Природно-соціальні небезпеки.
- 16.3. Соціально-техногенні небезпеки.

16.1. Природно-техногенні небезпеки

У наш час, практично, будь-який катастрофічний процес (забруднення, селі, зсуви, пилові бурі та інші явища) має комбінований характер: техногенний вплив 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. В процесі історичного розвитку нашої планети клімат її неодноразово змінювався. Останнім часом в результаті росту населення Землі, інтенсивного розвитку промисловості і енергетики в атмосферу викидається велика кількість забруднювачів і відпрацьованого тепла.

Потепління клімату планети відбувається, головним чином, 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 в тому, що світлова енергія проникає крізь атмосферу, поглинається поверхнею землі, перетворюється в теплову енергію і виділяється у вигляді інфрачервоного випромінювання. Однак вуглекислий газ на відміну від інших природних компонентів атмосфери його поглинає, він нагрівається і, в свою чергу, нагріває атмосферу. Тобто, чим більше в атмосфері вуглекислого газу, тим більше інфрачервоних променів буде поглинуто, тим теплішою вона стане. Температура і клімат, до якого ми звикли, забезпечується концентрацією вуглекислого газу в атмосфері на рівні 0,03%. За останні 40 років кількість викидів діоксиду вуглецю збільшилась на 35%.

Зростання 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 повсюдного потепління на 1,5-4,5 $^{\circ}\text{C}$. На перший погляд, воно здається помірним. Але збільшення навколишньої температури на 4,5-5,5 $^{\circ}\text{C}$ вище її піків, які сягають 38 $^{\circ}\text{C}$, 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 оцінюється приблизно в 10^{13} \$ США.

З метою попередження впливу парникових газів на всесвітній конференції ООН в Кіото в 1997 р. було прийнято рішення про квотування викидів парникових газів. Знизити забруднення атмосфери допоможе також енергозбереження, розвиток альтернативних джерел енергії, припинення вирубки лісів та насадження дерев.

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 використовуються в техніці та побуті, як хлорагенти для виготовлення пластмас, хладагентів, які використовуються в холодильниках, кондиціонерах і теплових насосах.

Коли вперше почали використовуватись хлорфторвуглеводні (ХФВ), враховували що, через їхню інертність, вони будуть абсолютно нешкідливими для НПС. Це справді 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 розщеплення 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 згорання палива двигунів розчіплює озон (O_3) до звичайного кисню (O_2) та сприяють утворенню інших сполук.

Наявність чітких зв'язків між ХФВ, зменшенням озонового шару, можливим зростанням захворювання на рак шкіри людей та інших захворювань привернуло увагу засобів масової інформації і стало предметом широкого обговорювання.

Відповідно до „Програми ООН з з навколишнього середовища“ у 1987 р. в 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 в розвинутих країнах до 1996 р.

Зараз в розвинутих країнах для виготовлення аерозольних балончиків застосовується гідрохлорфторвуглеводні (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 рН складає менше 7. Кислотні дощі часто мають рН 4.1-2.1, а інколи навіть менше.

На значних територіях промисловорозвинених країн випадають опади кислотності яких перевищує нормальну в 10-1000 разів. Крім того збільшилися 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.

16.2. 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 в даному регіоні.

Епіфітотія – масове розповсюдження захворювання рослин.

Венеричні захворювання (гонорея, сифіліс та ін.) передаються переважно під час статевого контакту з хворою людиною, хоча інколи можливе і через поцілunki, 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 імунodefіциту (СНІД) – смертельне захворювання, що спричиняється вірусом імунodefіциту 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 називаються 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 кількість ВІЛ-інфікованих станом на 01.02.2009 року в країні становила 142.85 тис. осіб або 0.3% населення, у тому числі хворих на СНІД – 27.22 тис. осіб. 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

* Захворюваність на ВІЛ/СНІД. Захворюваність на туберкульоз. Міністерство охорони здоров'я України. – Режим доступу: [http // www.moz.gov.ua/main.press](http://www.moz.gov.ua/main.press).

хвороба забирає життя молодих, працездатних і репродуктивного віку громадян, а це пряме зменшення трудового та економічного потенціалу країни.

Згідно ЗУ „Про попередження захворювання синдромом набутого імунodefіциту (СНІД) та соціального захисту населення”, кожний громадянин країни має право на безкоштовне (в державних закладах) та анонімне обстеження на ВІЛ. Відомості результатів тестування є конфіденційними. Розголошення такої інформації є 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).

16.3. 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 включно або переважно впливом шкідливих речовин, певних видів робіт та інших факторів, пов'язаних з 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 заключається у тому, що за загальноприйнятими нормами, у будь-якому відео матеріалі 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.

Тема 17.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

- 17.1. Класифікація надзвичайних ситуацій.
- 17.2. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.
- 17.3. Організація життєзабезпечення населення в умовах НС.
- 17.4. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.

17.1. Класифікація надзвичайних ситуацій

Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 „Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій” затверджено „Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій”, згідно якого, за характером походження подій, що зумовлюють

виникнення НС на території України, розрізняють 4 класи НС: техногенного, природного, соціально-політичного та військового характеру. Кожен клас поділяється на групи, які містять конкретні їх види.

