

І.І.Залеський
М.О.Клименко

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

Підручник

Друге видання,
перероблене і доповнене

Рівне 2013

Затверджено Міністерством освіти і науки молоді та спорту України як підручник для студентів вищих навчальних закладів

У підручнику охарактеризовано взаємозв'язки природи і суспільства, динаміку впливу на людську спільноту космічних, планетарних, локальних природних явищ і процесів, а також наслідки антропогенного втручання у навколишнє середовище. Смысловим ядром видання є розкриття сутності екології людини як науки, що досліджує взаємовплив оболонок планети і людини, біохімію людського організму, можливості самодіагностики, оздоровлення, адаптації до стресогенних чинників і загальний еколого-демографічний стан людства. З метою вироблення рекомендацій щодо гармонійного розвитку цивілізації і збереження природи, розглянуті питання сучасної духовності людини та психології особистості.

Підручник містить практичні роботи, тести, глосарій, які сприятимуть глибшому осмисленню теоретичного матеріалу, виробленню навичок його практичного застосування.

Адресований студентам вищих навчальних закладів.

Рецензенти:

доктор геолого-мінералогічних наук, доктор географічних наук,

доктор технічних наук, професор *Г.І. Рудько*;

доктор сільськогосподарських наук, професор *Д.В. Лико*.

І.І.Залеський,

М.О.Клименко, 2013

З М І С Т

РОЗДІЛ 1. Формування засад екології людини як науки.....	6
1.1. Предмет, об'єкт і завдання екології людини	6
1.2. Місце екології людини в системі природничих і гуманітарних наук.....	11
1.3. Методи досліджень екології людини	13
1.4. Зародження і розвиток екології людини	15
Питання для самоперевірки.....	24
РОЗДІЛ 2. Вплив природних факторів на людину.....	25
2.1. Сучасне бачення будови Всесвіту	25
2.2. Будова Галактики і її вплив на людський організм	28
2.3. Особливості Сонячної системи	31
Питання для самоперевірки.....	34
РОЗДІЛ 3. Планетарні впливи на людство.....	35
3.1. Фізичні параметри і внутрішня будова Землі	35
3.2. Взаємовплив зовнішніх оболонок планети і людини	41
3.3. Виникнення і формування біосферної оболонки	46
3.4. Залежність здоров'я людини від фізичних полів Землі	57
3.5. Вплив ендогенних геодинамічних процесів на стан людства ..	58
3.6. Залежність конституції тіла і расових особливостей людини від кліматогеографічних умов її життя	75
Питання для самоперевірки.....	79
РОЗДІЛ 4. Методика визначення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини.....	80
4.1. Методика розрахунків коефіцієнта природних умов	81
4.2. Континентальні екологічні особливості	86
4.3. Розрахунок коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини	92
4.4. Визначення рівня людського розвитку.....	94
Питання для самоперевірки	97
РОЗДІЛ 5. Фактори повсякденного негативного впливу на людину.....	98
5.1. Фізичні фактори	99
5.1.1. Шум і вібрації в навколишньому середовищі	99
5.1.2. Електричне і магнітне випромінювання	104
5.1.3. Вплив іонізуючого випромінювання	108
5.1.4. Синдром комп'ютерного стресу	114
5.1.5. Вплив мобільного зв'язку на здоров'я	118

5.2. Хімічні фактори забруднення довкілля	121
5.2.1. Вплив на організм солей важких металів	121
5.2.2. Пестициди і їх дія на організм людини	131
5.2.3. Токсичність хімічних речовин	136
5.2.4. Мутагенність і її вплив на людський організм	140
Питання для самоперевірки.....	141
РОЗДІЛ 6. Біохімічні фактори негативного впливу.....	142
6.1. Макрокомпоненти, їх властивості і вплив на організм людини	144
6.2. Мікрокомпоненти і особливості їхнього впливу на людський організм	151
6.3. Особливості негативного впливу мікроелементів-канцерогенів.....	156
Питання для самоперевірки.....	159
РОЗДІЛ 7. Вплив техногенних забруднювачів на організм.....	160
7.1. Глобальна міграція забруднювачів	160
7.2. Шляхи надходження елементів-забруднювачів в організм людини	163
7.3. Біологічні і соціальні фактори впливу на людський організм ..	165
7.4. Вплив препаратів побутової хімії і полімерних матеріалів на організм Людини	176
Питання для самоконтролю.....	180
РОЗДІЛ 8. Екологічні фактори здоров'я людини.....	181
8.1. Критерії здоров'я	181
8.2. Напрямки поліпшення здоров'я	183
8.3. Ендоекологія організму	
8.4. Роль бактерій в організмі людини	186
8.5. Інтоксикація організму і роль окремих органів у його очищенні.....	189
8.6. Вплив клімату на здоров'я людини	197
Питання для самоперевірки.....	199
РОЗДІЛ 9. Особливості анатоμο-фізіологічних функцій організму.....	204
9.1. Медико-екологічна діагностика	204
9.2. Самодіагностика захворювань на ранній стадії	206
9.3. Особливості імунної системи	211
9.3.1. Функції основних складників імунітету	211
9.3.2. Самокорекція імунітету	214
9.4. Самоочищення організму	216
9.5. Біоритми організму людини	218

Питання для самоперевірки.....	225
РОЗДІЛ 10. Екологічні проблеми харчування і трудової діяльності людини.....	226
10.1. Сутність раціонального харчування	226
10.2. Основні форми трудової діяльності	236
Питання для самоперевірки.....	240
РОЗДІЛ 11. Адаптація людини до стресогенних чинників.....	241
11.1. Загальні закономірності адаптації людини	241
11.2. Адаптогенні фактори	243
Питання для самоперевірки.....	252
РОЗДІЛ 12. Еколого-демографічний стан людства.....	253
12.1. Зв'язок між демографічними і глобальними екологічними проблемами	253
12.2. Вплив екологічних і соціальних факторів на демографічні процеси і здоров'я громадян України	259
Питання для самоперевірки.....	268
РОЗДІЛ 13. Сучасна духовність людини.....	269
13.1. Психолого-філософські поняття духовності	269
13.2. Екологічні концепції духовних цінностей	271
13.3. Хартія людини майбутнього	273
Питання для самоперевірки.....	276
РОЗДІЛ 14. Психологія особистості.....	277
14.1. Життєві домагання особистості	277
14.2. Подолання психологічного перевантаження	283
14.3. Екологічна моральність	285
14.4. Екологічна культура	287
14.5. Формування релігійно-екологічного світогляду	290
Питання для самоперевірки.....	296
Практичні роботи.....	297
Тести.....	320
Глосарій.....	356
Рекомендована література.....	380
Предметний показник.....	385

РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ЗАСАД ЕКОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ЯК НАУКИ

Екологія людини як міждисциплінарна наука, що досліджує взаємовпливи природи і людської популяції з метою поліпшення стану здоров'я, підвищення соціально-трудового потенціалу людини, зародилася майже одночасно з класичною біологічною екологією. Однак інтерес людини до того, що відбувається в навколишньому світі і як це впливає на її здоров'я, виявився значно раніше — тоді, коли вона сформувалася як мисляча істота. З часом знання про взаємозв'язки у природі, вплив зовнішніх чинників на самопочуття, здоров'я і розвиток людства були систематизовані, осмислені, збагачені результатами різноманітних експериментів та синтезовані в науковий напрям, який поєднує набутки природничих (астрономія, геологія, географія, фізика, хімія, біологія, медицина та ін.), соціальних, філософських і економічних галузей наукової діяльності.

1.1. Предмет, об'єкт і завдання екології людини

Людина є складною, самоорганізованою, саморегульованою системою, функціонування якої значною мірою залежить від її взаємодії із зовнішнім середовищем. У глобальному вимірі людина як вищий рівень живих організмів належить до біосфери (грец. *bios* — життя і *sphaîra* — шар) — оболонки Землі, де існує життя. На неї поширюються всі закономірності функціонування біосфери та організмів, що її заселяють, із змінами біосфери пов'язаний розвиток суспільства, а також глобальні і локальні загрози людському життю.

Водночас людина є елементом екосистеми — сукупності (єдиного комплексу) організмів і умов їх існування, неживих компонентів довкілля (атмосфера, ґрунтовий покрив, водойми), що перебувають у взаємозв'язках і взаємодії, внаслідок яких відбувається біотичний (грец. *bios* — життя) кругообіг (обмін) речовин та енергії. Утворюють екосистему організми і весь комплекс фізичних факторів. Вони можуть бути стійкими (зберігатися тривалий час) і короткостроковими (наприклад, штучні водойми).

Середовище функціонування людини охоплює не лише природні, а й техногенні і соціокультурні елементи. Це означає, що її життєдіяльність відбувається в антропоєкосистемі, якою, як правило,

вважають однорідно заселений (за визначеними критеріями) простір, котрому властиві однорідні для певного часу форми взаємодії людей із довкіллям. Антропоекосистему формують такі компоненти і процеси: природа, її забрудненість, населення, його культура, рівень освіти, здоров'я, екологічна свідомість, соціально-побутові умови життя, господарська діяльність та ін.

Людська суспільність (громадськість) формується в процесі об'єднання людей обумовленого соціальними зв'язками, які вироблені впродовж певного періоду спільного співіснування. Прикладом може бути, у недавньому минулому, кооперативна організація добровільно об'єднаних селян для ведення соціалістичного господарства на основі громадської власності на засоби виробництва і колективної праці. Протягом піввікового періоду формувалась специфічна спільнота людей – колгоспне селянство, якому були притаманними своєрідна ідеологія, культура, певний патріотизм та інші соціально- психологічні основи духовного розвитку особистості. До окремих спільнот можна віднести військовослужбовців, етнічних поселень (кримські татари, гуцули Карпат, осідлі цигани, гагаузи та інші угруповання людей).

Дослідження життєдіяльності населення (праці, побуту, культури, відпочинку, шлюбних відносин, громадського життя, національного статусу) і чинників середовища, що впливають на неї, пов'язано з проблемами способу життя. Він охоплює сукупність типових видів життєдіяльності соціальної групи. У процесі його вивчення виявляють ціннісні орієнтації людей і причини їхньої поведінки, обумовлені укладом, рівнем та якістю життя. Виокремлені людські суспільності тісно взаємодіють з іншими верствами населення, приймають участь у господарському та культурному житті цілого регіону, або держави взагалі, а також перебувають у складних і суперечливих відносинах з навколишнім природним середовищем.

Людина не є пасивною, цілком залежною від зовнішнього середовища істотою. Завдяки своїй унікальній тілесно-душевній організації вона спромоглася піднятися над світом тварин, стала суспільною особистістю, здатною плановірно і цілеспрямовано діяти, змінюючи навколишній світ, своє життя і власну сутність. Духовно-культурне панування над природою (одночасно із залежністю від неї) вирізняє людину з-поміж живих істот, робить її творцем свого життя, його матеріальних, духовних і культурних реалій. Крім того, людина здатна відокремлювати значуще, ціннісне

від корисного, доцільного, функціонального, що збагачує особливим змістом її життя і форми взаємодії з довкіллям.

Створення людиною реалій свого матеріального буття, утвердження духовних цінностей відбувалося у процесі і завдяки пізнанню, використанню нею природних закономірностей, тому людські творіння значною мірою повторюють витвори природи. Усе глибше пізнаючи її закономірності, використовуючи її потенціал задля своїх цілей, людина не завжди діяла виважено, завдавала шкоду довкіллю і собі. Навчити людину усвідомлювати себе невід'ємним елементом природного світу, враховувати і раціонально, без негативних наслідків, використовувати його закономірності і взаємозалежності покликана галузь екологічної науки — екологія людини (антропоекологія).

Екологія (грец. oikos — дім, родина і logos — слово, вчення) людини — міждисциплінарна наука, яка досліджує загальні закономірності взаємодії людини, популяції людей з довкіллям, вплив факторів зовнішнього середовища на функціонування людського організму, цілеспрямоване управління збереженням і поліпшенням здоров'я населення.

В екології людини акумульовані надбання багатьох природничих і суспільних наук, внаслідок синтезу яких вона сформувалася в багатовимірну галузь знань, своєрідну філософію гармонійного буття людини у світі. Головна особливість екології людини полягає у виокремленні із загального контексту екології, охорони природи найскладнішого елемента — людини, в дослідженні різноманітних впливів на неї (природного, техногенного, культурного середовища), законів і закономірностей гармонійного буття людини у світі. З цього погляду для екології людини значний інтерес становлять стан і процеси, що відбуваються у атмосфері, зокрема у техносфері — сукупності створених цілеспрямованою діяльністю людини штучних і змінених природних об'єктів.

Екологія людини не обмежується дослідженням проблематики довкілля, збереження оптимальних параметрів природного, культурного, техногенного середовищ, а постає, як синтез знань про людину і все, що її оточує, їх взаємозв'язки і взаємовпливи, збагачує антропогенними принципами інші галузі знань і людської діяльності.

Предметом екології людини як науки є вивчення взаємодії людського організму і людської популяції із середовищем їх існування як цілісної системи, а **об'єктом** дослідження цієї науки —

система «людина — навколишнє середовище (довкілля)». Людина при цьому фігурує на рівні окремого організму і на рівні популяції, а середовище охоплює природні, культурні, техногенні компоненти.

Сферою науково-практичних інтересів екології людини є також **адаптація** (лат. *adaptio* — пристосування) — пристосування організму на індивідуальному і популяційному рівнях до умов зовнішнього середовища, вироблене в процесі еволюційного розвитку. Людина (популяція) піддається незвичним впливам природних, економічних, соціально-культурних, психологічних факторів, що позначаються на її здоров'ї. У зв'язку з цим екологія людини трактує адаптованість до нових умов як сукупність соціально-біологічних параметрів, необхідних для стійкого існування організму в конкретному екологічному середовищі. Адаптивні можливості індивіда і популяції виявляються в реальних умовах, які утворюють антропоєкологічне напруження — проблеми організму людини, спричинені дією факторів зовнішнього середовища. Його чинниками є соціально-психологічна, виробнича, побутова напруженість, гіпокінезія (порушення функцій організму внаслідок обмеження рухової активності), неправильне харчування, забруднення води і повітря, посилення шумів тощо.

Дослідження впливу цих факторів на людину є передумовою вироблення науковообґрунтованої екологічної політики, яка повинна охоплювати соціально-економічні, технологічні, технічні, інформаційно-виховні, організаційні та інші напрями діяльності, спрямованої на розвиток фізичних і психічних можливостей людини, її здатності вдосконалюватися, жити у злагоді з собою і світом природи. Реалізація цього завдання неможлива без виконання екологією людини певних функцій: теоретико-пізнавальної (нагромадження, систематизація, узагальнення знань про закономірності взаємодії людини і довкілля; вироблення науково обґрунтованих висновків, прогнозів стосовно змін у природі внаслідок певної діяльності або бездіяльності людини, рекомендацій про доцільність чи недоцільність конкретних заходів); інформаційної (інформування суспільства про процеси і явища у природі, форми і способи раціональної поведінки людини); просвітницької (реалізація просвітницьких програм, акцій); практично-перетворювальної (реалізація на основі науково обґрунтованих прогнозів і рекомендацій конкретних заходів щодо збереження, оздоровлення довкілля, оптимізації поведінки людини в ньому); соціально-

економічного контролю (цілеспрямований аналіз ситуацій, обґрунтування суспільних норм, забезпечення функціонування механізмів контролю за їх реалізацією); організаційно-управлінської (організація, аналіз, коригування процесів) та ін.

Головні завдання екології людини полягають в аналізі впливу факторів довкілля на людський організм, впливу людини на довкілля, прогнозуванні можливих змін у параметрах рівня здоров'я людей під дією зовнішніх факторів, виробленні науково-обґрунтованих нормативів їх життєзабезпечення з урахуванням прогнозів антропоєкологічного напруження. Не менш значущими є і такі завдання:

- вивчення стану здоров'я людей, їх соціально-трудового потенціалу, впливу факторів, комплексів середовища на здоров'я і життєдіяльність населення;

- прогнозування можливих змін у здоров'ї людей внаслідок процесів, що відбуваються у зовнішньому середовищі;

- прогнозування стану здоров'я майбутніх генерацій;

- створення антропогенетичного моніторингу — системи спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них різних факторів довкілля, а також дослідження і оцінювання його умов, що впливають на здоров'я населення і зумовлюють поширення захворювань;

- визначення науково обґрунтованих значень гранично допустимих техногенних навантажень на природне середовище;

- вивчення впливу окремих факторів середовища і їх комплексів на здоров'я і життєдіяльність популяцій людини;

- дослідження процесів збереження і відновлення здоров'я людських популяцій;

- аналіз глобальних і регіональних екологічних проблем, які зумовлюють стан здоров'я людини;

- вироблення нових методів дослідження екологічних факторів впливу на здоров'я людини (космічних, біохімічних та ін.);

- аналіз і обґрунтування шляхів поліпшення рівня здоров'я і соціально-трудового потенціалу населення.

До сфери інтересів екології людини належить не лише нагромадження природничих, медичних, соціально-економічних знань, які стосуються життя людини. У її компетенції є організація морального, духовного виховання людини, спрямованого на усвідомлення нею своєї ролі в навколишньому природному

середовищі. Філософське бачення людини як міри всіх речей має домінувати при вирішенні найважливіших проблем життя на землі. Водночас, вивчаючи корінні проблеми свого буття, людина повинна дбати про збереження рівноваги в природі, цілісності її систем. У цьому контексті екологія людини покликана розв'язувати двоєдине завдання: актуалізувати необхідність врахування під час реалізації будь-яких проектів потреб людських спільнот, окремої людини і зберігати цілісність природного середовища, що є передумовою оптимального функціонування багатокomпонентної і динамічної системи «людина — суспільство — природне середовище», екологічної безпеки людства.

Синтезуючи знання медичної географії — науки, що вивчає залежність стану здоров'я від спричинених неоднорідністю географічної оболонки Землі особливостей території; гігієни довкілля — науки, що переймається медико-біологічними аспектами охорони довкілля; демографії — галузі знань про народонаселення (географічний розподіл і склад, залежність складу населення від соціально-економічних факторів, процеси відтворення і зменшення його чисельності: народжуваність, смертність, тривалість життя); соціоекології — науки, яка досліджує природне середовище у його взаємозв'язках, взаємозалежностях із суспільством, процесами, що відбуваються в ньому, та інших галузей знань, екологія людини за предметом, об'єктом, проблемною сферою значно ширша, складніша від кожної з них, що свідчить про її унікальність й особливу пізнавально-практичну роль.