НС техногенного характеру – це наслідок транспортних аварій, катастроф, пожеж, неспровокованих вибухів чи їх загроза, аварій з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптового руйнування споруд та будівель, аварій на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічних аварій на греблях, дамбах тощо.

НС природного характеру – це наслідки небезпечних геологічних, метеорологічних, гідрологічних, морських та прісноводних явищ, деградації ґрунтів чи надр, природних пожеж, змін стану повітряного басейну, інфекційних захворювань людей, сільськогосподарських тварин, масового ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміни стану водних ресурсів та біосфери тощо.

НС соціально-політичного характеру – це ситуації, пов'язані з протиправними діями терористичного та антиконституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікації, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадення зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо.

НС воєнного характеру – це ситуації, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок руйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій.

Залежно від територіального поширення, обсягів, заподіяних або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, розрізняють 4 рівні НС – загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

НС загальнодержавного рівня – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше 1 % обсягів видатків відповідного бюджету.

НС регіонального рівня – це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення), Автономної республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше 1 % обсягів видатків відповідного бюджету.

НС місцевого рівня – це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно-небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах,

що перевищують власні можливості об'єкта. До місцевого рівня також належать всі НС, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно-небезпечних об'єктів.

НС об'єктового рівня – це НС, яка не підпадає під зазначені вище визначення, тобто така, що розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті, її наслідки не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони (СЗЗ).

17.2. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, які несе суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті НС, – запобігати їх виникненню, а в разі виникнення проводити заходи, адекватні ситуації, що склалася.

Запобігання виникненню НС – це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення НС на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій із метою недопущення їх переростання у НС або пом'якшення її можливих наслідків.

Зазначені функції запобігання щодо НС техногенного та природного характеру в нашій країні виконує Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСЗР), положення про яку затверджено Постановою Кабінету Міністрів України № 1198.

ЄДСЗР включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання НС техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на НС, забезпечення цивільного захисту населення.

Завданнями ЄДСЗР є:

- розробка нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів із питань запобігання НС та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;

- забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;

- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;

- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення НС;

- виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;

- збирання й аналітичне опрацювання інформації про НС, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;

- прогнозування й оцінка соціально-економічних наслідків НС, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС.

ЄДСЗР складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має 4 рівні: загальнодержавний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної з запобіганням НС та захистом населення і територій від їх наслідків.

Кожний рівень ЄДСЗР має координуючі та постійні органи управління щодо розв'язання завдань у сфері запобігання НС, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

До системи повсякденного управління ЄДСЗР входять оснащені необхідними засобами зв'язку оповіщення, збирання, аналізу і передачі інформації:

- центри управління, оперативно-чергові служби уповноважених органів з питань НС та цивільного захисту населення усіх рівнів;

- диспетчерські служби центральних і місцевих органів виконавчої влади, державних підприємств, установ та організацій.

Залежно від масштабів і особливостей НС, що прогнозується або виникла, може існувати один з таких режимів функціонування ЄДСЗР:

- режим повсякденної діяльності – при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній і гідрометеорологічній обстановці;

- режим підвищеної готовності – при істотному погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної, сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки (з одержанням прогнозованої інформації щодо можливості виникнення);

- режим діяльності в умовах НС – при реальній загрозі виникнення НС і реагування на них;

- режим діяльності у надзвичайному стані – запроваджується в Україні або на окремих її територіях у порядку, визначеному Конституцією України та Законом України „Про надзвичайний стан”.

17.3. Організація життєзабезпечення населення в умовах НС

Головною функцією органів державної виконавчої влади, адміністрацій підприємств, установ і організацій, незалежно від форм власності та господарювання, у разі виникнення НС, є захист населення та організація його життєзабезпечення.

Заходи щодо захисту населення плануються та проводяться по всіх районах, населених пунктах, охоплюють усе населення. У той же час характер та зміст захисних засобів встановлюється залежно від ступеня загрози, місцевих умов із урахуванням важливості виробництва для безпеки населення, інших економічних та соціальних чинників. З цією метою міста розподіляються за групами важливості, а об'єкти – за категоріями стосовно засобів захисту населення у разі НС. Цей розподіл здійснює Кабінет Міністрів України.

Для міст встановлені наступні групи: особливої важливості; першої групи; другої групи; третьої групи.

Для підприємств та організацій встановлені наступні категорії: особливої важливості; першої категорії; другої категорії.

Основні заходи щодо захисту населення плануються та здійснюються завчасно і мають випереджувальний характер. Це стосується, перш за все, підготовки, підтримання у постійній готовності індивідуальних (ІЗЗ) та колективних засобів захисту (КЗЗ), їх накопичення, а також підготовки до проведення евакуації населення із зон підвищеного ризику.

Організація життєзабезпечення населення в умовах НС є комплексом заходів, спрямованих на створення і підтримання нормальних умов життя, здоров'я і працездатності людей і включає:

- управління діяльністю робітників та службовців, усього населення при загрозі та виникненні НС;

- захист населення та територій від наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха;

- забезпечення населення питною водою, продовольчими товарами і предметами першої необхідності;

- захист продовольства, харчової сировини, фуражу, вододжерел від радіаційного, хімічного та біологічного зараження (забруднення);

- житлове забезпечення і працевлаштування;

- комунально-побутове обслуговування;

- медичне обслуговування;

- навчання населення способам захисту і діям в умовах НС;

- розробку і своєчасне введення режимів діяльності в умовах радіаційного, хімічного та біологічного зараження;

- санітарну обробку;

- знезараження території, споруд, транспортних засобів, обладнання, сировини, матеріалів і готової продукції;

- підготовка сил та засобів і ведення рятувальних і інших невідкладних робіт у районах лиха й осередках ураження;

- забезпечення населення інформацією про характер і рівень небезпеки, порядок поведінки; морально-психологічну підготовку і заходи щодо підтримування високої психологічної стійкості людей в екстремальних умовах;

- заходи, спрямовані на попередження, запобігання або послаблення несприятливих для людей екологічних наслідків НС та інші заходи.

Усі ці заходи організовуються державною виконавчою владою, органами управління ЦО при чіткому погодженні між ними заходів, що проводяться, а керівники підприємств, установ і організацій є безпосередніми їх виконавцями. Заходи розробляються завчасно, відображаються у планах ЦО і виконуються в період загрози та після виникнення НС.

З метою недопущення губелі людей, забезпечення їх нормальної життєдіяльності під час НС передусім повинно бути проведено оповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, - організовано евакуацію.

Оповіщення населення здійснюється усіма доступними способами: через телебачення, радіомережу, радіотрансляційну провідну мережу, спеціальними сигналами (гудки, сирени). Передбачається спеціальна схема повідомлення посадових осіб та осіб, задіяних у системі ЦО.

Евакуація – це організоване виведення чи вивезення з небезпечних зон. Безпосередньо евакуацією займається штаб ЦО, усі організаційні питання вирішують евакуаційні комісії. Евакуація розпочинається після прийняття рішення начальником ЦО, надзвичайною комісією або органами влади.

Евакуація працюючого населення здійснюється за виробничим принципом, а населення, яке не пов'язане з виробництвом, – за територіальним принципом через домоуправління, ЖЕУ, ЖЕК тощо. Діти евакуюються разом з батьками, але можливе їх вивезення зі школами, дитсадками.

Для проведення евакуації використовуються всі види транспорту: залізничний, автомобільний, водний та індивідуальний. Автотранспорт використовується для вивезення на короткі відстані. У деяких випадках частина населення може виводитися пішки колонами по шляхах, котрі не зайняті перевезеннями, або за визначеним маршрутом та колонними шляхами.

Евакуація населення здійснюється через збірні евакуаційні пункти, які розташовують поблизу місць посадки на транспорт або на вихідних пунктах пішого руху, в школах, клубах, кінотеатрах та інших громадських закладах.

Про початок та порядок евакуації населення оповіщається по мережі оповіщення. Отримавши повідомлення про початок евакуації, необхідно взяти документи, гроші, речі та продукти і у визначений час прибути на збірний евакуаційний пункт, де населення реєструють, групують та ведуть до пункту посадки.

Для організації приймання, розташування населення, а також забезпечення його всім необхідним створюються евакуаційні комісії та приймальні евакуаційні пункти, на яких вирішують проблему розташування, забезпечення та обслуговування прибулого населення.

Тимчасове розселення громадян у безпечних районах передбачає максимальний захист людей від радіоактивного забруднення, хімічного ураження при аваріях або катастрофах на радіаційно- або хімічнонебезпечних об'єктах, а також запобігав загибелі людей у випадках катастрофічного затоплення районів його проживання. У місцях розселення звільняються приміщення для розміщення евакуйованих громадян, готуються (при необхідності) КЗЗ. Якщо сховищ недостатньо, то організується їх додаткове будівництво, пристосування існуючих підвалів, гірських виробок, для чого залучається усе працездатне населення, у тому числі й евакуйовані.

Велике значення має забезпечення у місцях розселення евакуйованого населення продуктами харчування, надання їм побутових послуг і медичного обслуговування.

Забезпечення населення продуктами харчування і предметами першої необхідності здійснюється службою торгівлі і харчування ЦО району, в який здійснено евакуацію населення.

Перші дві доби люди повинні харчуватися запасами продуктів, привезених із собою. За їх відсутності харчування здійснюється через мережу громадського харчування (їдальні) або в сім'ях, куди вони підселяються.

17.4. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій

Ліквідація наслідків НС проводиться з метою відновлення роботи підприємства організації, навчальних закладів тощо і включає:

- розвідку осередків НС;
- аварійно-рятувальні й лікувально-евакуаційні заходи;
- локалізацію й гасіння пожеж;
- відбудову споруд і шляхів сполучення;
- проведення ізоляційно-обмежувальних заходів в осередках біологічного зараження;
- проведення спеціальної обробки населення;
- дезактивації, дегазації техніки, доріг, місцевості тощо.