1.2. Місце екології людини в системі природничих і гуманітарних наук

Екологія людини, досліджуючи взаємодію людини як біосоціальної істоти з навколишнім світом, зв'язки між станом довкілля і здоров'ям людського організму, соціально-трудоим потенціалом суспільства, черпає відомості з різноманітних галузей природничих і соціальних знань, збагачуючи і їх результатами своїх пошуків.

На стан людського організму, як відомо, впливають різні, в т. ч. й абіотичні (властиві неживій природі; фізичної, хімічної дії) фактори. Цим спричинений інтерес екології людини до астрономії — науки про будову Всесвіту і його вплив на Землю; геології — науки про внутрішню будову і розвиток Землі та процеси геодинаміки; фізики

— галузі знань, яка вивчає функціонування фізичних полів землі та їх вплив на організм людини; хімії — науки про речовини, їхній склад, будову і властивості; географії — науки, яка допомагає пізнати зміни ландшафтної оболонки Землі у взаємозв'язку зі змінами в житті людини; кліматології — науки, знання якої дають змогу пізнати причини і закономірності змін клімату на нашій планеті, вплив їх на живі організми і вплив господарської діяльності людини на ці процеси.

Прямим і безпосереднім є зв'язок екології людини з науками, які досліджують життєдіяльність організмів. Біологія збагачує її загальними знаннями про живу природу, про суть життя, методи освоєння й охорони природи відповідно і дію до потреб людини; анатомія людини — про будову людського організму, його органів і систем у зв'язку з їхніми функціями і розвитком; фізіологія людини — про процеси, що відбуваються в людському організмі, та їх закономірності; психологія — про психічні процеси, зумовлені впливом кліматичних, техногенних та інших факторів; медицина — про наукову і практичну діяльність, спрямовану на збереження і зміцнення здоров'я людини, продовження життя.

Оскільки людина є суспільною істотою, її розвиток і культура взаємозв'язків зі світом, у т. ч. і світом природи, зумовлювалися процесами цивілізаційного розвитку (станом науки, матеріальної і духовної культури в усіх її проявах тощо). У цьому сенсі для екології людини важливі питання історії, яка вивчає розвиток суспільства і його закономірності; філософії — науки про форми людської свідомості, яка виробляє цілісний погляд на світ і місце людини в ньому, ставлення людини до світу; соціології — науки про суспільство, його структурні утворення і закономірності їх взаємодії, соціальні відносини і соціальні процеси, людину як одного із суб'єктів цих процесів і відносин; релігієзнавства — науки, яка досліджує суспільно-історичну природу релігії, механізм її соціальних зв'язків з політичними, економічними, духовними системами суспільств, особливості їх впливу на віруючих, та інших галузей знань. Кожна з них під особливим кутом зору розглядає сутність людини, процеси і закономірності її буття у світі, взаємозв'язки зі світом, дає змогу пізнати і зрозуміти взаємозалежності матеріального, соціального, духовного розвитку цивілізації, взаємовпливи природних і соціальних факторів. Без цих знань екології людини важко було б знайти відповіді на багато

актуальних питань.

Тісними є зв'язки екології людини з багатьма галузями екологічних знань, наукові відкриття яких дають змогу пізнати явища, процеси, закономірності, що відбуваються в усіх сферах Всесвіту, їх вплив на природне середовище, де живе людина, і на саму людину. Проблематика екології людини у багатьох аспектах (екологія організму, екологія спільноти, екологія екосистем) споріднена з проблематикою загальної екології. Поширюються на неї і такі теоретичні положення загальної екології, як принципи спільної дії факторів, розміщення видів в екологічному просторі та ін. Однак екологія людини аналізує реалії з антропоекологічних позицій. Якщо загальна екологія в основному зосереджена на універсальних процесах і тенденціях у природі, то екологія людини концентрується і на соціально-економічних відносинах, людино-біологічній проблематиці і навіть на питаннях психології та культури.

Геохімічна екологія забезпечує екологію людини знаннями про вплив геохімічних факторів на людський організм, його потребу в хімічних елементах, максимальні і мінімальні їх концентрації, способи потрапляння їх в організм, про обмін речовин і енергії; глобальна екологія, яка вивчає всю біосферу, — про антропогенні (зумовлені діяльністю людини) зміни довкілля; інженерна екологія — про міру доцільності господарської діяльності людини в довкіллі; ландшафтна екологія — про особливості пристосування живих організмів до конкретного географічного середовища; радіаційна екологія — про вплив радіоактивних речовин на екосистему, живі організми, зокрема на організм людини; соціальна екологія — про закономірності взаємовідносин суспільства і природного середовища; економічна екологія — про взаємовпливи екологічних факторів та економічної діяльності людини та ін.

Результати досліджень у будь-якому напрямі кожної галузі екологічних знань мають непересічну цінність для екології людини, оскільки дають змогу пізнати явища, процеси, що відбуваються у природі, простежити вплив на них антропогенних факторів, спрогнозувати, побачити ризики для здоров'я людини, змодельовати адекватні ситуації профілактичні заходи.

1.3. Методи досліджень екології людини

Екологія людини як міждисциплінарна і водночас сконцентрована на чітко окресленій, конкретній проблематиці наука у своїх

дослідженнях послуговується і загальнонауковими (ґрунтуються на філософських, загальнонаукових принципах), і специфічними (властивими певній галузі наукової діяльності) методами (способами) пізнання дійсності.

До загальнонаукових належать методи емпіричного дослідження (спостереження, вимірювання, порівняння), а також емпірико-теоретичні (абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, аналогія, моделювання), теоретичні (сходження від абстрактного до конкретного, прогнозування, системний) методи.

Найвикористовуванішим специфічним методом дослідження екології людини є антропоекологічний моніторинг (лат. monitor — спостереження) — система спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них факторів довкілля, а також спостереження і оцінювання умов середовища, які негативно впливають на здоров'я населення, зумовлюють поширення захворювань. При антропоекомоніторингу найчастіше вдаються до непомітного, спеціально організованого спостереження за реальним об'єктом. Експеримент при цьому мало використовується, оскільки пов'язаний з ризиками для здоров'я. Певну інформацію дають опитування, тести, однак отримані від респондентів відомості часто містять багато суб'єктивного, що потребує додаткової їх перевірки. Для отримання максимально об'єктивних відомостей необхідно паралельно використовувати різноманітні методи досліджень.

З огляду на багатоманітність і складність взаємодії суспільства, людини з довкіллям екологія людини зводить до мінімуму використання дедуктивних (вибудовування висновків від загального до часткового) моделей, які значною мірою підпадають під вплив суб'єктивних уподобань, надаючи перевагу всебічному аналізу ситуації на основі різнобічної об'єктивної інформації.

Активно використовують у вивченні впливу середовища на здоров'я населення методи математичної статистики: оброблювання варіаційних рядів з визначенням математичного очікування, дисперсії, середньоквадратичного відхилення, отримання інтенсивних і екстенсивних показників для порівняння груп людей, які піддавались впливу різних шкідливих умов довкілля тощо.

Вибір методу дослідження залежить від геокліматичних умов, у яких воно відбувається, завдань, які повинно вирішувати, особливостей досліджуваної проблеми тощо. Для отримання об'єктивних даних доводиться поєднувати різноманітні методи і

методики, кількома способами перевіряти отримані результати.

Залежно від наукових уподобань, методологічних засад сформувалися два основні напрями досліджень проблем екології людини:

1) медико-біологічний, що вивчає вплив природних факторів на людину, способи запобігання, протидії їм;

2) міждисциплінарний (комплексний), який, крім природних, бере до уваги і соціокультурні чинники.

Більшість дослідників, спеціалістів сходиться на необхідності використання різноманітних способів отримання даних, методів їх аналізу, врахування усіх чинників впливу на людину, вивчення якомога більшої кількості форм взаємодії зі світом, схилиючись таким чином до комплексних методів пізнання людини і її буття у світі.

Екологія людини є молодого наукою, предметна сфера, дослідницький апарат, методологія, теоретичні засади якої перебувають у процесі формування. В останні десятиліття вона розвивається особливо динамічно, що зумовлено появою нових викликів і загроз людству.

Спостереження і висновки цієї науки спонукають людину задуматися над тим, що її нераціональні, нерозсудливі дії в природі шкодять не тільки конкретному об'єкту (водоймищу, дереву, повітрю тощо), а і є загрозою її здоров'ю, життю, безпеці людства. Наслідки такої діяльності можуть століттями переслідувати її нащадків, руйнуючи генетичний код, провокуючи згубні мутації. Усвідомлюючи це, людство здобуло в собі сили для того, щоб піднятися над власними інстинктами, задоволенням егоїстичних пристрастей, розширило бачення світу і себе в ньому до планетарного, всесвітнього масштабу. Такі відчуття і міркування є платформою і основним ресурсом культури людства постіндустріальної епохи, яке починає усвідомлювати переваги і ризики глобалізованого світу. У зв'язку з цим екологія людини як наука акумулює не лише екологічні, технологічні знання, а й ідеї, принципи з різноманітних сфер пізнавальної, дослідницької діяльності людини, зосереджує в собі тривоги людства за своє буття і майбутнє.

1.4. Зародження і розвиток екології людини

Взаємовплив людини і навколишнього середовища розпочався з її появою у біосфері. В ранній період виникнення і еволюції людини, а

саме тоді, коли вона оволоділа знаряддями праці (приблизно 40 тис. років тому), головним чинником її розвитку були природні абіотичні явища (грози, атмосферні опади, зміни пір року).

Антропогенні зміни у навколишньому природному середовищі були спричинені необхідністю людини задовольняти свої першочергові потреби — у продуктах харчування та житлі. На стадії примітивного полювання, рибальства і збирання дарів лісу її діяльність не руйнувала природних умов існування. З часом мисливські племена, що перебували на вищому рівні розвитку, навчилися підпалювати лісові масиви, намагаючись полегшити цим полювання на тварин. Лісові пожежі нищили рослинність, оголюючи ландшапти, на схилах яких почали розвиватися ерозійні процеси, а також тварин, птахів, комах, унаслідок чого виникали певні диспропорції у природі. Такими були перші порушення природної рівноваги з ініціативи людини.

На цьому історичному етапі людина почала усвідомлювати, що деякі види її діяльності обертаються збитками довкіллю, від чого виникають незручності, проблеми і в неї. З цими спостереженнями пов'язане зародження стихійних, донаукових уявлень про місце і роль людини в природному світі. Як правило, давня людина мислила себе частиною природи, про що свідчать такі форми її вірувань, як аніматизм (лат. *animatus* — уособлений, оживлений) — перенесення психічних властивостей людей на природу, ставлення до предметів і явищ природи як до живих істот; анімалізм (лат. *animal* — тварина) — сукупність вірувань, магічних обрядів, пов'язаних з уявленнями про окремі тварини, види рослин як про родових покровителів; землеробські культури; жертвоприношення.

Саме міфологія, вірування, пам'ятки матеріальної культури є джерелом інформації про екологічні уявлення первісної людини. Вони свідчать, що протягом раннього етапу в історії людства екологічне середовище було сприятливим для проживання, люди відчували себе невід'ємною частиною природи.

Кочове життя у пошуках їжі змушувало оцінювати умови і обставини полювання, про що свідчать печерні малюнки, наскельні живописні фрагменти. У Франції (провінція Леско) зберігся малюнок драми, що розігралася 12—15 тис. років тому, — нападу пораненого зубра на мисливця. Він, як і живописне зображення боротьби людини з леопардом, знайдене в ущелині гори Брандберт (Намібія), є документальним свідченням вдосконалення людської популяції.

Наступний етап розвитку взаємодії людини і природи розпочався з виникненням скотарства, прирученням диких тварин. Найдавніше були приручені тварини нехижацького походження, які забезпечували людей їжею, були невибагливими до умов проживання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Послідовність приручення тварин

Тварина	Країна приручення	Дата, тис. років тому
вівця	Ірак	9000
собака	Ірак, США, Англія	7500—9000
коза	Іран	8000
свиня	Туреччина, Греція	7000
корова	Греція, Туреччина	7000
кінь	Україна	4350
індик	Китай	3500
лама	Перу	3500
осел	Єгипет	3000
верблюд	Середня Азія	3000
бджола	Єгипет, Мексика	3000
як	Тибет	2500
курка	Пакистан	2000

Поліпшення умов існування людей супроводжувалося постійним переселенням їх і тварин у більш сприятливі природно-кліматичні умови. Нерідко людські міграції спричинювали лісові пожежі, винищення рослинності, внаслідок чого посилювались ерозійні процеси ландшафтів, розширювалися території опустелень, назавжди зникали тварини і рослини, які не могли адаптуватись до нових умов існування. Усе це негативно позначалося на господарюванні, забезпеченні їжею, спричинювало різноманітні незручності, навіть загрози, які, безперечно, люди зауважували і змушені були певною мірою аналізувати.

Перший великий поділ праці — відокремлення кочових (скотарських) від осідлих (землеробських) племен — розширив можливості людини у збагаченні продуктами харчування, що сприяло створенню ареалів штучних екосистем. У цей період розпочали формуватись примітивні одиничні поселення, удосконалюється обробіток землі, особливо після появи плуга. На агрокультурному етапі людської еволюції відчутно посилюється

антропогенний тиск на довкілля. Передусім це виявлялося у збільшенні площ оброблюваних земель, наслідком чого були поступове погіршення їх родючості, початок деградації ґрунтів.

На доісторичному етапі людству довелося пережити три екологічні кризи. Перша настала в період збиральництва, примітивного мисливства і рибальства (у теплий міжльодовиковий період останнього зледеніння), коли набула розквіту мустьєрська культура раннього палеоліту. Спричинена криза була боротьбою за виживання між представниками двох типів людини — неандертальця і кроманьйонця, а завершилася перемогою кроманьйонця завдяки його перевазі у оволодінні технологією полювання з вогнем.

Друга екологічна криза виникла в період значного збіднення мисливських ресурсів у першій половині післяльодовикового періоду, коли зникла популяція мамонтів та інших холодостійких звірів, що було однією з передумов розмежування людства на землеробів і скотарів.

Третю екологічну кризу започаткувало втручання людини у природні процеси в період переходу від неоліту до ери металів, яке супроводжувалося використанням металевих знарядь праці в обробітку ґрунтів, добуванні твердого палива тощо.

Уже з давніх часів відомі екологічні кризи як породження нерациональної діяльності людини в природі. Безсумнівим є історичний факт вирубування п'ять тисяч років тому кедрових лісів на гірських схилах Лівану, що зумовило інтенсивний розвиток схилових ерозійних процесів, оголення цих ландшафтів. Приклади втручання людини у природне середовище, які спричинили екологічні збитки, зафіксовані на території Китаю та Індії.

З початком історичного періоду розвитку відносин людини і природи, тобто з початком нової ери, негативний вплив людини на довкілля прогресував у різних напрямках, серед яких домінував біолого-ботанічний. На той час припадають перші теоретичні обґрунтування походження тварин і рослин, взаємозв'язків між ними, процесів живлення і росту живих організмів. Цими питаннями переймалися мислителі давніх Катаю, Індії, Месопотамії, хоча тамтешня філософія більше заглиблювалася в морально-етичну проблематику.

Великий інтерес до всього, що відбувається у природі і впливає на людське життя, виявляли представники античної науки і філософії. Давньогрецькі мислителі Анаксимандр (610—540 до н. е.), Емпедокл

(487/484—424/423 до н. е.), Ксенофан (580/587—485/490 до н. е.) задумувалися над тим, як виникли і ростуть живі організми. Кілька трактатів на біологічну тематику, які містять і екологічні відомості, зіставляють різні живі організми, належать Арістотелю (384/383—322/321 до н. е.). Римський натураліст Пліній (23/24—79 до н. е.) на початку нової ери написав багатотомний твір «Природна історія», в якому йшлося про різні тварини і місця їх перебування.

Послідовність, системність у баченні цієї проблематики виявила *натурфілософія* — сукупність уможлядних уявлень про природу як цілісність, — яка була першою історичною формою філософії, основою теоретичного осмислення природи. Особливого розвитку вона набула в Єгипті, Вавилоні, Давній Греції. Вчені, що репрезентували її, задумувалися над сутністю природи, космосу, процесами, що відбувалися в них, не протиставляючи їх людині.

Особливо значущим щодо нагромадження цінних для екології людини знань стало утвердження у філософській думці *антропоцентризму* — філософського принципу, відповідно до якого людина є центром Всесвіту, найвищою метою всього, що відбувається у світі. Він зафіксував переорієнтацію уваги мислителів на проблеми людини, зокрема на проблеми гармонізації взаємодії в соціумі і світі природи.

Напрацювання вчених на рубежі нової ери започаткували медико-фізіологічний (у теперішньому тлумаченні) напрям екології людини, хоча подібної термінології не існувало, як і не було виокремлено специфічної, спорідненої з екологією людини галузі знань.

На початку епохи Відродження були встановлені зв'язки між живими істотами і неживою природою, зафіксовані факти селекції рослин, сформульовані ідеї про зміни рослин внаслідок впливу довкілля.

Загалом, у донауковий період людство отримало багато інформації про фауну і флору, взаємозв'язок між живими організмами і рослинним світом, вплив людини на довкілля.

На початку XVII ст. (період становлення науки) з винайденням мікроскопа людство отримало змогу проводити дослідження мікроорганізмів, харчових ланцюжків. Усе це утверджувало вчених у думці про єдність тваринного і рослинного світів, вплив на функціонування і розвиток живих організмів зовнішніх умов.

Одним із перших серед природодослідників таку думку висловив французький учений Жан-Батіст Ламарк (1747—1829), наголошуючи

у своїй гіпотезі еволюції людини на винятковій ролі навколишнього середовища як елемента адаптаційного процесу. Цінність його концепції полягає в тому, що причиною розвитку організмів від нижчих форм до вищих він вважав прагнення живої природи до досконалості за різних природних умов.

Екологічний напрям в географії рослин вивчав німецький географ Олександр Гумбольдж (1759—1854), довівши взаємозв'язок між кліматом і характером рослинності.

У середині XIX ст. бурхливо розвивалися різні наукові напрями. Особливу роль у становленні біології відіграли наукові дослідження англійського природодослідника Чарльза Дарвіна (1809—1882), який обґрунтував теорію природного відбору і походження видів, яка містить багато цінних ідей для екології людини. Найважливішими для екології в теорії Ч. Дарвіна є обґрунтування ролі взаємодії різновидів і видів у зв'язку з умовами їх існування, а також високої потенційної спроможності організмів до збільшення чисельності. Основні ідеї Дарвіна викладені у праці «Походження видів шляхом природного відбору» (1859).