Розвідка осередків НС проводиться силами Збройних Сил (ЗС). Цю і невоснізованими формуваннями підприємств, організацій, навчальних закладів тощо.

Воснізовані сили розвідки ЗС і ЦО включають підрозділи радіаційної, хімічної, біологічної, інженерної розвідки. Завданнями цих підрозділів є виявлення загального стану в осередках і визначення меж зараження, руйнування, поені й пожеж, а також виставлення постів спостереження на особливо важливих напрямках (станціях, переправах, перехресті доріг тощо).

У місцях розташування евакуйованого населення, на маршрутах їх виходу із осередків НС розвідка ведеться силами невоснізованих формувань підприємств, організацій тощо.

Аварійно-рятувальні й лікувально-евакуаційні заходи проводяться як доповнення до тих заходів, які виконувалися підрозділами ЗС, ЦО, медичних установ при проведенні спеціальних та інших невідкладних робіт в осередках НС. Ці роботи, як правило, виконуються населенням, яке опинилося в осередку або на шляху поширення зараженого повітря, пожежі, поені тощо. Для допомоги в проведенні цих робіт в осередки НС можуть висилатися сили й засоби спеціальних формувань ЗС, МОЗ, МНС, будівельних організацій з їх технікою, комунальних служб, Міністерства охорони навколишнього середовища (літаки й команди для гасіння пожеж) та ін.

Локалізація й гасіння пожеж проводяться з метою збереження матеріальних цінностей держави й окремих громадян протипожежними формуваннями ЗС, МВС, МНС, Міністерства охорони навколишнього середовища із залученням до цих робіт робітників, службовців і населення, що проживає поблизу осередку НС.

Відбудова споруд і шляхів сполучення проводиться з метою поновлення роботи важливих органів міста, району тощо. Це телеграф, телефон, лікарні, електросистеми, комунальні системи, мости, залізниця, шляхи евакуації й підвозу матеріальних засобів тощо.

З метою запобігання поширенню епідемічних хвороб в осередках біологічного зараження проводять ізоляційно-обмежувальні заходи, карантин або обсервацію.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1. Термін „життєдіяльність” застосовується для характеристики діяльності:

- тварин;
- людей та тварин;
- людських спільнот;
- людей та людських спільнот; ✓

2. Який основний метод дослідження використовує навчальна дисципліна „Безпека життєдіяльності”:

- соціологічний;
- системного аналізу; ✓
- інженерний;
- моделювання;

3. Джерелами небезпек є:

- природне середовище;
- лише людські дії;
- природні процеси і явища, техногенне середовище, людські дії; ✓
- людські дії в техногенному середовищі;

4. Потенційна небезпека характеризується тим, що вона:

- проявляється у техногенному середовищі;
- існує лише в природному середовищі;
- безпосередньо діє на людину;
- має неявний, прихований характер; ✓

5. За джерелами походження небезпеки класифікують:

- природні і техногенні;
- соціально-політичні, комбіновані;
- природні, техногенні, комбіновані;
- ✓ природні, техногенні, соціальні, політичні, комбіновані; ✓

6. Небезпечна ситуація – це:

- вплив на людину несприятливих або навіть несумних із життям факторів;
- умови, за якими небезпека може реалізуватися в подію; ✓
- ситуація, за якої проявляється можливість нещасного випадку;
- будь-яка діяльність людини;

7. Небезпечні та шкідливі фактори поділяються на:

- фізичні, хімічні, біологічні, соціально-політичні;
- природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані;
- фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні, соціальні; ✓
- природні, антропогенні, соціальні;

8. Одна й та сама речовина або предмет:

- при будь-яких умовах є небезпечним фактором;
- речовини можуть бути тільки шкідливими або вражаючими, а предмети тільки вражаючими і небезпечними;
- може бути шкідливими або вражаючими;
- може при різних умовах бути небезпечним, вражаючим або шкідливим фактором; ✓

9. Кількісною оцінкою шкоди, яку завдає небезпека, є:

- тяжкість;
- збиток;
- ймовірність;
- ризик;

10. Кількісно ризик визначається як...

- сума всіх збитків, які виникають в результаті реалізації небезпеки;
- відношення кількості подій з небажаними наслідками до їх загальної кількості;
- добуток ймовірності виникнення небезпеки на очікуваний розмір збитку;
- кількість подій з небажаними наслідками за певний період часу;

11. Що таке прийнятний ризик?

- ризик, який перебуває в межах допустимих відхилень природного фону;
- ризик, який не можна перевищувати, незважаючи на очікуваний результат;
- ризик, який призводить до негативних наслідків;
- ризик, який суспільство може дозволити, враховуючи свої можливості на певному етапі розвитку; ✓

12. У чому полягає суть управління ризиком?