Під її впливом німецький біолог-еволюціоніст Ернст Геккель (1834—1919) запропонував усі процеси і явища, пов'язані з боротьбою за існування і впливом фізичних, абіотичних умов на живі організми, позначати терміном «екологія», обґрунтував особливості цієї галузі знань. Сталося це 14 вересня 1866 року, коли вчений поставив підпис під передмовою до своєї книги «Загальна морфологія організмів». Саме цей день вважають днем визнання екології як науки.

У другій половині XIX ст. розпочалося активне поширення екологічних знань, що посилило увагу науки і громадськості до проблем взаємодії між організмами, впливу на них навколишнього середовища. Значно системнішими, послідовнішими і цілеспрямованішими стали дослідження впливу зовнішніх умов на організм людини. Ними почали займатися вчені всіх європейських країн. Особливого розмаху дослідження близьких до екології проблем набули в Росії, де на їх означення використовували назву «біологія людини». Як йшлося у багатьох працях дослідників, об'єктом їх вивчення є хвора людина, нормальне життя якої порушене умовами її існування. В Англії у 1848 р. саме завдяки зусиллям спеціалістів з промислової санітарії було прийнято закон про попередження захворювань і усунення шкідливих впливів на

підприємствах.

Фундаментальне значення мало обґрунтування поняття «біогенез» як історично сформованої сукупності рослин і тварин, що населяють територію з більш-менш однаковими умовами існування; розкриття у 1897 р. значення життєвого простору для живих організмів, впливу на них фізико-хімічних факторів. Ці та багато інших досліджень прислужилися тому, що в 60-ті роки XIX ст. екологія людини утвердилася як самостійний науковий напрям з окресленими предметом і об'єктом досліджень.

Результати досліджень різних поколінь учених стали підґрунтям різноманітних ідей, які розширювали, конкретизували проблемне поле екології людини. Особливо плідним було запровадження у науковий обіг австрійським геологом Едуардом Зюсом (1831—1914) поняття «біосфера» на позначення особливої оболонки Землі. Непересічним внеском у її розвиток є дослідження біосфери мислителем Володимиром Вернадським (1863—1945) і обґрунтування ним вчення про ноосферу — оболонку Землі, в якій виявляється вплив людини на структуру і хімічний склад біосфери, а також про неминучість формування ноосферно-космічної цивілізації. Відповідно до цього вчення людині, її творчому потенціалу відводиться центральне місце в усіх виробничо-економічних структурах, а її розум відіграє провідну роль у відтворенні основних умов життя суспільства.

Розширення промислового виробництва, наслідками якого були посилення техногенного навантаження на природу, погіршення здоров'я людини, зорієнтувало на проблематику екології природничу, медичну науки, напрацювання яких збагачували її первинним матеріалом, оцінками, теоретичними узагальненнями. Особливого масштабу набули дослідження у XX ст., що пов'язано з бурхливим розвитком промисловості, технологічними відкриттями, використанням хімії, ядерної енергії у мирних і військових цілях. Саме тоді людство вперше відчуло, усвідомило могутні ризики, спричинені нераціональним господарюванням, хижацьким ставленням до природи, нехтуванням у гонитві за багатствами і намаганнях досягти військово-політичного домінування екологічною рівновагою, здоров'ям людини. Цим були зумовлені світоглядні, екзистенційні кризи поколінь, що проявили себе в різноманітних формах масових громадянських протестів, навіть у мистецтві, оскільки ставало очевидним, що намагання досягнути промислових,

технічних та інших переваг ціною погіршення здоров'я людей, створення різноманітних загроз планетарного масштабу всьому живому і людському буттю є безперспективним, згубним шляхом.

У цей час у науковий обіг запроваджено термін «екологія людини», що відбулося завдяки старанням представників Чиказької школи соціальної екології (США), які наголошували на тісному зв'язку між становищем населення і навколишнім середовищем.

Найпродуктивніші ідеї, які належать до проблемного поля екології людини, були зосереджені в царині медичної географії. У 1972 р. у Стокгольмі відбулася перша міжнародна нарада з проблем навколишнього середовища, на якій розглядалися питання екології людини. На цю пору припадає зародження медико-фізіологічного напрямку екології людини, який ґрунтується на системі взаємопов'язаних понять для оцінювання впливу різних компонентів природи на стан, поведінку і здоров'я людини.

Необхідність вивчення впливу природного середовища на людину була зумовлена прогресуючим техногенезом, зростанням кількості захворювань, пов'язаних з несприятливими умовами проживання, активним освоєнням територій з екстремальними умовами праці та побуту тощо.

У Радянському Союзі, у складі якого перебувала Україна, екологічні дослідження, зокрема з проблем екології людини, перебували під політичним контролем, більшість їх результатів була засекречена, а екологію людини критикували радянські «спеціалісти» з вивчення «буржуазних теорій в біології і медицині». Країна була втягнута у малоперспективне для неї економічне змагання із західним світом, гонку озброєнь, що спонукало до розширення виробництв, освоєння нових територій. Екологічні, природоохоронні чинники при цьому мало бралися до уваги, що спричинило порушення екологічної рівноваги в багатьох регіонах, техногенні катастрофи, найжахливішою з яких є Чорнобильська, погіршення загального здоров'я людей, а також викликані незадовільними умовами життя масові захворювання.

У європейських країнах набув поширення міждисциплінарний напрям, який розглядає екологію людини як єдність гуманітарних і природничих дисциплін. Цій ідеї відповідає сформульоване Міжнародним центром екології людини, до якого входять університети Франції, Бельгії, Швейцарії, Італії та Данії, таке визначення екології людини: «Екологію людини можна розглядати

як початок нової дисципліни в науці, або як відображення науки з її цінностями, або як метод вивчення суспільства у навколишньому середовищі». Це означає, що його представники розглядають екологію людини як методологічний крок вперед на основі знань із різних дисциплін з урахуванням динаміки біокультурних взаємовідносин в екосистемах.

У середині ХХ ст. була усвідомлена глобальна роль людства у відносинах з довкіллям, а увага світової спільноти зосередилася на прогресуючих проблемах існування людини. Людство зрозуміло необхідність компенсації втрат, яких зазнала природа у зв'язку з деградацією екосистем, а також екологізації всіх сфер життя суспільства.

На сьогодні кожна галузь фундаментальних, гуманітарних і прикладних наук тією чи іншою мірою вивчає проблеми взаємодії людини і навколишнього середовища.

Це свідчить, що екологія людини є основним, стрижневим напрямом екологічних досліджень, підтверджує людиноцентричну модель сучасного світу.

Українські дослідники проблем екології людини зосереджуються на таких теоретичних проблемах:

1) дослідження еволюції механізмів адаптації на індивідуальному, груповому, популяційному рівнях. Вивчення цієї проблеми відбувається на постчорнобильському матеріалі;

2) дослідження специфічних і неспецифічних реакцій людського організму на вплив довкілля;

3) вивчення генетичної типології та особливостей адаптаційних механізмів, наслідком чого має бути створення екологічних портретів різних груп населення;

4) дослідження впливу абіотичних, соціальних факторів на стан здоров'я людини;

5) з'ясування забруднень біосфери на генетичні порушення в людському організмі;

6) участь у міждержавному антропомоніторингу стану довкілля, впливу екологічних умов на здоров'я і соціально-трудова стан довкілля.

Екологізація науки, виробництва сприяє підвищенню ефективності використання природних ресурсів, поліпшенню довкілля, центром якого є людина, відновлення здатності біосфери до саморегуляції на основі природних процесів. Різноманітні

чинники сучасного буття свідчать про утвердження людиноцентричної концепції екологічних знань, непересічну цінність екології людини як науки, котра, інтегруючи знання із різноманітних сфер, спрямовує їх на оздоровлення довкілля і облагородження життя людства.

Запитання. Завдання

1. Зважаючи на сучасне становище людського суспільства, систематизуйте завдання екології людини.
2. Як змінились уявлення про предмет та об'єкт досліджень екології людини?
3. На яких засадах створена екологія людини як наука?
4. Визначте особливості основних методологічних підходів.
5. Які методи досліджень екології людини як науки є домінуючими?

РОЗДІЛ 2.

ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФАКТОРІВ НА ЛЮДИНУ

Людиноцентрична модель світосприйняття, відповідно до якої людина є центром і найвищою метою Всесвіту, орієнтує на пізнання і дослідження чинників, які зумовлюють розвиток людства, впливу на цей процес абіотичних (умов неорганічного середовища, які впливають на організм), біогенних (пов'язаних із живими організмами), техногенних (породжених розвитком техніки, промислових та інших технологій) складників зовнішнього середовища, а також на вивчення залежності людини від глобальних процесів, що відбуваються у довікллі, та від результатів її діяльності. Ці знання дають змогу об'єктивно оцінити місце і роль людства у навколишньому світі, навчитися гармонійно співіснувати з природою. Адже, не знаючи особливостей будови Всесвіту, Галактики, Сонячної системи, Землі, взаємообумовленості процесів, що відбуваються у них, неможливо оцінювати і враховувати вплив Космосу на стан організму, здійснювати адаптаційні заходи, спрямовані на поліпшення самопочуття і здоров'я. Попри нездатність людини змінити абіотичні фактори впливу на свій організм, вона може оволодіти різноманітними способами пристосування до них, навчитися жити без шкоди для себе.

2.1. Сучасне бачення будови Всесвіту

Всесвіт є сукупністю всіх форм матерії як єдиного цілого, загальною системою світобудови. Людина осмислює Всесвіт як безмежний у часі і просторі, різноманітний за формами, яких набуває матерія у процесі свого розвитку, весь світ, Космос. Всесвіт існує об'єктивно, незалежно від свідомості людини, він ототожнюється з Метагалактикою — інструментально доступним для людини Космосом, частиною Всесвіту, яку можна спостерігати і вивчати з використанням астрономічних методів дослідження. Це означає, що за різних часів її межі були різними і змінювалися (розширювалися) з розвитком науки та її можливостей у пізнанні світу. Оскільки дальність дії сучасних телескопів досягає 3×10^{25} м, за цими межами Всесвіт для людини є безструктурним, тобто таким, що характеризує потенційну безкінечність. Об'єктивність існування Метагалактики підтверджується можливістю інструментально визначити її межі.

На сучасному етапі еволюції Всесвіту його речовина зосереджена

здебільшого в зірках (самосвітних небесних тілах, які є скупченням розжарених газів), що становлять до 10—25% його загального обсягу.

Споконвіків астрономи вважали міжзоряне середовище порожнім простором, але на початку ХХ ст. було доведено, що воно заповнене розрідженим газом, його домінуючими хімічними елементами, як і Сонячної системи, є водень і гелій, а магній, марганцю і хлору щодо водню в міжзоряних хмарах порівняно із сонячною атмосферою у 4—10 разів менше. Крім газів, у 1930 р. на підставі поглинання світла у міжзоряному просторі було виявлено міжзоряний пил, утворений із мікроскопічних часточок графіту і силікатів.

Помітним кроком у пізнанні будови Всесвіту стала запропонована на початку 20-х років ХХ ст. радянським вченим Олександром Фрідманом (1888—1925) теорія, за якою Всесвіт є нестаціонарною системою, здатною розширюватися і стискуватися. Його міркування визріли на основі теорії відносності німецького фізика-теоретика Альберта Ейнштейна (1879—1955). На перших порах теорію Фрідмана не сприйняв сам А. Ейнштейн, але у 1929 р. американський астроном Едвін-Пауел Хаббл (1889—1953) виявив, що лінії спектрів майже всіх галактик зміщені у червоному напрямку. Це означає, що чим далі від нас перебуває галактика, тим швидше вона віддаляється.

На підставі закону Е. Хаббла було зроблено припущення, що причиною розлітання галактик міг бути Великий вибух, який стався 13 млрд років тому і започаткував сучасний Всесвіт. Розраховано, що відтоді минуло 18×10^9 років. На цей момент гіпотетично припадає початок відліку часу світотворення.

Речовинний склад Всесвіту зосереджений у зірках, зоряних скупченнях, з яких утворюються галактики. Зірка починає формуватися як згусток речовини, що під дією гравітаційних (пов'язаних із всесвітнім тяжінням) сил стискується і зумовлює її розігрівання. Під час розігріву виникає внутрішній тиск, збільшення якого призупиняє процес стискування. Протягом певного часу температура і щільність у зірковому згустку досягають таких величин, які створюють умови для термодерних реакцій, внаслідок чого згусток речовини «запалює» сам себе. Ці реакції підтримують високу температуру і тиск, формують газову оболонку, яку називають зіркою. Внутрішня енергія зірки виробляється в результаті реакції перетворення ядер водню на ядра гелію. У певний момент ядерне паливо закінчується, зірка починає вистигати, внутрішній тиск

знижується і ядро переходить у стан швидкого стискування, наслідком якого може бути поява білого карлика (надзвичайно щільної гарячої зірки з квантового газу, яка є кінцевою фазою зіркової еволюції), нейтронної зірки (ще щільнішої, ніж білий карлик, зірки, ймовірно, не газоподібні, а рідиноподібні) або чорної діри (необмежено малих розмірів і густини). Білі карлики за розмірами близькі до Землі, нейтронні зірки мають діаметр приблизно 20 км, а чорними дірами є ядра безмежно малих розмірів і необмежено високої щільності. Сили тяжіння у чорних дірах зростають настільки, що вони починають поглинати світло.

У 1963 р. в Космосі були відкриті квазари (англ. qua-sars — надзорі) — надзвичайно інтенсивні джерела радіовипромінювання, які, будучи в десятки разів меншими від галактик, світяться у сотні разів сильніше за них. Їх фіксують радіо-, інфрачервоні, ультрафіолетові, рентгенівські і оптичні телескопи. Характерними для випромінювання квазарів є великі зміщення у червоний бік спектра, що підтверджують розширення Всесвіту. У 1953 р. вчені відкрили надсистему галактик, центр (ядро) якої знаходиться у сузір'ї Діви.

Сучасні погляди на будову Всесвіту обґрунтовують його непостійність, що зумовлено безперервною конденсацією міжзоряного середовища, постійним випромінюванням і перетворенням водню на більш важкі елементи, здебільшого на гелій, що підкреслює незворотний характер Всесвіту.

У 2001 р. астрофізик Кеннет Ланцетта обґрунтував гіпотезу про те, що процес формування зірок розпочався набагато раніше Великого вибуху і є дуже стрімким, тобто формування Всесвіту розпочалося із надзвичайно інтенсивного процесу формування зірок. Отже, те, що багато вчених вважали наслідком, він розглядав як першопричину виникнення Всесвіту, в межах якого існує сучасне людство. Підтвердження цієї гіпотези може зумовити кардинальний перегляд усіх теорій, які стосуються формування та існування Всесвіту.

Сучасне людство цілком усвідомлює, що, незважаючи на важко осмислювані масштаби Всесвіту, наша Сонячна система, планета Земля і її мешканці є його органічною складовою. Тому пізнання законів розвитку зірок і галактик має не лише теоретичне, пізнавальне значення, а й утилітарне, практичне.

2.2. Будова нашої Галактики і її вплив на Землю та людський організм

Геометрично наша Галактика нагадує стиснутий диск, що має екваторіальну площину симетрії і другу вісь симетрії, яка проходить через її центр. Чітких її розмірів не встановлено. Вона є типовою зірковою системою з масою приблизно 10^{12} мас Сонця, яка знаходиться у стані квазідинамічної речовини. Сонце віддалене від її центру на відстань двох третіх радіуса Галактики. У ній налічується приблизно 10^{11} зірок. Стійкість нашої Галактики під час еволюційних процесів Всесвіту закінчується виявами зіркової релаксації — переміщенням траєкторії зірок під час їхнього руху в загальному гравітаційному полі системи.

Кожні 10—100 млн років на Землю надходять значні порції енергії, джерело якої перебуває за межами Сонячної системи, тобто у Галактиці. Ця енергія відчутно впливає на те, що відбувається із Землею і на Землі. Про залежність її від процесів, що відбуваються у Галактиці, свідчать з'ясовані механізми розвитку нашої планети.

Еволюційну нестаціонарність Галактики стимулює розпад старих зірок в області їх ядра, де щільність найвища. Газопилові продукти цього розпаду накопичуються у центрі, утворюючи ядерний диск швидкого обертання. Скупчена у диску речовина з часом перестає утримуватися гравітаційним полем ядра, внаслідок чого частина її відривається і розсіюється у Галактиці. Емісія газу і пилу з ядра Галактики відбувається в окремих точках, яких є не більше чотирьох. Викинута речовина утворює систему струменевих потоків, які обертаючи галактичного диска закручуються у так званій спіралі Архімеда. Викид речовини з ядра нашої Галактики розпочався понад 5 млрд років тому, що встановлено за часом відновлення в ній процесів зіркоутворення. Натепер газопилова матерія безперервно емісує, ймовірно, з двох діаметральних пунктів ядерного диска. Темп емісії речовини протягом останніх 3,6 млрд років в середньому становить 8,8 мас Сонця на рік.

Поряд із струменевими потоками, закрученими у спіралі архімедового типу, у всіх галактик є ще одна система гілок, які можна описати рівнянням логарифмічних спіралей. Ці спіральні гілки своїм існуванням зобов'язані галактичному електромагнітному полю, генеруючи яке, галактики забезпечують зберігання магнітного моменту при подальшій еволюції. Електромагнітні спіралі не обов'язково знаходяться в одній площині і можуть мати різний ступінь

закрученості.

Наша Галактика має 4 спіральні логарифмічні промені, що тяжіють до єдиної площини, нахиленої під кутом 20° до площини струменевих потоків. Усі промені однаково закручені і беруть початок із 4-х діаметрально протилежних точок центрального кільця (рис. 2.1).