- у розробці заходів і засобів, спрямованих на повне усунення небезпеки;
- у розробці засобів і заходів, спрямованих на досягнення прийняттого рівня ризику; ✓
- у розробці заходів і засобів, спрямованих на досягнення гранично-допустимого ризику;
- у контролі збитків, яких може завдати реалізована небезпека;

13. Які резерви має організм?

- фізіологічні, біохімічні, психологічні;
- морфологічні, біохімічні, психологічні;
- морфологічні, біохімічні, фізіологічні, психологічні; ✓
- морфологічні, біохімічні, фізіологічні;

14. Які з наведених речовин не становлять енергетичної цінності для організму людини?

- білки;
- жири;
- вода і мінеральні речовини; ✓
- вуглеводи;

15. Що таке біологічні ритми?

- зміна активності організму під впливом зовнішніх факторів;
- періодична зміна сезонів року;
- періодична зміна біологічної активності організму;
- зміна активності організму під впливом біологічних факторів;

16. Діяльність – це:

- специфічний спосіб ставлення людини до світу;
- активна взаємодія людини з навколишнім середовищем, завдяки чому вона досягає свідомо поставленої мети, що виникла у неї внаслідок прояву певної потреби;
- засіб перетворення природи на предмети споживання, творіння культури;
- система усвідомлених цілеспрямованих дій, що передбачає зміну або перетворення навколишнього світу;

17. Як називається сукупність сталих рис особистості, що зумовлює типове для неї поведінку?

- темперамент;
- здібності;
- характер;
- вік;

18. Як називається пристосування організму до умов навколишнього середовища?

- трансформація;
- пристосування;
- адаптація;
- релаксація;

19. Яке з визначень „гомеостазу” Ви вважаєте вірним?

- здатність живих організмів підтримувати температуру тіла незалежно від температури навколишнього середовища;
- найвищий рівень організації природної системи;
- пристосування організму до факторів зовнішнього середовища;
- 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?

- це природний стан організму, який характеризується його рівновагою з навколишнім середовищем і відсутністю будь-яких хвороб;
- стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад;
- здатність організму пристосовуватись до умов існування у навколишньому середовищі;
- нормальна функція організму на всіх рівнях його організації – органів, організму в цілому;

21. Який показник не враховується під час визначення індексу людського розвитку?

- рівень політичної свободи; ✓
- довголіття;
- освіта;
- економічний рівень;

22. Частина біосфери, в якій відбуваються такі явища як зсуви, селі, обвали, називається:

- атмосфера;
- гідросфера;
- тропосфера;
- літосфера; ✓

23. Що Ви розумієте під „сталім розвитком“?

- інтенсивний розвиток продуктивних сил;
- спільна еволюція людини і природи;
- розвиток, в основу якого покладено ідею „виживає мудріший і сильніший“;
- розвиток з урахуванням можливостей біосфери за принципами еколого-економічної збалансованості людської діяльності; ✓

24. За дією на організм людини хімічні речовини поділяються на:

- сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, загальнокислотні;
- сенсibiliзуючі, канцерогенні, подразнюючі, шкірноаривні;
- ✓ - сенсibiliзуючі, задушливі, подразнюючі, загальнотоксичні;
- ✓ - сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, загальнотоксичні; ✓

25. До якої групи стихійних лих належить повінь?

- метеорологічні;
- топологічні; ✓
- водні;
- тектонічні;

26. У скільки разів шум, рівень якого становить 90 дБ, більший ніж шум, рівень якого становить 50 дБ?

- 40;
- 1.8; ✓
- 10 000;
- 5;

27. За яких частот звуку людське вухо є найбільш чутливим?

- 16 – 20 000 Гц; ✓
- 100 – 200 Гц;
- 800 – 20 000 Гц;
- 16 000 – 20 000 Гц;

28. Загальна вібрація, частоти якої є найбільш небезпечною для людини?

- 3 – 6 Гц;
- 6 – 9 Гц; ✓
- 10 – 20 Гц;
- 20 – 100 Гц;

29. Як називається опромінення, за якого радіоактивні речовини потрапляють в організм людини разом з їжею?

- внутрішнє;
- зовнішнє;
- харчове;
- природне;

30. Який із наведених органів піддається найбільшому впливу іонізуючого випромінювання?

- шкіра;
- печінка;
- червоний кістковий мозок; ✓
- кісткова тканина;

31. Яка речовина вважається „королем” радіозахисних продуктів?

- шпинат;
- зелений чай; ✓
- морська капуста;
- мед;

32. Як називається показник, що характеризує стан серцево-судинної і дихальної систем?

- ГДК;
- МДР;
- МСК;
- ТПР;

33. Який вид транспорту становить найбільший ризик для пасажирів?

- повітряний;
- залізничний;
- морський;
- автомобільний;

34. Які за характером НС не класифікуються Класифікатором надзвичайних ситуацій в Україні?

- комбіновані;
- техногенного;
- соціально-політичного;
- воєнного; ✓

35. У чому полягає мета Кіотського протоколу?

- скоротити дитячу смертність;
- знизити обсяги викидів парникових газів; ✓
- забезпечити екологічну сталість;
- ліквідувати крайні злидні і голод;

36. На який державний орган в Україні покладено основні функції управління безпекою життєдіяльності населення?

- Кабінет Міністрів України; ✓
- Міністерство з надзвичайних ситуацій;
- Міністерство охорони природного середовища;
- Міністерство охорони здоров'я;

37. Техносфера – це:

- середовище, антропогенно змінене, трансформоване під впливом діяльності людини;
- регіон біосфери в минулому, перетворений людиною за допомогою прямого або непрямого впливу технічних засобів, з метою найкращої відповідності своїм матеріальним і соціально-економічним потребам;
- простір, в якому здійснюється діяльність людини;
- 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?

- перетворення села на місто;
- міграція сільського населення в міста;
- зростання міст, зміна значення в житті біосфери і цивілізації;
- процес зростання та розвиток міст і міського населення, підвищення їх ролі в соціально-економічному і культурному житті суспільства; ✓

39. Електричний струм при тривалому протіканні через тіло людини:

- зменшує його опір; ✓
- збільшує його опір;
- не змінює;
- змінює періодично;

40. Речовини загальнотоксичної дії – це:

- речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;
- речовини, що діють як алергени;
- речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;
- речовини, що викликають отруєння всього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС); ✓

41. Процес іонізації – це:

- утворення з електрично-нейтрального атома двох або кількох заряджених частинок; ✓
- утворення іонів в результаті дії на хімічну речовину радіоактивних речовин;
- процес розпаду ядра атома на протони та нейтрони;
- самовільне перетворення ядер атомів з одних елементів в інші;

42. Що належить до групи психофізіологічних факторів?

- фізичні перевантаження;
- розумове та емоційне перевантаження, перенапруга органів чуття;
- стрес, фобії;
- всі відповіді вірні;

43. Речовини мутагенної дії – це:

- речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;
- речовини, що діють як алергени;
- речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;
- речовини, що викликають отруєння всього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС);

44. Порогом чутливості називається:

- максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль;
- ✓ мінімальна інтенсивність звуку, яку відчуває людина; ✓
- 16 Гц;
- 120 – 140 дБ;

45. Речовини канцерогенної дії – це:

- речовини, які викликають, як правило, злоякісні новоутворення;
- речовини, що діють як алергени;
- речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;
- речовини, що викликають отруєння всього організму або впливають на його окремі системи (наприклад, кровотворення, ЦНС);

46. Найбільших збитків з усіх стихійних лих спричиняють:

- землетруси;
- повені;
- урагани (тропічні циклони);
- посухи;

47. Порогом болісного відчуття називається:

- максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати біль; ✓
- мінімальна інтенсивність звуку, яку відчуває людина;
- більше 140 дБ;
- 120 – 140 дБ;

48. Будь-який ... при певних умовах може створювати небезпеку для людини чи довкілля:

- суб'єкт;
- об'єкт;
- ризик;
- суб'єкт, об'єкт, явище, інформація; ✓

49. Сенсibilізатори – це:

- речовини, які викликають, як правило, зляжкісні новоутворення;
- речовини, що діють як алергени;
- речовини, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкової інформації;
- 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:

- 20%;
- 10%;
- 30%;
- 50%;

51. Фахівці стверджують, що від способу життя людини залежить ... % її здоров'я:

- 20%;
- 10%;
- 30%;
- 50%;

52. У великих містах шум знижує на 15 – 20% продуктивність праці, суттєво підвищує рівень захворюваності та скорочує життя людини на ... років:

- 10-15;
- 8-12;
- 5-10;
- не скорочує;

53. Експозиційна доза випромінювання вимірюється в системі СІ в:

- Р;
- Кл/кг;
- Гр;
- бер;

54. Поглинена доза випромінювання вимірюється в системі СІ в:

- Зв;
- Кл/кг;
- Гр;
- бер;

55. Еквівалентна доза випромінювання вимірюється в системі СІ в:

- Зв;
- Кл/кг;
- Р;
- бер;

56. Допустимий радіаційний фон в Україні становить:

- 12-16 мкР/год;
- 50 мкР/год;
- 20-30 мкР/год; ✓
- 30 мкР/год;

57. Біологічна дія струму на організм людини:

- виявляється у розкладі органічної рідини та в порушенні її фізико-хімічного складу;
- призводить до розриву тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту;
- характеризується нагрівом тканин аж до опіків;
- являє собою подразнення і збудження живих тканин організму, а також порушення внутрішніх біологічних процесів; ✓

58. Механічна дія струму на організм людини:

- виявляється у розкладі органічної рідини та в порушенні її фізико-хімічного складу;
- призводить до розриву тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту; ✓
- характеризується нагрівом тканин аж до опіків;
- являє собою подразнення і збудження живих тканин організму, а також порушення внутрішніх біологічних процесів;

59. Фібриляція – це:

- судомне скорочення м'язів при проходженні електричного струму через організм людини;
- безладдя в скороченні серцевих м'язів, при проходженні електричного струму через організм людини при якому порушується кровообіг, що призводить до смерті; ✓
- параліч дихальних м'язів;
- кисневе голодування;