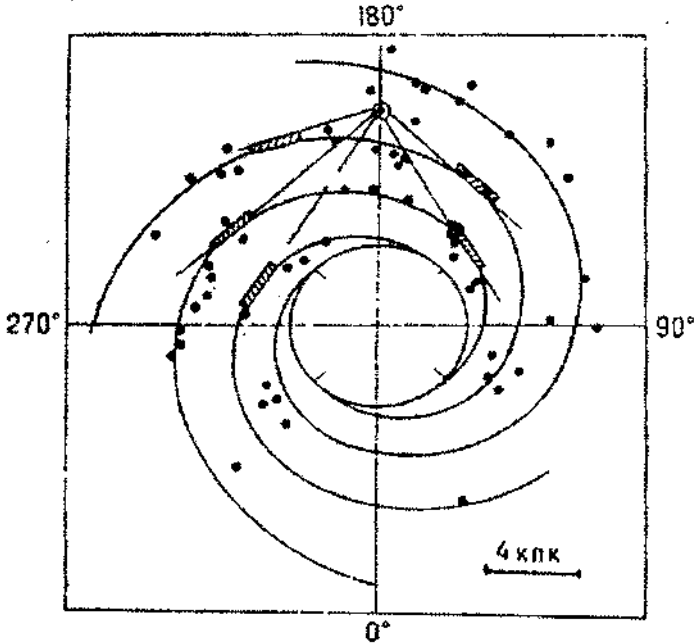


Рис. 2.1. Логарифмічні спіральні гілки Галактики

На рис. 2.1 центром Галактики є пересічення паралелі і меридіана; сучасним положенням Сонця — невеличке коло з точкою у центрі; точки — це положення гігантських молекулярних хмар; заштриховані прямокутники — області максимальної емісії газів; спіральні криві — галактичні гілки.

Розрахувати положення логарифмічних променів можна за такою залежністю:

$$R_k(\varphi) = R_0 e^{\alpha[\varphi + (2k-1)(\pi/4)]}$$

де $k = 1 \div 4$ — номер спірального променя; R_0 — радіус центрального кільця; $\alpha = \text{ctg}\mu = V_r/V_t$ — параметр закрученості логарифмічних променів; π — кут закрученості за Данвером; V_r/V_t — відповідно,

радіальна і тангенціальна швидкості

Згідно з рівнянням силові лінії електромагнітного поля беруть участь в обертанні відносного центру Галактики з тангенціальною швидкістю і одночасно віддаляються від нього з радіальною швидкістю. Обидві швидкості не залежать від віддалі до центру і в сумі дають результуючу швидкість, вектор якої утворює кут закрученості з радіусом-вектором.

Викинута з центру Галактики речовина віялоподібними потоками поширюється у галактичній площині, де конденсуються газопилові хмари, комети і зірки. Процеси газоконденсації і зореутворення найінтенсивніше відбуваються на ділянках перетину струменевих потоків із логарифмічними спіралями, які, маючи електромагнітне поле, частково затримують і захоплюють іонізований газ і пилові частки, накопичуючи газопилову речовину. Такі місця у спіральних галактиках є основними областями зіркоутворення.

Знання гіпотетичного механізму еволюціонування нашої Галактики допомагає з'ясувати її взаємозв'язок із Землею, зокрема з людським організмом. У процесі спеціальних досліджень було встановлено комплексний вплив Галактики на Землю, передусім на взаємопов'язані геологічні і кліматичні процеси. Йдеться про те, що між геологічними катаклізмами в історії Землі і періодами перебування Сонячної системи у потоках галактичної речовини існує причинно-наслідковий зв'язок, основою якого є дія на нашу планету струменевих потоків, точніше — об'єктів, що в них рухаються.

Залежно від віддаленості сонячної орбіти від галактичного центру на Землі відбувались:

- кульмінація усіх тектоно-магматичних епох;
- розкол окремих літосферних плит, формування нових материкових і океанічних структур;
- планетарні трансгресії (поглинання суходолу внаслідок опускання земної кори або підняття морського рівня) і регресії (відступання від берегів внаслідок опускання океанічного дна або зменшення кількості води) океану;
- різкі зміни клімату на Землі;
- значні біологічні катастрофи;
- потужні геохімічні аномалії.

Рух Сонця відносно центру Галактики протягом геологічної історії Землі і періоди його потрапляння у галактичні струмені зображено на рис. 2.2. На ньому система ліній, що перетинають

періодичну криву, відповідає моментам потрапляння Сонця у галактичні струмені, а літерами позначені геохронологічні періоди фанерозою (найбільшого етапу геологічної історії, що охоплював палеозойську, мезозойську, кайнозойську ери і тривав 570 млн років).

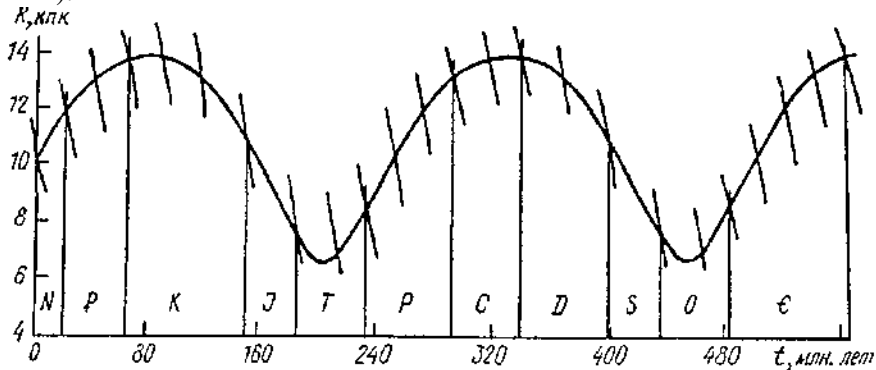


Рис. 2.2. Зміни положення Сонця стосовно центру нашої Галактики протягом геологічного розвитку Землі

Як свідчить історія, всі періоди перетину Сонцем струменевих галактичних потоків супроводжувались на Землі значними планетарними катаклізмами, відчутно впливали на стан її біосфери.

2.3. Особливості Сонячної системи

До Сонячної системи належать небесні тіла, що перебувають у полі тяжіння Сонця, зокрема Сонце, Меркурій, Венгра, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон, супутник Землі Місяць (деякі інші планети Сонячної системи теж мають супутники), основні характеристики яких наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Характеристика Сонячної системи

Небесні тіла	Середній радіус, км.	Середня віддаль від Сонця, млн. км.	Перехід обертання по орбіті	Період оберту довкола осі	Нахил осі обертання	Число супутників	Маса, кг	Атмосфера (основні газ)
Сонце	695000	-	$\sim 275 \times 10^6$ років	25 діб	-	9 планет	$1,98 \times 10^{30}$	H, He
Меркурій	2440	57,9	88 діб	59 діб	28^0	0	$3,28 \times 10^{23}$	не має
Венера	6129	108,2	224,7 діб	243 доби	3^0	0	$4,83 \times 10^{24}$	CO ₂
Земля	6378	149,6	365,26 діб	23 г. 56 хв. 4 сек.	$23^0 27'$	1	$5,98 \times 10^{24}$	N, O, CO ₂ , Ar, H ₂ O
Марс	3387	227,9	687 діб	24 г. 37 хв. 23 с.	$23^0 59'$	2	$6,37 \times 10^{23}$	CO ₂ , Ar
Юпітер	71400	778,3	11,86 років	9 г. 30 хв. 30 с.	$3^0 05'$	13	$1,90 \times 10^{27}$	H, He
Сатурн	60000	1427	29,46 років	10 г. 14 хв.	$26^0 44'$	11	$5,67 \times 10^{26}$	H, He
Уран	25900	2870	84,01 років	11 год.	$82^0 05'$	15	$8,8 \times 10^{25}$	H, He, CH ₄
Нептун	24750	4497	164,8 років	16 год.	$28^0 48'$	2	$1,03 \times 10^{26}$	H, He, CH ₄
Плутон	2900	5900	247,7 років	9 діб 9 год.	-	0	6×10^{23}	не встановлено
Місяць	1740	-	29,5 діб	29,5 діб	$6^0 40'$	-	$7,34 \times 10^{22}$	не має

Більшість планет, за винятком Венери й Урана, обертаються довкола своїх осей у напрямку, що збігається з їх обертанням довкола Сонця. Орбіти обертання близькі до кругових. Попри те що параметри Сонячної системи з часом зазнають змін, можна простежити загальні закономірності її структури і функціонування.

Найважливіші закони структури і функціонування сонячної системи сформульовано на основі емпіричних даних і використовуються на практиці як інструктивні правила. Одне з них стосується порядку (систематики) розташування планет, тобто описує просторову структуру Сонячної системи.

Усі елементи Сонячної системи перебувають у русі, на підставі вивчення якого німецький астроном Йоганн Кеплер (1571—1630) обґрунтував закони руху планет (кінематичні закони Кеплера), які стверджують:

- 1) кожна планета рухається по еліпсу, в одному з фокусів якого перебуває Сонце;
- 2) радіус-вектор між Сонцем і планетою описує рівні площі за однакові проміжки часу;
- 3) відношення радіусів орбіт до періодів обертання є постійними.

В основу кінематичних закономірностей Й. Кеплера покладено геліоцентричну концепцію польського астронома Миколи Коперніка (1473—1543), який пояснив видимий рух небесних світил обертанням Землі довкола своєї осі і обертанням планет (у т. ч. Землі) довкола Сонця. На відкриттях Й. Кеплера і М. Коперніка ґрунтується теорія всесвітнього тяжіння, яка для Сонячної системи є бездоганною і відповідає загальній теорії відносності А. Ейнштейна.

При розв'язанні глобальних земних проблем наука враховує дію сил гравітації земного і космічного походження, оскільки вже давно встановлено, що процеси, які відбуваються на Землі (землетруси, вулканічна діяльність, водні стихії), є наслідками дії фундаментальних законів, які зумовлюють розвиток Всесвіту. Тому важливо не тільки знати будову Сонячної системи, Галактики і Метагалактики, а і закони, що визначають їх розвиток, використовувати їх у практичних дослідженнях.

Крім планет, у Сонячній системі є безліч астероїдів (малих планет), більшість з яких знаходиться між орбітами Марса і Юпітера на віддалі 2,3–3,3 астрономічних одиниць від Сонця (одна астрономічна одиниця дорівнює віддалі від Землі до Сонця 1,495981011 м), у так званому астероїдному кільці. Їх склад залежить

від геліоцентричної відстані: вони можуть бути вуглецевими, залізокам'яними та ін. Астероїди є джерелом метеоритів — твердих тіл, що випадають на Землю з міжпланетного простору. Кожен із них має силікатну (кам'яну), металічну (Fe + Ni) і сульфідну (Fe S...) фази. В їх хімічному складі знайдено 70 мінералів, серед яких є породоутворюючі (олівін, піроксени, плагіоклази).

До Сонячної системи належать і комети — небесні тіла, що вдалині від Сонця сприймаються як туманна світла пляма, а при наближенні до нього — як зірка з хвостом («волохата зоря»). На початку ХХ ст. зареєстровано понад 700 комет з діаметром ядра від 0,5 до 75 км. Припускають, що ядра комет утворені на 75% з льоду (у центральній частині) і на 25% з пилекам'яного матеріалу (поверхня ядра). При наближенні до Сонця на відстань 450 млн км поверхневий шар комети нагрівається, що зумовлює танення льоду. Так формується «хвіст» комети, який під впливом сонячної радіації перетворюється на плазмовий.

Незважаючи на розширення можливостей людства у вивченні та пізнанні Всесвіту, поки що достовірно не з'ясовано, чи існують у нашій Галактиці сонячні системи, які за основними параметрами збігаються з тією, до якої належить Земля. Унікальність життя на нашій планеті є ще одним переконливим мотивом дбайливо ставитися до отриманої людством екосистеми.

Запитання. Завдання

1. Обґрунтуйте необхідність знання будови Всесвіту при вивченні курсу «Екологія людини».
2. Як сучасні вчені пояснюють будову Галактики?
3. У чому виявляється вплив розвитку нашої Галактики на біосферу Землі?
4. Охарактеризуйте послідовність творення та функціонування зірок.
5. Чим зумовлені особливості Сонячної системи?

РОЗДІЛ 3. ПЛАНЕТАРНІ ВПЛИВИ НА ЛЮДСТВО

Планета Земля є однією з дев'яти планет Сонячної системи, разом з Меркурієм, Венерою і Марсом вона належить до планет внутрішньої групи. Відстань від Сонця до Землі становить 149,9 млн км. Переміщується вона навколо Сонця по еліпсоїдній орбіті зі швидкістю 29,8 км/с, одночасно обертаючись навколо власної осі за 1 добу. Наявність у Землі постійного природного супутника Місяця, віддаленого від неї на 384,4 тис. км, робить її своєрідною подвійною планетою.

Про динамічність розвитку планети, що позначається на умовах проживання населення, свідчать певні гомології (подібності за походженням і будовою), а процеси внутрішньої геодинаміки безпосередньо впливають на стан людського організму. Тектонічні рухи, виверження вулканів, землетруси забирають багато життів, руйнують господарські комплекси.

Людина не може змінити процеси розвитку нашої планети, але, вивчивши їх закономірності, може пристосуватись до певних умов існування. Для прийняття оптимальних рішень щодо стабільності умов проживання людині необхідно знати функції зовнішніх оболонок Землі, кожна з яких впливає на стан здоров'я та змін організму. Особливо залежить розвиток людського організму від фізичних полів нашої планети, вивчення яких дає змогу обрати адекватні пристосувальні і захисні дії. Знання її фізичних параметрів (освітленості фізичної поверхні, температурного і радіаційного режимів, ландшафтних особливостей рельєфу, кліматичних умов тощо) допомагає у виборі місць поселення.

3.1. Фізичні параметри і внутрішня будова Землі

Уявлення людей про форму і розміри Землі змінювалися з розвитком наукових знань. До середини XVII ст. її сприймали як правильну кулю, але теоретичні розрахунки англійського математика, фізика, астронома Ісаака Ньютона (1643—1727) і нідерландського природодослідника Хейгенса-Христіана Гюйгенса (1629—1695), а потім градусні виміри Французької академії наук у приекваторіальній частині Перу та Лапландії засвідчили, що Земля є розтягнутою в площині екватора і приплюснутою з боку полюсів і має форму сфероїда або еліпсоїда обертання. Полярне стиснення

Землі зумовлене її обертанням, передусім дією відцентрових сил, що спричинюють своєрідне розтягування в'язкопластичного тіла, щільність якого з наближенням до центру підвищується.

У 40-ві роки ХХ ст. було встановлено, що екваторіальне коло також має неправильну форму, тобто екваторіальні півосі сфероїда не однакові. На підставі цього факту було математично обґрунтовано форму Землі як тривісного еліпсоїда обертання, обчислено основні її параметри, які з 1946 р. враховують при виконанні астрономічних, геодезичних та інших глобальних розрахунків. Було доведено, що велика піввісь (екваторіальний радіус) цього еліпсоїда становить 6378,160 км; мала піввісь (полярний радіус) — 6356,777 км; середній радіус — 6371,1 км; полярне стиснення — 21,36 км; екваторіальна витягнутість — 213 км. На основі цих даних можна встановити інші характеристики Землі, необхідні при розв'язанні глобальних і прикладних проблем. Суттєвими є і такі її фізичні величини: довжина кола екватора — 40 075,7 км; довжина полярного кола — 40 008,5 км; загальна площа поверхні — 510,2 млн км², з яких площа суходолу становить 149 млн км², Світового океану — 361 млн км²; маса 6×10^{24} кг, середня щільність (густина) речовини — 5600 кг/м³.

Усі ці параметри підтверджують стиснутість Землі на полюсах і витягнутість по екватору, але не містять інформації про особливості форми Землі, що постійно змінюються внаслідок нерівномірного розподілу важких і легких порід. З цим пов'язані зміни сил тяжіння, певні гомології, морфологічні закономірності (закономірності структури) у планетарному масштабі. Такими гомологіями є:

1) антиподальність (грец. *anti* — проти і *podos* — край) материків і океанів. Суть її полягає у тому, що кожному материкові чи групі материків протистоїть океан або його частина. Найпомітнішою вона є на 70-х широтах, до яких збільшується континентальність Північної півкулі і водність Південної. Антиподальність впливає на розвиток геологічних процесів. Від неї залежить асиметричний розподіл мас відносно центру Землі, внаслідок чого виникають моменти сил, що не відповідають напрямку її обертання довкола осі;

2) переважна континентальність Північної півкулі, океанічність — Південної. Закономірності розподілу суші і океану зумовили клиновидну форму материків, яка визначає так звані епейрогенічний (повільні підняття і опускання земної кори під впливом процесів в підкорових масах) меридіан 105—75, що є фізичною межею між Західною і Східною півкулями, найдовшою

лінією суші вздовж Меридіана;

3) попарне сполучення північних і південних материків та їх синусоїдальна форма, що є наслідком ефекту кручення Землі;

4) різна форма східних і західних океанічних берегів. Вихідні мають складніші обриси, ніж східні. Це є свідченням руху приливної хвилі зі сходу на захід;

5) особливості будови континентів і океанічного дна. Так, у смузі широт приблизно 30 - 40° зосереджені найбільші гірські системи на континентах і найглибші депресії (зниження земної поверхні) в океанах.

Своєрідне розташування суші й океану підтверджують менш масштабні гомології.

Фізичні параметри, морфометричні особливості поверхні та інші властивості Землі свідчать про її постійний розпиток, який залежить від фізичної доцільності і має певну систематику.

Внутрішня будова Землі. Геофізичні дослідження свідчать, що тверду складову Землі утворюють чотири сфери: кора, мантія, зовнішнє і внутрішнє ядра (параметри їх наведені у табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фізичні параметри внутрішнього складу Землі

Шар	Товщина (потужність), км	Глибина розділу, км	Об'єм, %	Швидкість сейсмічних хвиль, км/с		Оброхо вана щільніс ть, г/см ³
				P – хвилі	S – хвилі	
Кора	20-80	змінна	1,5	5,8-7,6	3,2-3,4	2,8
Мантія	2860		2900	82,3	7,9-8,2 13,6	
Зовнішнє ядро	2200	5120	15,4	8,1 10,4	- -	9,4-10 12
Внутрішнє ядро	1250	6371		Межа зовнішнього і внутрішнього ядра		13-13,5
				11,3		

Земна кора. Так називають верхню твердокам'яну оболонку Землі. Назва пов'язана з гіпотезою, за якою верхня оболонка розжареної планети остигала швидше, ніж глибинні горизонти, і затверділа, утворивши тонкий шар кори. Нерідко земну кору ототожнюють з літосферою (грец. lithos — камінь і sphaïra — куля) — верхньою кам'яною оболонкою Землі, проводячи її зовнішню межу по поверхні суші і дну морів та океанів, а внутрішню — по поверхні Мохоровичича (скачок сейсмічних хвиль з 7,6 до 8,2 км/с). Однак до літосфери належить і верхня частина мантії (рис. 3.1).

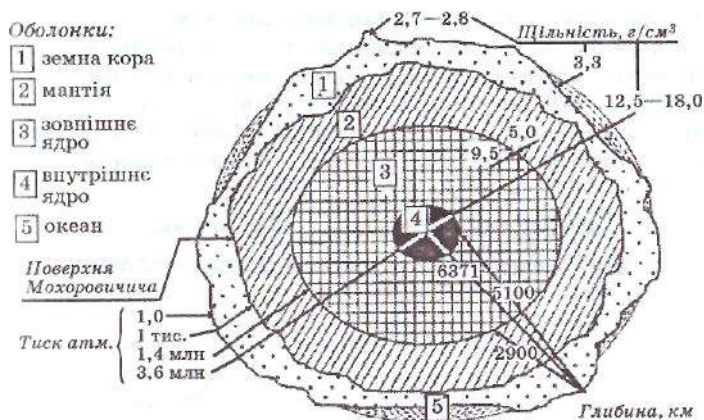


Рис. 3.1. Внутрішня будова Землі

Нові геофізичні дані та кам'яний матеріал, отриманий у процесі буріння надглибоких свердловин (Кольська (13,6 км) та ін.), дали підстави для тверджень, що земна кора формується з материкової та океанічної кори, а також астеносфери.

Материкова кора. Її потужність змінюється від 20 до 80 км, а щільність є постійною, тому позитивні нерівності поверхні рельєфу планети за надлишку маси компенсують від'ємними нерівностями поверхні Мохоровичича для забезпечення рівноваги сил, що проникають з підстеляючих шарів поля тяжіння Землі.

Утворюється материкова кора з верхнього, осадового, граніто-гнейсового і грануліто-базальтового шарів. Її осадовий шар на континентах характеризується швидкостями повздовжніх сейсмічних хвиль від 2 до 5 км/с. Він має переривисте поширення та середню потужність 3 км. Гранітно-гнейсовий шар, потужністю 8—25 км, сформований з граніту (50%) і гнейсу (40%), а також метаморфічних

порід. Грануліто-базальтовий шар (нижня кора) утворюють породи гранулітової фації метаморфізму з участю основних інтрузивних порід.

Межу між граніто-гнейсовим і грануліто-базальтовим шарами називають розділом Конрада. Вона визначається іа стрибком швидкостей повздовжніх сейсмічних хвиль (0,6 км/с).

Океанічна кора. Таку назву має верхній осадовий шар на океанічному дні. Він значно тонший, ніж на континентах, і, як правило, не перевищує кількох сотень метрів. Аномальними є океанічні лощини (жолоби), в яких потужність осадів сягає до 6,5 км (Японія, Колумбія), або цілковита їх відсутність (у межах південних хребтів у центральній частині Індійського океану).

Граніто-гнейсовий шар в корі океанічного типу відсутній.

Астеносфера. У підшві земної кори і в покрівлі мантії знаходиться шар пониженої твердості, міцності і в'язкості.

У ньому можуть виникати конвекційні (такі, що приносять тепло) течії, поле яких визначає рух тектонічних плит — обширних жорстких блоків, що утворюють літосферу Землі, перебувають у постійному русі і залягають на цих течіях (рис. 3.2). Потoki, що сходяться під корою, обумовлюють її стискування, а ті, що розходяться, — розтягування.

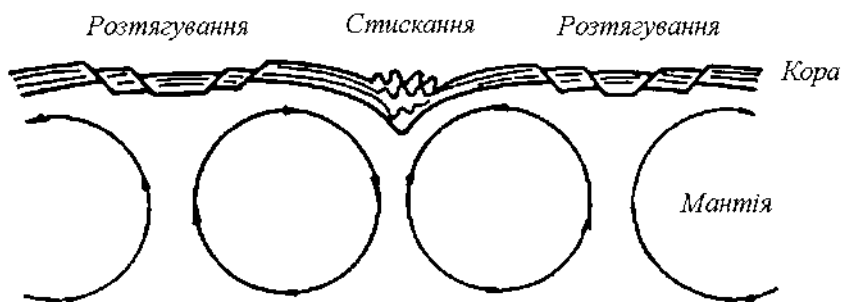


Рис. 3.2. Схема гіпотетичних конвекційних потоків речовини у мантії

Це важлива оболонка у внутрішній будові Землі, від стану якої залежать негативні геологічні процеси, які людина відчуває на поверхні Землі.

За припущеннями вчених, у мантії відбуваються повільні горизонтальні і вертикальні конвекційні переміщення з середньою швидкістю до 3 см на рік, які у земній корі обумовлюють тектонічні рухи — підняття, опускання, розтягання, стискування материків або тектонічних плит. Конвекційні течії спричинені неоднаковим розігрівом мантії під материками й океанами, в результаті чого на однаковому рівні від поверхні геоїда (з'єднання з океанами глибоких каналів на материках) температура має різні величини. Тому на більш підігрітих ділянках виникають висхідні потоки, які у підшві кори розгалужуються і започатковують низхідні рухи. Переміщення в'язко-пластичного матеріалу астеносфери має вигляд систем замкнутих кругів.

У зонах змикання двох гілок низхідних потоків виникають геосинклінали — довгі (на десятки, сотні кілометрів) відносно вузькі і глибокі прогини земної кори на дні морського басейну, а на ділянках розходження висхідних потоків — підняття.

Прогинання кори супроводжується стискуванням, а підняття — розтягуванням у різні напрямки блоків і утворенням розломів.

Мантія. Ця оболонка Землі починається астеносферою і сягає зовнішнього ядра планети. Речовини мантії людство не бачило. За припущеннями вчених, її утворюють два види ультраосновних порід — перидонітів та еклогітів.

Новітніми дослідженнями встановлено, що структура мантії, особливо верхньої, є надто складною і змінюється як по радіусу Землі, так і в регіональному плані. Такий висновок зроблений на основі аналізу результатів електропровідності мантії, значення якої можуть відрізнятись на порядок як у позитивному, так і в негативному напрямі.

За класичною схемою, в мантії розрізняють три зони: В — верхня мантія (33—400 км); С — перехідна зона (400—1000 км); Д — нижня мантія (1000—2900 км).

Ядро Землі. Центральну частину нашої планети називають ядром. У ньому виокремлюють такі зони: шар Е (глибина 2900—4980 км) — зовнішнє ядро; шар F (4980—5120 км) — перехідна зона; шар G (5120—6371 км) — внутрішнє ядро. Якщо зовнішнє та внутрішнє ядра орієнтовно мають певні геофізичні межі, то перехідна зона таких контурів не має.

Зовнішнє ядро, вірогідно, є розрідженим, оскільки дослідженнями не встановлено проходження через нього поперечних хвиль. Цю

гіпотезу підтверджують вікові варіації магнітного поля Землі, які за твердофазового стану шару E (2900—4980 км) не змогли би проявитися, а також ниникнення земних приливів — періодичних деформацій твердого тіла Землі.

Збільшення швидкості хвиль у перехідній зоні дає підстави вченим стверджувати, що внутрішнє ядро є твердим: залізо-нікельовим з домішками кремнію і сірки.

Вважають, що всі три шари ядра схожі за складом, хоча вони не можуть бути тотожними, оскільки за припущення рівноваги між розчином і твердою фазою багатокомпонентні системи відрізняються за складом.

3.2. Взаємодія зовнішніх оболонок планети і людини

Усі абіотичні процеси, дія яких позначається на стані та почуттях живих організмів, передусім на організмі людини, залежать від того, що відбувається у різних складових внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі. До зовнішніх оболонок Землі належать атмосфера, гідросфера, частина літосфери, ґрунтовий покрив. Інтегральною складовою, що, об'єднуючи ці оболонки, синтезує життя, є біосфера — оболонка Землі, яку заселяють живі організми.

Атмосфера. Це газова оболонка Землі, що утримується силою її тяжіння та обертається разом з нею. Верхню межу атмосфери умовно проводять на висоті 700—800 км від середньостатичної поверхні Землі, далі починається екзосфера — безструктурна область розсіювання, яка переходить у міжпланетний простір. Перехід до космічного простору є поступовим, тому верхню межу атмосфери, з урахуванням екзосфери, проводять по висоті 2000—3000 км. За різними даними, маса атмосфери становить $5,15—5,26 \times 10^{15}$ тонн.

Атмосфера не є однорідною. За речовинним складом, температурою і характером повітряних течій у ній розрізняють кілька шарів:

а) тропопауза — перехідний шар, що відділяє тропосферу (нижню частину атмосфери, яка знаходиться на висоті 8—10 км у помірних широтах, 16—18 км біля екватора) від стратосфери (шару атмосфери, який знаходиться над тропосферою, тобто від 8—16 до 50 км);

б) мезопауза — перехідний шар атмосфери, розташований над мезосферою (шаром атмосфери на висоті 55—60 км).

Їх фіксують на підставі зміни температур і швидкостей вітру, а

також складу і стану газів, що їх наповнюють. Тропопауза і мезопауза мають внутрішню структуру, що забезпечує гетерогенність (неоднорідність) атмосфери.

Протягом свого історичного розвитку людство найбільше вивчало приземну частину атмосфери, тобто ті особливості, які формують безпосередній вплив на живі організми. Вона утворена з азоту (78,08%), кисню (20,94%) і вуглекислого газу (0,03%). Інші газові компоненти становлять 0,02% її загального об'єму.

Атмосферу відрізняє від інших газотримуючих оболонок Космосу надто низький вміст водню і гелію, попри те що ці гази домінують у Всесвіті. Отже, газова оболонка Землі є аномальною стосовно газових складових нашої та інших галактик. Формування сучасної атмосфери Землі відбувалось під впливом багатьох факторів, які виникали протягом геологічного розвитку планети і зумовлювали її еволюцію.

Первинна газова оболонка Землі формувалася переважно з водню і гелію, що були захоплені протопланетою в період її зародження й утримувалися силами тяжіння. За гіпотезами, вже на початку геологічного розвитку нашої планети, завдяки утворенню її магнітосфери (магнітної оболонки, що захистила Землю від сонячних еманцій) та одночасному вияву ендегенних (зумовлених внутрішніми причинами) процесів, передусім вивержень вулканів, починала формуватись вуглекисла атмосфера планети, в якій зародилося життя.

У процесі подальшої еволюції Землі з часу виникнення біосферної оболонки та її розвитку до стадії зелених рослин і виходу їх на сушу, а це відбулося на початку девонського періоду (розпочався 400 млн років тому і тривав 60 млн років), коли Сонце знову перетинало галактичні отрумені, розпочався сучасний — кисневий — етап формування атмосфери.

Сучасна атмосфера має шарувату будову. Утворена вона з 5 своєрідних концентричних сфер, розділених тропо- і мезопаузами, в яких періодично виникають розриви, щозумовлюють обмін речовин та енергії і тим самим розширюють функції меж. Від поверхні Землі ці сфери розміщуються в такому порядку: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера і екзосфера (рис. 3.3).

Безпосередньо впливають на стан людини тропосфера і нижня частина стратосфери, інші, віддаленіші оболонки, захищають Землю від згубного впливу на неї Космосу.

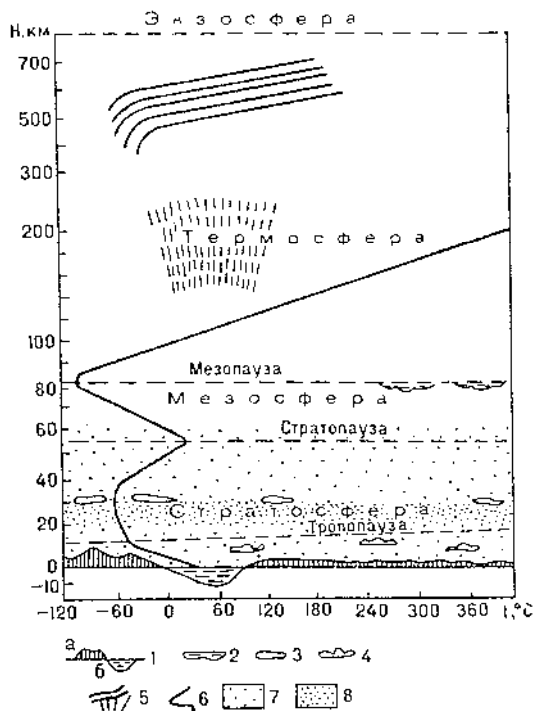


Рис. 3.3. Будова атмосфери Землі

Тропосфера. Вона є найнижчою частиною атмосфери. Верхня її межа визначається висотою вертикальної концентрації висхідних і низхідних рухів повітря, які обумовлюють основні властивості тропосфери. На екваторі вона має 16—17 км, у помірних широтах 10—12 км, на полюсах — до 8 км. У тропосфері зосереджується до 80% загальної маси повітря і майже вся водяна пара атмосфери. Крім газів, тропосфера утримує пил різного, в т. ч. і техногенного, походження, іони і солі хімічних елементів, промислові викиди, бактерії та радіоактивні речовини.

З висотою знижується температура повітря, яке нагрівається від земної поверхні, а не від Сонця. З кожним кілометром у висоту його температура знижується на 6,0—6,5°C. У тропосфері утворюються різні види хмар, які рухаються у горизонтальній площині. Метеорологічні процеси, що відбуваються у тропосфері, зумовлюють основні кліматичні особливості і погодні умови на поверхні Землі.

Стратосфера. Ця газова складова атмосфери, що відділяється від тропосфери малопотужною (до 1 км) тропопаузою, розпочинається на висоті 8—16 км і поширюється до висоти 40—50 км. Її повітряна маса є розрідженою, а з 20-кілометрової висоти починає зростати температура, що зумовлено прогріваючим впливом Сонця.

На висоті 30 км знаходиться озоновий екран, сформований трьохвалентним киснем (O_3). Цей газ утворюється при розчепленні молекул вільного кисню O_2 ультрафіолетовим промінням Сонця та електричними розрядами. Озоновий шар є верхньою межею біосфери.

Мезосфера. Цей проміжний шар атмосфери починається на висоті 50 км і поширюється до висоти 80 км. Залежно від висоти, внаслідок інфрачервоного випромінювання озону й вуглекислого газу, знижується його температура.

Зниження температури у верхній частині мезосфери зумовлює утворення сріблястих хмар.

Термосфера. Від мезосфери її відділяє мезопауза. Починається термосфера на висоті 90 км і займає простір до 1000 км. Температура у цій оболонці атмосфери різко підвищується: на висоті 200 км до $10\ 000^\circ\text{C}$, а поблизу верхньої межі сягає $30\ 000^\circ\text{C}$. Тут відбуваються інтенсивні вертикальні переміщення мас.

Термосфера відіграє важливу захисну роль у житті біосфери, оскільки вона поглинає рентгенівське випромінювання Сонця.

Екзосфера. На висоті 1000 км починається зовнішня оболонка земної атмосфери — екзосфера, яка поширюється до висоти 2000—3000 км. Вона характеризується високими температурами (до $25\ 000^\circ\text{C}$), надзвичайним розрідженням газів і величезною швидкістю їх переміщення, внаслідок чого вони переборюють сили земного тяжіння, магнітного поля і вириваються з атмосфери, розсіюючись у міжпланетному просторі. Основу екзосфери становить водень, який утворює навколо Землі своєрідну корону, що оточує її до висоти майже 20 000 км.

Сучасними дослідженнями встановлено, що хімічний склад атмосфери, особливо приземний шар, сильно забруднений. Крім того, коливання хімічного складу і фізичних умов на Землі є надто малими порівняно з тими, що відбуваються на інших планетах, а її атмосфера дуже відрізняється за хімічним складом від атмосфер Венери і Марса.

Отже, основними факторами, що визначають стан Землі, є її

віддаль від Сонця, маса і хімічні процеси. Якщо б ці фактори були визначальними для неї, то атмосфера, за розрахунками, на 98% складалась би з вуглекислого газу, вміст азоту не перевершив би 2%, ще менше було б кисню. За таких умов середня температура Землі становила б приблизно +2900°C. Однак атмосфера Землі здебільшого є азотокиснева, а температура її в середньому становить +150°C.

Такий своєрідний стан Землі, що відрізняє її від кожної планети Сонячної системи, спричинений присутністю на ній особливої субстанції, яку В. Вернадський назвав живою речовиною, маючи на увазі всю сукупність живих організмів. Натепер доведено, що живі організми пристосовуються не тільки один до одного, а й до абіотичних умов, які вони спільними зусиллями видозмінюють, підпорядковуючи геохімічне середовище своїм біологічним потребам.

Гідросфера. Вона охоплює всі водні об'єкти Земної кулі: океани, моря, річки, озера, водосховища, болота, ґрунтові і підземні води, льодовики і сніговий покрив, живі організми, рослинний світ й атмосферу. Вона є компонентом неживої матерії, але з нею пов'язане життя на Землі.

На початку формування протопланети Земля летючі органічні сполуки розсіювалися в атмосфері, розпадаючись під дією проміння Сонця. Коли маса Землі досягла приблизно сучасних величин, розпочалося розігрівання її ядерної складової, що викликало багато ендегенних процесів, в т. ч. і викиди водяної пари в атмосферу, яка перебувала у стані зародження. Її охолодження і конденсація зумовили утворення водної оболонки планети.

Основним складником гідросфери є вода — єдиний мінерал на Землі, що може перебувати у природі в рідкому, твердому або газоподібному станах. Через процеси фотосинтезу вода сприяє надходженню кисню в атмосферу, забезпечуючи функціонування біосфери. Унікальною її особливістю є утворення твердої фази — льоду, що спливає на поверхню, утворюючи своєрідний захисний екран для гідробіонітів, — пристосованих до життя у воді організмів. Вода є універсальним розчинником.

Тільки гідросфері притаманні такі фундаментальні властивості, як консервативність у відношенні «вода — середовище», наслідком чого є її гетерогенність (різномірність), і спроможність забезпечити найвигіднішу форму теплопередачі з надр Землі до її периферії. Фундаментальність цих властивостей гідросфери встановив В.

Вернадський, який констатував, що в будь-якій гідросфері, яка має у своєму складі воду, виникає стійка взаємодія між водою і середовищем. Це середовище створюється під дією енергії кожної з підсистем гідросфери.

З гідросферою пов'язаний круговорот води на Землі, який утворює мале і велике кільця гідрогеологічного циклу. Виникнення і формування біосферної оболонки. Унікальність Землі порівняно з іншими планетами Сонячної системи полягає у тому, що тільки на ній — у тонкому шарі, де взаємодіють основні її оболонки (літосфера, атмосфера і гідросфера) — існують і розвиваються живі організми, зокрема і людина. Цю гетерогенну оболонку називають біосферою, що в перекладі з грецької означає «сфера життя». Її склад, структура і енергетика обумовлені спільною діяльністю живих організмів.