60. Радіоактивність –це:

- утворення з електрично-нейтрального атома двох або кількох заряджених частинок;
- утворення іонів в результаті дії на хімічну речовину радіоактивних речовин;
- процес розпаду ядра атома на протони та нейтрони;
- самовільне перетворення ядер атомів з одних елементів в інші. ✓

61. Які функції не виконують харчові добавки:

- збільшують термін зберігання харчових продуктів;
- зберігають поживні властивості продуктів харчування;
- полегшують технологічну обробку продовольчої сировини;
- мають харчову та біологічну цінність; ✓

62. Дозвіл на використання нових харчових добавок дає:

- Головний державний санітарний лікар України;
- Держспоживстандарт;
- Прем'єр-міністр;
- Міністр охорони здоров'я;

63. Ксенобіотики – це:

- шкідливі речовини, які після потрапляння в організм людини діють як антибіотики;
- речовини, з якими організм не зустрічався протягом свого еволюційного розвитку, отже він не має ферментів перетворити їх на нетоксичні метаболіти; ✓
- це біологічно активні харчові добавки;
- речовини загальнотоксичної дії на організм людини;

64. Відповідно до функцій в організмі есенціальні важкі метали – це:

- незамінні фактори живлення;
- необов'язкові для життя людини;
- токсичні (отруйні);
- інертні по відношенню до організму;

65. Відповідно до функцій в організмі неесенціальні важкі метали – це:

- незамінні фактори живлення; ✓
- необов'язкові для життя людини;
- токсичні (отруйні);
- інертні по відношенню до організму;

66. Надлишок йоду в організмі призводить до:

- призводить до випадіння волосся, захворювання дихальних шляхів, різкої втрати сил;
- пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді;
- призводить до базедової хвороби, серцебиття, захворювання щитовидної залози; ✓
- викликає маніакально-депресивний психоз, шизофренію та інші психічні захворювання;

67. Які з наведених радіонуклідів відкладаються в скелеті:

- цезій, плутоній;
- стронцій, барій, радій; ✓
- йод;
- залізо;

68. Як називаються речовини, які сприяють виведенню та зменшенню відкладання радіоактивних елементів в організмі:

- радіозахисні продукти;
- ксенобіотики;
- радіопротектори; ✓
- антиоксиданти;

69. Який рівень надзвичайної ситуації не передбачає чинне „Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій“:

- міждержавний;
- регіональний;
- місцевий;
- об'єктовий;

70. НС, що виникають під час воєнних та інших збройних конфліктів, терористичних актів, захоплення літаків, суден, заручників тощо, відносять до:

- НС антропогенного характеру;
- НС соціально-політичного характеру;
- НС техногенного характеру;
- НС військового характеру; ✓

71. НС, викликані геологічними, метеорологічними та гідрологічними явищами, природними пожежами, інфекційними захворюваннями, напестям шкідників тощо, відносять до:

- НС соціального характеру;
- НС природного характеру; ✓
- НС екологічного характеру;
- НС техногенного характеру;

72. НС, викликані аваріями та катастрофами, вибухами і пожежами на виробництвах, аваріями на радіаційно- та хімічнонебезпечних об'єктах тощо відносять до:

- НС соціального характеру;
- НС політичного характеру;
- НС техногенного характеру; ✓
- НС природного характеру;

73. Аварія – це:

- НС антропогенного характеру;
- НС природного характеру;
- НС політичного характеру;
- НС техногенного характеру; ✓

74. Який колір згідно зі стандартом застосовується для попередження небезпеки:

- червоний; ✓
- зелений;
- жовтий;
- синій;

75. До якого типу належить система „людина – машина – життя в середовищі“:

- технічна; ✓
- природна;
- ергатична;
- соціальна.

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 безпеки, небезпечних ситуацій.
5. Класифікація небезпек за джерелами їх походження та їх 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 класифікація.
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 їх властивості. Закон Вебера-Фехнера.
23. Характеристика основних аналізаторів в 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 в 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. Дія електричного струму на організм людини.
37. Джерела електромагнітного випромінювання.