3.3. Виникнення і формування біосферної оболонки

Термін «біосфера» запровадив у науковий обіг у 1875 р. австрійський дослідник природи Едуард Зюсс (1831— 1914), який розглядав її як тонку плівку життя на земній поверхні. Однак таке бачення не містить переконливих аргументів, послуговуючись якими можна було б пояснити всі прояви життєдіяльності людини й органічного світу у планетарному масштабі. Переконливішими є твердження, що життя концентрувалося у досить вузьких межах географічної оболонки, охоплюючи лише тропосферу, частину гідросфери і літосфери, оскільки доведено, що функціонування живих організмів можливе у певних фізичних і хімічних умовах. Крім того, як свідчать дослідження, переважна більшість високоорганізованих живих і рослинних організмів зосереджена в умовах, які сформувалися безпосередньо на земній поверхні.

Найбільш цілісне вчення про біосферу сформував В. Вернадський, який у 1926 р. в монографії «Біосфера» системно розглянув частини зовнішніх оболонок Землі, в яких безпосередньо зосереджується життя, включив у простір біосфери інші сфери, які були видозмінені життям. За його твердженнями, сукупність живих організмів, які проживали колись і проживають тепер, відіграє величезну роль в еволюції біосфери. Вони є учасниками всіх фізичних і хімічних процесів, що відбуваються на земній поверхні й у товщі води.

Біосфера як оболонка Землі має змінні фізичні параметри. Верхня її межа знаходиться на висоті до 20 км — у зоні переходу тропопаузи

у стратосфері. Нижня межа життя проходить по літосфері на глибині 2—3 км і по дну океану у гідросфері. Середня товщина біосфери становить 12—17 км, а максимальна не перевищує 23—36 км. Щодо процесу формування біосфери існують різні гіпотези. В давньому світі стверджували, що життя постало з поди або вологих матеріалів. Не менш поширеним було твердження про Бога як першооснову всього. У другій половині XIX ст. виникло припущення, що життя виникло у первинному океані з неорганічної речовини в результаті природних процесів. В цей час було відроджено ідею космічного розсіву (панспермії), згідно якої зародки життя принесені на Землю метеоритами або космічним пилом.

Наприкінці XIX ст. швейцарський вчений Ріхард Авенаріус (1843—1896) доводив, що життя на Землі походить від спор рослин або мікроорганізмів, які перенесені з інших планет під дією світлового тиску, а, можливо, метеоритами. На противагу цій ідеї французький фізик Антуан-Анрі Бекерель (1852—1908), а пізніше й інші вчені довели неможливість перенесення у життєспроможному стані зародків життя, оскільки на них згубно впливають космічні промені, особливо ультрафіолетове світло, яким насичений Всесвіт.

Певне поширення мають інфекційна теорія (життя на Землю було занесено з інших планет представниками, які вдійснюють міжпланетні подорожі), біотехнічна гіпотеза (органічні речовини, можливо, вуглеводні, могли утворюватися в океані з простіших сполук; енергію для складних реакцій забезпечувало ультрафіолетове випромінювання, яке до утворення озонового шару вільно лилося на нашу планету; захистити молекулярні біологічні зародки могло водне середовище, товщиною до 50 м, яке поглинало ультрафіолет і забезпечувало теплом середовище виникнення біологічного життя); кремаційна модель (життя виникло в результаті якоїсь надприродної події в минулому); гіпотеза стаціонарного стану (її представники стверджують, що досі немає жодної палеонтологічної знахідки, яка б підтвердила правильність еволюційної теорії походження людини). Усі еволюційні теорії, починаючи від теорії походження видів Ч. Дарвіна, ґрунтуються на уявленні про розвиток від простого до складного, але містять у собі суттєву суперечність, оскільки керована система ніколи не може бути складнішою від керуючої. Відкриття і вивчення генетичного коду свідчить, що індивідуальний розвиток групи істот має багато спільного з розмноженням. Організми відтворюють собі подібних без ускладнення власної будови. На цій

підставі можна зробити висновок, що організми отримують інформацію із зовнішнього середовища (з біосфери), але зафіксована в їх генетичному коді інформація набагато важливіша і складніша.

У сучасній науці поширеним є принцип «Живе — лише від живого», який перекреслює обґрунтовану радянським біохіміком Олександром Опаріним (1894—1988) і англійським біологом Джоном Холдейном (1892—1964) теорію абіогенного синтезу, згідно з якою у первісній гідросфері прості сполуки під впливом вулканічного тепла й інших факторів зумовили синтез більш складних органічних сполук і біополімерів.

Дещо подібних поглядів дотримувався В. Вернадський, який вважав, що життя є такою самою вічною основою Космосу, як матерія й енергія. Початку життя в Космосі не було, оскільки не було початку цього Космосу. Життя вічне, оскільки вічний Космос. Плівка життя, що виникла приблизно 3,5—3,8 млрд років тому на поверхні Землі, значно прискорила всі процеси за рахунок властивості поглинати й утилізувати енергію Сонця.

Немало прихильників здобула сформульована сучасною російською дослідницею Надією Неклюковою гіпотеза формування біосфери, згідно з якою на ранніх етапах розвитку Землі через відсутність захисного озонового шару життя могло зародитися лише у водному середовищі, передусім у прибережних частинах морів і у внутрішніх водоймах, до дна яких проникало тепло і світло сонячного проміння, а згубні для життя ультрафіолетові промені поглиналися товщею води. Складні органічні сполуки могли потрапляти в гідросферу з давньої атмосфери, де вони утворювалися із занесених сонячним вітром твердих часточок під впливом ультрафіолетової радіації. З цих сполук формувалися багатомолекулярні системи, що взаємодіяли з навколишнім середовищем. Водне середовище, в якому зароджувалося життя, не тільки захищало живі організми від шкідливого випромінювання, а й полегшувало обмін речовин.

Формування Землі та виникнення життя на ній пов'язані з фазами потрапляння Сонця в галактичні струмені і його положенням відносно центру Галактики. Гіпотези про походження і розвиток життя на Землі сприймаються правдоподібними, якщо певні етапи описаних процесів зіставні з конкретними геологічними епохами, які розвивалися залежно від космогенних факторів (табл. 3.2, 3.3).

Таблиця 3.2

Загальна стратиграфічна шкала мезозою і палеозою України

Ерагема	Система	Відділ	Ярус	Вік нижньої границі (млн. років)	Тривалість (млн. років)			
Покриваючі утворення								
Kz	P	P ₁	P _{1d}	65				
1	2	3	4	5	6			
Мезозойська MZ	Крейдова K	Верхній K ₂	Маастрихтський K ₂ m	72	70			
			Кампанський K ₂ km	83				
			Сантонський K ₂ st	87				
			Коньякський K ₂ k	88				
			Туронський K ₂ l	91				
			Сеноманський K ₂ s	96				
		Нижній K ₁	Альбський K ₁ al	108				
			Аптський K ₁ a	114				
			Беремський K ₁ br	116				
			Готеривський K ₁ g	122				
			Валанжинський K ₁ v	130				
			Беріаский K ₁ b	135				
			Юрська J	Верхній J ₃		Титонський J ₃ tt	141	70
						Кімериджський J ₃ km	146	
	Оксфордський J ₃ o	154						
	Середній J ₂	Келовейський J ₂ k		160				
		Батський J ₂ bt		167				
		Байоський J ₂ b		176				
		Ааленський J ₂ a		180				
	Нижній J ₁	Тоарський J ₁ t		187				
		Плінсбахський J ₁ p		194				
		Синемюрський J ₁ s		201				
		Гетанський J ₁ h	205					
		Ретський J ₁ r	220					
	Тріасова T	Верхній T ₃	Норійський T ₃ n		40			
			Карнійський T ₃ k	230				
			Ладинський T ₂ l	235				
Середній T ₂		Анізійський T ₂ a	240					
		Оленьокський T ₁ o	245					
Нижній T ₁		Індський T ₁ i						
Палеозойська Pz	Пермська P	Верхній P ₂	Татарський P ₂ t	250	50			
			Казанський P ₂ kz	255				
			Уфімський P ₂ u	258				
		Нижній P ₁	Кунгурський P ₁ k	265				
	Артинський P ₁ ar		275					
	Сакмарський P ₁ s		285					
	Асельський P ₁ a		295					

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
Палеозойська PZ	Кам'яновугільна С	Верхній С ₃	Гжельський С ₃ g	305	65
			Касимовський С ₃ к		
		Середній С ₂	Московський С ₂ m	320	
			Башкирський С ₂ В		
		Нижній С ₁	Серпуховський С ₁ s	325	
			Візейський С ₁ v	350	
	Турнейський С ₁ t		360		
	Девонська D	Верхній D ₃	Фаменський D ₃ fm	365	50
			Франкський D ₃ f	375	
		Середній D ₂	Живетський B ₂ g	380	
			Ейфельський D ₂ ef	385	
		Нижній D ₁	Емський D ₁ e	390	
			Празький D ₁ p	410	
	Лохківський D ₁ l				
	Силурійська S	Верхній S ₂	Пржидольський S ₂ p	415	25
			Лудловський S ₂ Id	425	
		Нижній S ₁	Венлокський S ₁ w	430	
			Лландоверський S ₁ l	435	
	Ордовицька O	Верхній O ₃	Ашгільський O ₃ as	445	65
			Середній O ₂	Карадокський O ₂ k	
		Лландейльський O ₂ Id		470	
Лланвірський O ₂ l					
Нижній O ₁		Аренігський O ₁ a	485		
		Тремадокський O ₁ t	500		
Кембрійська	Верхній C ₃		515	70	
	Середній C ₂		545		
	Нижній C ₁		570		

Таблиця 3.3

Регіональна стратиграфічна шкала неогену і палеогену України

Загальна стратиграфічна					Регіоруси		
Ера/тема	Система	Відділ	Підвідділ	Вік нижньої границі (млн. років)	Західні регіони	Південні регіони	Північні регіони
1	2	3	4	5	6	7	8
Кайнозойська КЗ	Неогенова N	Поліценовий N ₁	Верхній N ₂ ²	3	Румунський N ₂ r	Акчагильський N ₂ ak	Регіоруси не виділені
			Нижній N ₂	5	Дакійський N ₂ d	Кімерійський N ₂ km	
		Верхній N ₁ ³	13,6	Понтичний N ₁ p Панонський N ₁ pn Сарматський N _v s	Понтичний N ₁ p Меотичний N ₁ m Сарматський N ₁ s		
			Міоценовий N ₁	Середній N ₁ ²	16,5	Баденський N ₁ b	Конкський N ₁ kn Караганський N ₁ kr Чокракський N ₁ sk
		Нижній N ₁ ¹		23,8	Карпатський N ₁ k Отнангський N ₁ ot Егенбурський N ₁ eg Егерський N ₁ eg	Тарханський Ni t Регіоруси не виділені	
		Палеогенова P	Олігоценний P ₃		37	Омбронський (менілітовий) P ₃ ot	Горностаївський P ₃ gr Асканійський P ₃ as Сірогозький P ₃ sr Молочанський P ₃ ml Планорбелловий P ₃ pi

Палеогенова Р	Еоценовий Р	54	Бистрицький P ₂ bs Вигодський P ₂ vg Манявський P ₂ mm	Альмінський P ₂ al Кумський P ₂ km Новопавлівський P ₂ nv Сімферопольський P ₂ sm Бахчисарайський P ₂ bn	Обухівський P ₂ ob Київський P ₂ kv Бучацький P ₂ bc Канівський P ₂ kn
	Палеогеновий Р	65	Ямненський P ₁ jm Стрийський P ₁ st	Качинський P ₁ kc Білокам'янський P ₁ bl	Сумський P ₁ s Берлінський підрегіоус P ₁ nr Польський підрегіоус P ₁ ps

У пізньопротерозейський період, який розпочався приблизно 2600 млн років тому і тривав протягом 1 млрд років, внаслідок багаторазових наближень і віддалень Сонця від центру Галактики, його неодноразових входжень у зону галактичних струменів у водному середовищі появились білки і розвивались безскелетні м'якотілі форми.

Приблизно 570 млн років тому, на межі протерозою і палеозою, Сонце знаходилось в апогеї відносно центру Галактики, на відстані 14 кпк (кілопарсек) (приблизно 3260 світлових років). На Землі в цей період інтенсивно коловся фундамент давніх платформ, що зумовило виникнення лінійно витягнутих впадин — авлакогенів. По розломах піднімалась магма (утворена в глибинах розплавлена силікатна маса з домішками легких речовин), спричинюючи пластові інтрузії (проникнення магми в земну кору).

На початку палеозойської ери, у кембрійський період (розпочався приблизно 570 млн років тому і тривав 70 млн років), коли Сонячна система 5 разів перетинала струменеві потоки Галактики, на Землі, більша частина якої була охоплена морською трансгресією (наступом моря на суходіл), в органічному світі бурхливо почали розвиватися всі типи живих організмів і рослин. У морях домінували безхребетні. Цей період вважають часом розвитку царства трилобітів

(класи морських зябродихаючих членистоногих тварин, тіло яких було вкрите панциром). На суходолі існували примітивні водорості і бактерії.

В ордовицький період (розпочався приблизно 500 млн років тому і тривав 65 млн років), коли Сонячна система перебувала найближче до центру Галактики (7 кпк), на Землі різко зменшилися морські басейни, в яких розвивалися безхребетні та перші хребетні. На суші у другій половині цього періоду появились перші рослини.

Протягом силурійського періоду (розпочався 435 млн років тому і тривав 25 млн років) Сонячна система не відчувала впливу космічних струменів, органічний світ розвивався планомірно. З другої його половини безщелепні організми почали освоювати континентальні прісноводні басейни, а наприкінці його з'явилися теперішні риби. На суші розвивались гриби, мохові, плазуни, а також вищі рослини — риніофіти.

У девонський період (розпочався 410 млн років тому і тривав 50 млн років), коли Сонячна система віддалилась від центру Галактики до 10—13 кпк, на Землі розпочався інтенсивний розвиток рослинного і тваринного світів. На суші, яка покрилась лісами і чагарниками, пристосувались стегоцефали — перші хребетні, невеликі незграбні тварини, що селилися біля водойм на заболочених ландшафтах. Серед рослин домінували папоротникові. За кілька мільйонів років цього періоду сформувалися найважливіші групи вищих рослин, а деякі з них збереглися до наших днів.

Під час карбонового періоду (розпочався приблизно 360 млн років тому і тривав 65 млн років) Сонячна система перебувала в апогеї відносно центру Галактики, а на Землі розвивалися наземна рослинність, земноводні тварини, з'явилися плазуни (котілозаври) і крилаті комахи.

У пермський період, тобто наприкінці палеозою, Сонячна система 4 рази зустрічала космічний вітер, що позначилося на біосфері Землі. Зменшувалися морські басейни, відбувалася аридизація (зволоження) клімату, оскільки Сонячна система наближалась до центру Галактики і на Землі підвищувалася температура. В органічному світі суходолу збереглась рослинна зональність, започаткована наприкінці карбону, з'явилися хвойні різновиди. Аридизація клімату активізувала розвиток плазунів і вимирання холодноводних видів.

Органічний світ мезозойської ери був проміжним між палеозоєм і

кайнозоєм. У тріасовий період (розпочався 245 млн років тому і тривав 40 млн років), коли Сонячна система максимально наблизилась до центру Галактики (7 кпк), на Землі тривали процеси, зумовлені глобальним підвищенням температури. Внаслідок активізації ерозійних процесів піднімалися материки, руйнування герцинських гір, загальна регресія (відступання від берегів) моря. У тваринному світі тріасу домінували рептилії і ставало все менше амфібій. У середньому тріасі з'явилися динозаври, а в пізньому — перші ссавці.

У рослинному світі юрського періоду (розпочався 205 млн років тому і тривав 70 млн років) переважали папороті, росли сосна і кипарис; в органічному світі моря — іноцери (морські двостулкові молюски), черевоногі молюски, корали, що в пізніші епохи стали матеріалом для рифів. Тваринний світ суходолу населяли переважно рептилії — клас хребетних тварин (ящірки, змії, черепахи, крокодили та ін.). Крім травоядних, розмножувалися і карнозаври (хижі динозаври). Рептилії (крилаті ящери) опанували і повітряний простір. Ссавці були дрібними і мало поширеними. Особливо активно розвивалися комахи.

У крейдовий період (розпочався 135 млн років тому і тривав 70 млн років) Сонячна система 4 рази перетинала зони космічних струменів і віддалилась від центру Галактики на максимальну відстань (14 кпк). На Землі розпочалася потужна трансгресія моря (поглинання суходолу). На суходолі поширилися покритонасінні рослини. Серед тварин продовжували домінувати динозаври, які наприкінці цього періоду раптово всі вимерли.

За твердженнями вчених, в останній, крейдовий, період відбулися найзначніші зміни в органічному світі Землі. Причини так званого великого вимирання мезокайнозойських груп організмів (морських і наземних) не до кінця з'ясовані. Очевидно, у процесі еволюції біосфери на рубежі мезозою і кайнозою вирішальну роль відіграли планетарні зміни абіотичного середовища. Частково розкриває цю проблему концепція про вплив на події, що відбуваються на Землі, положення орбіти Сонячної системи відносно центру Галактики і перетину нею струменевих галактичних зон. Адже саме на рубежі крейдового і палеогенового (почався 65 млн років тому і тривав 35—40 млн років) періодів Сонячна система перетинала зону космічного вітру, що могло позначитися на біосфері Землі.

В останні десятиріччя вчені дискутували різні гіпотези про

космічні причини екологічної катастрофи на рубежі цих періодів (вибух нової зірки, падіння астероїдів, метеоритів та ін.), було оприлюднено обґрунтовані фактичним матеріалом докази причини великих змін в органічному світі наприкінці мезозою. Геологічними дослідженнями встановлено, що в місцях безперервного накопичення осадових порід (в морях і на континентах) на межі крейдового періоду і палеогену в малопотужному шарі глин між маастрихтським і датським ярусом різко підвищився вміст платиноїдів іридію, осмію та ін. Допускають, що ці елементи привнесені на Землю внаслідок падіння астероїда, гігантського метеорита або комети 65 млн років тому. Вимирання біологічного світу наприкінці мезозою могло бути наслідком космічної катастрофи, яка різко змінила фізико-хімічні умови середовища (температуру, хмарність, підвищений вміст аерозолів в атмосфері тощо).

У кайнозойську еру розпочався новий етап у розвитку біосфери. Після того як вимерли динозаври, домінувати на суходолі почали ссавці. Продовжувався розвиток покритонасінних рослин.

У палеогеновому періоді в неглибоких теплих морях розвивалися бентосні (тварини і рослини, які населяють дно водоймищ) і планктонні (організми, які живуть у товщі води і пасивно переносяться її течіями) форми. В органічному світі суші плазуни були представлені малочисельними крокодилами, черепахами та зміями, а в повітрі літали птахи. Швидко розвивалися ссавці. Серед копитних найпоширенішими були коні, носороги. Парнокопитні (первісні свині, олені, верблюди та ін.) виникли в олігоцені, що розпочався 37 млн років тому і тривав 13,2 млн років.

Наприкінці еоценової епохи (розпочалася 54 млн років тому і тривала 17 млн років) з'явилися мавпи-антропоїди (людиноподібні мавпи). Серед наземної флори продовжувався розвиток покритонасінних. У Європі, до берегів Балтійського моря, росли густі тропічні і субтропічні ліси з характерною рослинністю.

За неогенового періоду (розпочався 23,8 млн років тому і тривав понад 23 млн років) органічний світ поступово набував ознак, близьких до сучасного, особливо на суходолі, де тривало зниження температури. Глибокі видозміни відбулися серед ссавців, яким необхідно було адаптуватися до проживання не тільки у лісах, а й у степах і лісостепах. Почали розвиватися сучасні сімейства і роди копитних, хоботних, хижаків: в міоцені (рання епоха неогену) появились ведмеді, собаки, вівці; в пліоцені (остання епоха неогену)

слони, олені, коні. Серед водних хребетних домінували костисті і хрящові риби, найбільшими серед яких були акули. Тоді появились ластоногі тюлені і моржі. У неогені сформувались фауністичні і флористичні провінції (популяції).

Протягом антропогенного періоду, який триває і нині, формування і розвиток сучасної флори і фауни продовжується.

Хронологічний розвиток біосфери за геологічну історію формування Землі відтворює складні біотичні процеси, що домінували в розвитку живих організмів і рослинного світу. Гіпотетично встановлено певну закономірність подій у Космосі та їх зв'язок з подіями на земній поверхні.

Залежно від функцій, що виконуються при обміні речовиною і енергією, всі живі організми поділяють на:

а) автотрофні (грец. *autos* — сам і *trophe* — їжа) організми, які створюють органічні речовини з неорганічних, використовуючи для цього енергію сонячної радіації або енергію хімічних реакцій. До них належать майже всі зелені рослини;

б) гетеротрофні (грец. *heteros* — інший) організми, що використовують для споживання органічні речовини, створені іншими організмами.

У сучасній атмосфері сформувалася складна система, що забезпечує кругообіг речовин. Вона утворена з організмів, репрезентованих такими групами:

1) продуценти (виробники) — автотрофні організми, що утворюють органічні речовини з неорганічних. Такими переважно є зелені рослини;

2) консументи (користувачі) — гетеротрофні організми, що живляться за рахунок автотрофних. Їх діапазон надто широкий (бактерії, кити, людина та ін.);

3) редуценти — організми (бактерії, грибки), що живляться організмами, які розкладаються. Вони перетворюють органічні останки на неорганічні речовини.

Загалом життя розміщувалося на географічній оболонці Землі плямами, тобто «плівка життя» була не суцільною.

Існування всього живого, тобто життя, як стверджував український вчений Ігор Коротун (1936—2002), має такі особливості:

— унікальна здатність пристосовуватися до середовища. Свідченням цього є те, що спори мікроорганізмів виявлені геофізичними зондами на висоті 16 км, в зоні багаторічної мерзлоти

Сибіру, в гейзерах Камчатки та Ісландії. Життя існує у кислому і в лужному середовищах, а також в радіоактивних теплоносіях атомних реакторів;

— висока потенційна здатність до розмноження. За сприятливих умов нащадки однієї бактерії (1036 особин) могли б заповнити весь світовий океан менше, ніж за 5 діб;

— надзвичайне розмаїття живих організмів. У сучасній біосфері нараховується до 2 млн різних видів організмів, а загальна маса живої речовини на Землі перевищує $2,4 \times 10^{12}$ тонни.

Важливою особливістю життя є біосферна інформація, що надходить з Космосу за допомогою електромагнітних полів, які є універсальними носіями даних. Перевагами електромагнітних полів як засобу зв'язку в біосфері порівняно із звуковою, світловою, хімічною інформаціями, є те, що вони поширюються у всіх середовищах життя (у воді, повітрі, ґрунтах, тканинах організму); мають максимальну швидкість поширення; незалежно від погоди і часу доби передаються на будь-яку відстань; на них реагують усі біосистеми. Все це свідчить, що функціонування біосфери пов'язане з інформаційними сигналами космічного походження.

Отже, важливою особливістю біосфери є те, що рослинні і живі організми тісно пов'язані, взаємодіють між собою і безпосередньо залежать від умов довкілля, в якому вони існують. Щодо цього слушно висловився В. Вернадський: «Все живе являє собою неподільне ціле, закономірно пов'язане не тільки між собою, а й з навколишнім середовищем біосфери». З цієї тези випливають геоекологічні висновки про нерівномірність розподілу і концентрації живої речовини у різних частинах географічної оболонки, а також про чутливу реакцію біосфери на будь-які зміни у природі абіотичних сфер природного середовища.

3.4. Залежність здоров'я людини від фізичних полів Землі

Будь-який простір, що може бути охарактеризований фізичною величиною, називають фізичним полем. Кожне фізичне поле створюється певними матеріальними джерелами, через взаємодію яких його сприймають і вивчають.

Існуючі фізичні поля Землі зумовлюють її сучасний стан і мають характерні лише для навколосемного простору специфічні особливості. Найважливішими планетарними полями Землі, які впливають на стан людського організму і досконало вивчені, є

гравітаційне, магнітне і теплове поля.

Гравітаційне поле. Таке поле (поле земного тяжіння) утримує атмосферу Землі, через нього відбувається гравітаційна взаємодія складових речовин. Джерелом гравітації є маса Землі, величина якої становить 6×10^{24} кг, середня щільність її речовини — 5500 кг/м^3 . Маса зумовлює напругу гравітаційного поля, що позначається на умовах існування планети та її географічної оболонки. Напругу вимірюють прискоренням сили тяжіння, яке є рівнодіючою силою тяжіння Землі та відцентрових (зумовлених її обертанням) сил. Поле земного тяжіння має дві межі: на висоті 36×10^3 км від її поверхні і в центрі Землі. Найстійкіші значення напруги гравітаційного поля встановлюють у приповерхневих умовах географічної оболонки і в надрах Землі, до глибини 2500 км.

Середнє прискорення сили тяжіння на поверхні планети становить $0,981 \text{ м/с}^2$. З віддаленням від центру тяжіння Землі сила тяжіння зменшується, а при заглибленні вона спочатку зростає, а далі, на межі мантиї і ядра, зменшується, досягаючи нуля в центрі Землі.

Земна кора утворена з різних за щільністю порід, внаслідок чого розподіл сил тяжіння на поверхні Землі дещо відрізняється від теоретичних закономірностей: на ділянках з більш щільними породами сила тяжіння зростає, і навпаки. Зміна сили тяжіння спричинює аномалії: як правило, позитивні на континентах і негативні в океанах. Уздовж берегової лінії океану аномалії гравітаційного поля близькі до нуля.

Земне тяжіння є основною складовою, яка визначає форму і будову Землі, наявність і потужність земної атмосфери, висоту гір і глибину впадин, швидкість руху води і повітря, переміщення розсипчастих порід на схилах, особливості розвитку органічного світу тощо. Постійний вплив гравітаційного поля Землі позначається на ерозійних процесах, що проявляються на різних ділянках географічної оболонки і приносять значні економічні збитки суспільству. Під дією сил тяжіння відбувається фізичне руйнування гірських масивів і переміщення речовин з нівелюванням рельєфу. Величина сили тяжіння впливає і на випадання атмосферних опадів, рух льодовикових покривів, а разом із силою Коріоліса зумовлює ерозію на поверхні водотоків та абразивні процеси (утворення надзвичайно твердих речовин).

Формування та наявність гравітаційного поля Землі зумовлене її

взаємодією з Місяцем, внаслідок чого виникають припливно-відпливні явища. Людство повинне брати до уваги наслідки їх дій, оскільки протягом доби у кожному місці Землі відбувається по 2 припливи і відпливи, кожен з яких триває приблизно 6 годин.

Вплив гравітаційного фактора на ендегенно-екзогенні процеси є об'єктивним і не залежить від стану людського суспільства.

Магнітне поле. З погляду сучасної науки магнітне поле Землі є формою матерії, яка діє на заряджену частину із силою, пропорційною добутку її заряду на швидкість всередині нашої планети.

Формування магнітного поля пов'язане з рухами, що виникають у середовищі зовнішнього ядра планети при її швидкому обертанні, яке зумовлює виникнення електричних зарядів. Джерелами магнітного поля є електрони, протони і нейтрони, що формують магнітний диполь — вісь із протилежними магнітними полюсами. Умовна вісь на 11,5 відхиляється від осі обертання Землі, а точки перетину осі диполя з її географічною оболонкою є геомагнітними полюсами. Кут, що утворюється між магнітним і геофізичним меридіанами, називається магнітним схиленням, яке може бути східним (додатнім) або західним (від'ємним).

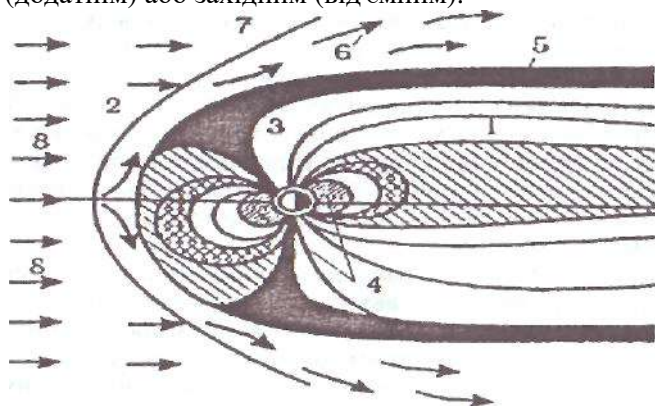


Рис. 3.4. Меридіональний переріз магнітосфери Землі (побудований за даними супутникових вимірів)

1 — плазмовий шар («хвіст») магнітосфери; 2 — полярна щілина; 3 — радіаційний пояс; 4 — плазмосфера; 5 — плазмова мантія; 6 — магнітопауза; 7 — фронт ударної хвилі; 8 — сонячний вітер

Сила, з якою магнітна стрілка у пункті меридіального перерізу утримується у певному положенні, називається **магнітною**

напруженістю. Величина її збільшується зі збільшенням географічної широти місцевості. В екваторіальному поясі вона найменша — 0,3—0,1 Е (одиниця виміру магнітного поля), в районі полюсів максимальна — 0,7 Е, в Україні — 0,45 Е.

Магнітне схилення і магнітна напруженість є особливими елементами земного магнетизму.

Постійне магнітне поле простягається на висоту до 90 тис. км, утворюючи магнітосферу — зовнішню захисну оболонку Землі (рис. 3.4). Її фізичні властивості визначаються постійним магнітним полем Землі і його взаємодією з потоками заряджених часток космічного походження, тобто так званим сонячним вітром — вихором, якому достатньо 20—40 хвилин, щоб долетіти до Землі. Магнітосфера Землі з денного боку має розмір до 8—14 земних радіусів, з нічного — утворює «магнітний хвіст» протяжністю в кілька сотень земних радіусів. У ній знаходяться радіаційні пояси.

Нестабільність перемінного магнітного поля зумовлює раптові зміни магнітних параметрів, які можуть бути добовими або віковими. Добові зміни магнітного поля пов'язані з дією ультрафіолетового випромінювання Сонця (іонізація атмосфери). Раптове різке зростання геомагнітних параметрів, що триває від кількох годин до 2—3 діб, називають **магнітними бурями**. У середньому вони виникають до 10 разів на рік. Під час сильних магнітних бур схилення змінюється на кілька градусів, а магнітна напруга збільшується на тисячі гам (одиниця виміру).

Наслідки поривів сонячного вітру, що зумовлюють виникнення магнітних бур, негативно позначаються на стані здоров'я багатьох людей (різко підвищується артеріальний тиск, виникають головні болі, загальне ослаблення організму).

Магнітосфера відіграє важливу роль у функціонуванні геофізичної оболонки, захищаючи біосферу від короткохвильового та ультрафіолетового випромінювання Сонця. Геомагнітні бурі певною мірою обумовлюють холодні зими і літні засухи. З 11-річними циклами активності сонячної корони пов'язані геомагнітні варіації (зміни), що впливають на зміни клімату, водність гідромереж тощо.

Завдяки дослідженням намагніченості вулканічних лавових потоків, окремих мінералів на суші і на океанічному дні встановлено інверсії магнітного поля Землі (зміни його напрямку, полярності на протилежний) і їх хронологію. А внаслідок датування прямої та

зворотної намагніченості, виконаних за допомогою калій-аргонового методу, встановлено часову шкалу інверсій геомагнітного поля на період приблизно 4,5 млн років. Метод передбачає використання здатності природних мінералів-магнетиків зберігати магнітну орієнтацію як інформацію про магнітні меридіани. Це підтверджують осади, які свідчать, що зміни знаку магнітного поля Землі відбуваються через кілька сот тисяч років.

За прямим і зворотнім чергуванням намагніченості порід встановлені магнітні стратони (шари, сфери). Наприклад, В. Вак'є склав макет магнітостратиграфічної шкали, на підставі якого зроблено висновок, що від крейдового періоду (80 млн років тому) до наших днів було 10 магнітних аномалій і 57 періодів прямої полярності геомагнітного поля. Остання інверсія полярності магнітного поля відбулася приблизно 700 тис. років тому і продовжується тепер як епоха прямої полярності.

Зміни магнітного поля Землі негативно позначались на розвитку її біосфери. Дослідження стану живих організмів в умовах нижчої напруженості магнітного поля, ніж земна, виявили, що через 72 години у 15 разів знизилася здатність бактерій до розмноження, порушувався обмін речовин у мишей.

Інверсії магнітного поля є підставою для тверджень, що в історії розвитку Землі були «безмагнітні епохи» (зниження магнітної напруги до нуля), а потім — періоди повільного зростання. Палеонтологи допускають, що безмагнітний період міг тривати кілька тисяч років. Загалом є підстави вважати, що «безмагнітна епоха» сприймається живими організмами як зумовлена Космосом катастрофа.

Магнітосфера формується з чотирьох радіаційних поясів Землі, які утримуються магнітним полем: внутрішнього (протонного); поясу протонів малих енергій; зовнішнього (електронного); зони квазізахвату часточок сонячного вітру. Радіаційні пояси, розташовуючись всередині магнітосфери, створюють додатковий бар'єр для атмосфери планети, захищаючи її від згубного сонячного радіаційного випромінювання.

Елементарними складовими магнітного поля Землі є *біопатогенні зони* — незначні площі, обмежені елементарними магнітними меридіанами і паралелями, що тяжіють до магнітного схилення і магнітної напруги Землі. Ці зони безпосередньо впливають на самопочуття і здоров'я людини, їх мережу відкрив у

1937 р. французький лікар Пайре, який назвав її сітковою системою. У 1963 р. вчені дійшли висновку, що біопатогенні зони є перетинами ліній шириною 20 см під прямим кутом із півночі на південь, із заходу на схід. Найменша відстань між лініями північ—південь становить 2 м, захід—схід — 2,5 м. Вони можуть мати різну силу випромінювання, а перебування людини на цих лініях, передусім на їхніх перетинах, є шкідливим для здоров'я.

Біопатогенні зони почали вивчати за 2000 років до нової ери китайські знахарі. В наш час існують діаметрально протилежні думки щодо їх природи, але всі дослідники зазначають про їх негативний вплив на здоров'я людини. Тому їх необхідно враховувати при виборі місць дислокації (спорудження житла, виробничих приміщень тощо).

Досліджуючи вплив магнітного поля Землі на здоров'я людини, вчені Українського інституту екології людини встановили, що величина його залежить від того, в яких умовах перебуває живий організм. Встановлено, що в умовах Києва напруженість магнітного поля має такі величини: берег Дніпра — 0,96; житлова забудова — 0,45; ліфт у будинку — 0,07; квартири у залізобетонному будинку — 0,18; автомобіль — 0,01; автобус — 0,01. Це означає, що величина напруженості магнітного поля є екранованою (захищеною) автомобілями, бетонними спорудами та іншими техногенними пристроями, в яких перебуває людина. У квартирах, робочих кабінетах величина напруженості магнітного поля у 2—3 рази нижча, ніж у природних умовах; на морських узбережжях — у кілька разів вища, ніж на суходолі.

Встановлено, що у північних регіонах планети, де напруженість магнітного поля Землі у 2 рази вища, ніж в Україні, місцеві жителі майже не страждають від гіпертонії, на них не впливають магнітні бурі. Це спричинено тим, що магнітні поля впливають на організм людини як каталізатори під час хімічних реакцій. За відсутності магнітного поля порушується обмін речовин, перестає функціонувати імунна система, виникають захворювання.

Низькі значення магнітного поля дещо компенсуються іонними потоками, що створюють своє магнітне поле, яким окутана людина у природних умовах. За напруженістю воно може перевищувати магнітне поле Землі. При цьому деякі люди можуть погано почуватися в негоду, хоч це є наслідком не дії магнітного поля, а патології внутрішніх органів. Адже підвищення напруженості

магнітного поля спричинює зниження тиску в кровоносних судинах організму, внаслідок чого гіпотоніки починають відчувати головний біль. Страждають і гіпертоніки, в яких порушена робота жовчного міхура і печінки, оскільки при підвищенні магнітного потоку активізується виділення жовчі, внаслідок чого підвищується тиск.

Отже, магнітне поле іонного потоку є своєрідним діагностиком здоров'я людини, оскільки для здорового організму зміни погодних умов не спричинюють дискомфорту. У хронічних хворих за таких обставин змінюються склад, в'язкість крові, а також робота капілярів. Оскільки магнітне поле є каталізатором метаболічних процесів (перетворення речовин і енергії), що відбуваються в організмі людини, воно потрібне їй постійно. У зв'язку із залежністю організму людини від магнітного поля Землі сформувався новий екологічний напрям — електромагнітна екологія.