38. Небезпечна дія електромагнітного випромінювання на організм людини.
39. Загальна характеристика хімічних речовин за ступенем їх небезпечності.
40. Показники, за якими оцінюють шкідливу дію речовини.
41. Отруйні рослини.
42. Отруйні тварини і дія їх на організм людини.
43. Патогенні організми. Хвороби, які вони викликають та захист від них.
44. Забруднення харчових продуктів нітратами.
45. Забруднення харчових продуктів радіонуклідами.
46. Забруднення харчових продуктів важкими металами.
47. Поняття про генетично модифіковані організми.
48. Харчові добавки: шкідливі чи корисні?
49. Фізична і розумова діяльність людини та їх особливості.
50. Психофізіологічні фактори небезпек.
51. Людський чинник в безпеці життєдіяльності.
52. Тектонічні стихійні лиха, їх наслідки і попередження.
53. Топологічні стихійні лиха, причини їх виникнення, наслідки дії та захист від них.
54. Метеорологічні стихійні лиха і заходи боротьби з ними.
55. Небезпеки техногенного характеру. Аварії та катастрофи.
56. Пожежі та вибухи на виробничих об'єктах і причини їх виникнення.
57. Соціально-політичні небезпеки та їх класифікація.
58. Тероризм як форма політичного екстремізму.
59. Злочинність як гостра соціальна проблема сучасності.
60. Алкоголь і здоров'я. Шкода від п'янства та алкоголізму.
61. Тютюнопаління та його наслідки.
62. Туберкульоз як гостра соціальна проблема.
63. Комбіновані небезпеки та їх класифікація.
64. Вплив здорового способу життя на життєдіяльність людини.
65. СНІД, його причини і наслідки.
66. Наркотики. Небезпека наркоманії.
67. Надзвичайні ситуації, їх ознаки, види і різні.
68. Основні законодавчі і нормативні акти з питань безпеки життєдіяльності.
69. Органи управління і контролю за дотриманням вимог безпеки життєдіяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Под общей ред С.В.Белова. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш школа, 1999.
2. Сталый розвиток суспільства: 25 запитань та відповідей: Глумачний посібник / за ред д.хім.н. В.В.Підліснюк. – К.: Поліграф-експрес, 2001. – 28 с.
3. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології: Підручник / За редакцією К.М.Ситника. – К.: Вища школа, 2003. – 358 с.
4. Гаубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas: пер. з нім. / Наук. ред. пер.: В.Г.Передерій, Ю.Г.Григоров. – К.: Знання-Прес, 2004. – 183 с.
5. Желібо Є.П., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник для дистанційного навчання. – К.: Університет „Україна”, 2005. – 264 с.
6. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 320 с.
7. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2005. – 287 с.
8. Малахов Г.П. Основи здоров'я. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. – 832 с.
9. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2006 році / Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерство охорони навколишнього природного середовища, Національна академія наук, 2007. – 236 с.
10. Барбашев С.В., Зибницкий Р.Г., Шимчев С.А. Мир атомной энергии / Под ред. канд.физико-математических наук Барбашева С.В. – Запорожье: Дикое поле, 2007. – 112 с.
11. Хромченко В.Г. Цивільна оборона. Навч. посібник. – К.: Кондор, 2008. – 264 с.
12. Желібо Є.П., Завіруха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник за редакцією Є.П.Желібо, 6-е вид. – К.: Каравелла, 2008. – 264 с.
13. Смирнов В.А., Дикань С.А. Безпека життєдіяльності: Опорний конспект із розгорнутими тестовими завданнями для студентів усіх спеціальностей денної, заочної та дистанційної форми навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2008. – 304 с.
14. Довідник нормативних документів у сфері охорони праці, пожежної безпеки, гігієни праці та соціального страхування від нещасних випадків / Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань в Україні, 2009. – 244 с.

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
ГРВІ	– гостра респіраторна вірусна інфекція
ГФВС	– гідрофторвуглецеві сполуки
ГХФВ	– гідрохлорфторвуглеводні
ДДД	– добова допустима доза
ДТП	– дорожньо-транспортна пригода
ЗІЗ	– засоби індивідуального захисту
ЗМІ	– засоби масової інформації
ЗПХ	– засоби побутової хімії
ЗС	– збройні сили
ІВ	– іонізуюче випромінювання
ІЛР	– індекс людського розвитку
ЕМП	– електромагнітне поле
ЄДСЗР	– Єдина державна система запобігання НС техногенного і природного характеру та реагування на них
ІЧВ	– інфрачервоне випромінювання
КЗЗ	– колективні засоби захисту
МВС	– Міністерство внутрішніх справ
МДР	– максимально допустимий рівень
МНС	– Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи
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
ОП	– охорона праці
ПФВС	– перфторвуглецеві сполуки
РОП	– ризикоорієнтований підхід
РР	– радіоактивні речовини
СДОР	– сильнодіюча отруйна речовина

СЗЗ	– санітарно-захисна зона
СНІД	– синдром набутого імунодефіциту
СМЛС	– система „машина – людина – середовище”
СОЗ	– система охорони здоров’я
СУБЖД	– система управління безпекою життєдіяльності
ТПВ	– тимчасово погоджений викид
УВЧ	– ультрависокочастотне (випромінювання)
УФВ	– ультрафіолетове випромінювання
ХД	– харчова добавка
ХП	– харчовий продукт
ХФВ	– хлорфторвуглеводні
ЦНС	– центральна нервова система
ЦО	– цивільна оборона

**Навчальний посібник
для аудиторної та самостійної роботи**

**ЖЕЛБО Євген Петрович
САГАЙДАК Ірина Степанівна**

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Підписано до друку 24.12.2009 р. Формат 60×84 1/16.

Папір офсетний. Наклад 200 прим.

Видання надруковано ВКФ “КОМБІ ЛТД”.

Свідоцтво про державну реєстрацію

ДК № 459 від 23.05.2001 р.

Тел./факс: (044) 206-54-80