Існує гіпотеза, за якою точки акупунктури на людському організмі є рецепторами електромагнітних хвиль. Точки сприймають ці хвилі для подальшої передачі різним органам і тканинам по меридіанах, які є кращими провідниками електромагнітного поля, ніж тканини, що їх оточують. Властивість точок акупунктури сприймати механічний або температурний вплив загальновідома, тому ефективність голкотерапії, побудованої на основі цього принципу, не викликає сумнівів. Факт реагування точки акупунктури на дію біопроtonполяризованого світла було експериментально встановлено у 1999 р. в Інституті фізіології ім. О. Богомольця НАН України. В електромагнітному каркасі організму людини є зони високої концентрації електромагнітних рецепторів (вуха, кисті рук, стопи ніг). Цю властивість ілюструє дія десятихвилинної експозиції поляризованих магнітних хвиль на певну точку, що зумовлює знеболюючий ефект, тобто викликає реакцію організму на безконтактну дію. Подальші дослідження підтвердили можливість проведення електромагнітних хвиль від точок акупунктури до різних рівнів центральної нервової системи, а при больовому синдромі — досягнення ефекту на рівні центральних больових систем мозку.

В останні роки отримано дані про напівпровідникові властивості об'єднання молекул води у структури, які визначають рідинно-кристалічні властивості з'єднувальної тканини організму. На цій підставі меридіанами можна вважати зорієнтовані у просторі волокна об'єднаних молекул води, які оточені шарами зв'язаної води. Ці об'єднані молекули води забезпечують постійні провідні шляхи для

безперервного взаємозв'язку всіх складових організму, а також його функціонування як цілісної системи. Створена рідинно-кристалічна мережа бере участь у раптових реакціях на коливання зовнішніх електромагнітних хвиль, у формуванні підвищеної реактивності до алергенів, забезпечуючи цілісність організму.

Особливості функціонування організму під впливом електромагнітних хвиль свідчать про існування паралельного аналітичним структурам електромагнітного (меридіанного) «каркасу», реакція якого підтверджена ефективністю дії поляризованих електромагнітних хвиль на точки акупунктури. Сучасна наука має багато даних, які підтверджують залежність складно організованих живих організмів, в т. ч. й людини, від електромагнітного поля Землі (наприклад, метеопати відчувають зміни серцевого ритму в різних геомагнітних умовах).

Схематично структуру електромагнітного каркасу організму можна представити як систему забезпечених рецепторами електромагнітних провідників. Циркулюючи по каркасу, електромагнітні хвилі зумовлюють відповідні резонанси і зміни електричних потенціалів в молекулярних структурах, беруть участь в управлінні функціями організму і забезпечують підтримку електромагнітного гомеостазу (внутрішньої динамічної рівноваги). Перевищення фізичними характеристиками хвиль (інтенсивність, частота, довжина) фізіологічно необхідного рівня зумовлює дискоординацію нервової, гормональної та імунної регуляції.

Основним показником діяльності функціональної системи регуляції електромагнітного гомеостазу організму є якість функціонування внутрішніх органів, яка залежить від характеру електромагнітного фону, тобто від довжини, потужності та експозиції хвиль. Спостереження підтверджують, що в різний час доби точки акупунктури мають різну активність. Це пов'язано з безпосереднім сонячним впливом і біоритмами, які залежать від фазового стану Сонця та Місяця: світлої пори, за високого рівня електромагнітної енергії, що падає на поверхню тіла, більшість точок акупунктури «закриті», в темний період — «відкриті». Під час захворювань, що супроводжуються зростанням енергосасвоєння, виникає енергетичний дефіцит, унаслідок чого рецептори, що відповідають за конкретний орган, відкриваються, стають піддатливими електромагнітним факторам, здатними реагувати на механічне подразнення. Такі точки мають підвищену чутливість і їх

легко можна віднайти.

Отже, функціональна система регуляції електромагнітного гомеостазу забезпечує прийняття і поширення електромагнітних хвиль для підтримання належного рівня електрообміну, регенеративних процесів, активності нервової, ендокринної, імунної та інших систем людського організму. В багатьох випадках це узгоджується із захисною функцією організму.

Вплив електромагнітного оточення на організм людини. Дія електромагнітних полів на організм людини незаперечна. До природного сонячного випромінювання людина адаптувалася давно (аккумуляція меланіну у шкірі африканців, освітленість шкіри у північних народів тощо), а до новітніх, як правило, негативних впливів, не виробила захисних реакцій. Однак унаслідок дії різних факторів вона стала об'єктом впливу «електромагнітного смогу», що нерідко спричинює розбалансованість центральної нервової системи.

Несприятливі дії на організм екологічних факторів є наслідком перевантаження антиоксидантної системи (захищає організм від небажаних окислювальних процесів) вільними радикалами (атомами або їх групами, які мають неспарені електрони і тому надто активно вступають в реакції), що генеруються зовнішнім і внутрішнім середовищами організму. Не менш важливим для здоров'я є підтримання нормального фонового стану електромагнітної стимуляції біохімічних і біофізичних процесів в організмі. Для біологічної рівноваги організму людини необхідно забезпечити оптимальний щодо його потреб обсяг електромагнітних хвиль. Саме з його недостатністю пов'язане активне поширення захворювань у зимово-весняний період і зміцнення сил (оздоровлення) організму влітку.

У процесі спрямованої дії на біологічний субстрат електромагнітних хвиль видимої частини спектра відбувається енергетичне поповнення компонентів електронних орбіт і перехід їх на вищі рівні, що сприяє підвищенню хімічної активності атомів. При проходженні поляризованих електромагнітних хвиль через клітинну мембрану відбувається пряма доставка енергії до мітохондрій та їх поляризація.

Експериментально доведено, що організм людини є об'єктом різних видів електромагнітного впливу (табл. 3.4).

Корисний вплив на організм людини забезпечує пайлер-світло, яке за рахунок своєї поляризації має кращу проникаючу властивість порівняно з поляризованими електромагнітними хвилями.

Таблиця 3.4.

Руйнуючі	Дестабілізуючі	Регенеруючі
1. Космічні промені	Транспортні: - електровози, метро; - трамваї, тролейбуси; - лінії електропередач; - авіаперельоти	1. Сонячне світло (поліхроматичне, до 3% поляризації)
2. Надлишкова сонячна активність	2. Побутові: - мікрохвильові печі; - телевізори; - радіоприлади; - мобільні телефони; - кондиціонери; - озонатори.	2. Пайлер-світло (поліхроматичне, до 95% поляризації)
3. Гама-опромінення	3. Службові: - дисплеї комп'ютерів - електродвигуни - трансформатори - ультразвукова апаратура - радіолокатори - генератори високих частот - радіо-, телестанції	3. Лазерне світло (низькоенергетичне)
4. Рентгенівські промені	4. Шумові - транспортний шум - концертний шум - виробничий шум	
5. Ультрафіолетове опромінення	5. Молекулярно-ядерні: - торсійні поля - гравітаційні поля	
6. Інфрачервоні промені	6. Магнітні бурі: - сонячні - наземні	
7. Мікрохвилі (>1 мВт/см ²)		
8. Лазерне світло		
9. Ультразвук		

Завдяки йому спрацьовують механізми, які безпосередньо впливають на елементи крові, що проходять через капіляри шкіри. Відновлення їх роботоспроможності сприяє зміцненню структури еритроциторних мембран і продовженню періоду активної життєдіяльності еритроцитів у кровоносному руслі. Водночас за рахунок синтезу імунокомпонентних білків активізуються функції лейкоцитів і лімфоцитів. Це означає, що потік світла впливає на капілярну мережу в освітленій зоні і включає імуностимулюючий механізм, що надзвичайно важливо для людини. Відкриття цього механізму дало змогу коригувати електромагнітний дисбаланс в організмі людини із застосуванням біопротон-пайлера, тобто світлотерапії. Ефект при цьому досягається внаслідок впливу поляризованими електромагнітними хвилями біологічно необхідного світлового діапазону. В механізмі біологічного використання і переробки електромагнітної енергії беруть участь рецепторний апарат, рідкокристалічні провідники і весь електромагнітний каркас для транспортування її до регуляторних систем, у яких є енергетичний дефіцит або дисбаланс. У такий спосіб досягається нова якість екологічного захисту організму.

За висновками вчених, магнітне поле Землі з кожним роком знижується. З урахуванням цього деякі вчені стверджують, що до початку першого тисячоліття його напруженість була у 2 рази вищою, ніж тепер, унаслідок чого життя тривало 120 і більше років. Зниження напруженості магнітного поля Землі зумовлює передчасне набуття людьми захворювань старості (гіпертонія, інфаркт, стенокардія, атеросклероз головного мозку, захворювання очей тощо), зниження середньої тривалості життя. Тому компенсування ефекту, спричиненого зниженням магнітного поля Землі, є одним із найважливіших напрямів оздоровлення.

У пошуках компенсаторних технологій встановлено, що, крім магнітного поля Землі, негативно впливає на стан здоров'я людей техногенна насиченість простору різними за частотами і величинами фізичними полями електромагнітної природи.

Теплове поле. Як і гравітаційне, теплове поле Землі формується внаслідок дії зовнішніх і внутрішніх джерел енергії.

Температура на земній поверхні визначається сонячним тиском, потік якого становить в середньому $3,4 \times 10^{-2}$ Дж/(с • м²). Однак в кожній ситуації ця величина змінюється і залежить від багатьох

чинників: періоду року, часу доби, рельєфу місцевості, географічної широти, погодних умов, характеру поверхні (вода, лід, рослинний покрив) тощо.

Вважають, що поверхня Землі перебуває у близькому до теплової рівноваги стані, тобто випромінює стільки тепла, скільки отримує. Такий баланс за своєю структурою є складним і нестійким у часі. Температурні коливання різного періоду проникають на різні глибини. На підставі довгоперіодних варіацій теплового поля можна отримати інформацію про епохи материкових зледенінь, сліди яких знайдені не тільки в четвертинному, а й у давніших періодах. Учені допускають, що довгоперіодні зміни теплового поля Землі відбувалися майже одночасно із змінами її гравітаційного поля.

Земля не тільки отримує, а й віддає теплову енергію, якою у багатьох випадках користується людство (гейзерна вода, термальна лікувальна вода тощо). Побутує думка, що основним джерелом внутрішнього тепла Землі є радіоактивний розпад довгоіснуючих ізотопів. Температура гірських порід зі збільшенням глибини підвищується приблизно на $3,3^{\circ}\text{C}$ на кожних 100 м, зумовлюючи додаткові складнощі при видобутку корисних копалин. Теплова енергія, яка акумулюється у ґрунтовому покриві, витрачається на ріст і дозрівання рослин, які є одним із основних складників біосфери.

Оскільки дія гравітаційного, магнітного і теплового полів позначається абсолютно на всіх, живих і неживих, об'єктах Землі, людству необхідно навчитися не лише захищатися від їх несприятливих впливів, а й всебічно дослідити природу полів. Це дасть змогу раціонально використовувати дію фізичних полів для поліпшення здоров'я, прискорення прогресу загалом, адже лише глибоке проникнення у природу цих явищ може відкрити нові можливості їх використання.

3.5. Вплив геодинамічних процесів на стан людства

Унаслідок радіоактивного розпаду, що супроводжується вивільненням енергії, у внутрішніх оболонках планети проявляються геодинамічні процеси, які змінюють структуру глибинної будови Землі, а на поверхні — географічну оболонку.

За своєю природою ці процеси бувають двох видів: *ендогенні* (грец. *endon* — усередині) *геодинамічні процеси* — зумовлені енергією надр Землі геологічні процеси, що безпосередньо

впливають на людство. До них належать тектонічні процеси, вулканічні процеси (магматизм), сейсмічна активність; *екзогенні* (грец. ехб — ззовні) *геодинамічні процеси* — процеси, зумовлені енергією сонячної радіації, силою земного тяжіння та життєдіяльністю організмів. Вони постійно проявляються в межах географічної оболонки, нерідко підсилюються техногенним впливом людини на навколишнє середовище.

На життєдіяльності людини, і загалом на розвитку людства, особливо позначаються вияви ендегенних геодинамічних процесів.

Ендегенні геодинамічні процеси

Географічна оболонка Землі внаслідок дії геодинамічних процесів безперервно змінюється. Більшість змін є настільки повільними (деякі види тектонічних процесів), що людина за своє життя не помічає їх, однак вулканічні процеси і землетруси виникають раптово, наносячи людству значної шкоди.

Тектонічні процеси. Вони виникають внаслідок дії внутрішніх сил Землі, енергії, що вивільняються при розвитку речовинного складу планети, дії сил тяжіння і обертання Землі. Екзотектонічні процеси відбуваються на поверхні, джерело приповерхневих процесів знаходиться в основному шарі, корові — розвиваються у консолідованій частині кори, а глибинні — формуються у верхній мантії. Тектонічні процеси бувають деструктивними (призводять до роздрібнення складчастих гірських споруд, руйнування контактів тощо) і конструктивними (виникають в альпіногенних гірських спорудах і сприяють розширенню континентів).

Вулканічні процеси (магматизм). Залежно від руху магми та її проникнення у верхні горизонти земної кори розрізняють: ефузивний та інтрузивний типи вулканізму — сукупності явищ, пов'язаних із утворенням і діяльністю вулканів. Під час ефузивного (лат. effusio — розтікання, розливання) вулканізму магма прориває земну кору і виверженою лавою покриває поверхню Землі, утворюючи вулканічні апарати. При інтрузивному (лат. intrusio — вштовхування) вулканізму магма проникає у верхні горизонти земної кори і, не виходячи на поверхню, застигає на відповідній глибині, утворюючи різні за складом і формою геологічні тіла.

Особливості вулканізму залежать від режиму тектонічного розвитку земної кори. Ефузивний вулканізм за типом виверження поділяють на Ісландський (формується в океанічних рифтових зонах), Гавайський (формується на океанічних плитах) і

Центральноафриканський (формується в межах материкових рифтових зон).

Географічне розміщення вулканів. На початку XXI ст. на Земній кулі є кілька тисяч згаслих вулканів і більше 550 діючих. Їх географічне розташування має певну закономірність, зумовлену розвитком процесів у земній корі. На материках вулкани розміщені здебільшого в їх крайових частинах, на узбережжях океанів і морів — у межах молодих тектонічно рухомих гірських систем. Особливо поширені вони в перехідних зонах від материків до океанів, що збігаються своїми контурами з глибоководними западинами. В океанах вулкани пов'язані із серединно-океанічними підводними хребтами, вершини яких в окремих місцях утворюють вулканічні острови, і з глибокими тектонічними розломами.

Основною закономірністю розташування сучасних вулканів є пов'язаність їх тільки з певними рухливими зонами земної кори, що зумовлене активними тектонічними розломами мантійного закладення. Такими, наприклад, є острівні дуги Японської, Курило-Камчатської, Алеутської систем. Вулкани розміщені своєрідними ланцюжками по лініях розломів, з переважанням повздовжніх стосовно напрямку розміщення хребтів, а також на перетині головних повздовжніх розломів з поперечними чи ортогональними (прямокутними). Певна їх кількість є в межах давніших, але омолоджених на новітньому етапі горотворення гірських систем.

На Земній кулі є Тихоокеанська, Середземноморсько-індонезійська, Атлантична, Індокоеанська вулканічні зони (рис. 3.5).



1:1500 000

Рис 3.5. Основні вулканічні зони Землі

Тихоокеанська вулканічна зона. Характеризується вона найвищим розвитком сучасного вулканізму. Утворюється з підзони

краєвих частин материків і острівних дуг (кільце вулканів, що оточують Тихий океан) і власне Тихоокеанської підзони з вулканічними апаратами (розташовані на дні Тихого океану).

Підзона краєвих частин материків і острівних дуг. Вона знаходиться у західній частині Тихого океану і проходить через Камчатку, де зосереджено 129 вулканів, з яких 26 натеper проявляють діяльність. Найбільшими серед них є Ключевський, Безім'яний, Толбачинський, Авачинський, Корякський та Жупановський вулкани. Від Камчатки ця смуга вулканів простягається до Курильських островів, де функціонує 39 вулканів, в т. ч. наймогутніший — Алаїд.

Південніше Курильської смуги вулканів розташовані Японські острови, де є 184 вулкани, з яких 53 діяли в наш час. Найактивніші з них — Фудзіяма, Асо і Бандай. У результаті колосальних газових вибухів при виверженнях багатьох японських вулканів утворились вражаючі кальдери (ісп. caldera — великий котел) — великі овальні западини. Далі вулканічна підзона спрямована до острова Тайвань, тягнеться через Філіппінські острови, Нову Гвінею, Нову Британію, Соломонові острови, Нові Зеброїди, Нову Зеландію і потім переходить на Антарктиду, де на острові Расса височіють чотири молоді вулкани, з яких найвідомішими є Еребус, що активно діяв у 1841 і 1968 рр., і Терфор з численними боковими кратерами.

Смуга вулканів переходить на Південно-Антильський підводний хребет (занурене продовження Апа), що витягується на схід і супроводжується ланцюжком островів: Південні Шотландські, Південні Оркнейські, Південні Сапувічеві і Південна Георгія. Далі вона переходить на узбережжя Південної Америки, де вздовж західного берега материка підіймаються високі молоді гори Анди, де височіють вулкани, розташовані лінійно вздовж глибинних розломів.

У межах Анд налічують кілька сотень вулканів, 15 з яких діють і в наш час або виявляли активність в недалекому минулому.

Найактивніша вулканічна діяльність спостерігається у Центральній Америці в межах вузької смуги молодих гірських споруд, що з'єднують Південну і Північну Америки. Тут найвідомішими є величаві молоді вулкани: Попокашепель, Орисаба, Ісалько, який у зв'язку з безперервними виверженнями називають маяком Тихого океану; постійно діючі вулкани Поас, Турриальба й Фрасу, які оточують м. Сан-Хосе — столицю Коста-Ріки.

До цієї активної Тихоокеанської зони Центральної Америки

примикає Мало-Антильська вулканічна дуга Атлантичного океану, де знаходиться знаменитий вулкан Мон-Пеле.

У межах Північної Америки діючих вулканів небагато, але наявність потужних лавових потоків і покривів свідчать про активну вулканічну діяльність в минулому.

Тихоокеанське кільце замикається вулканами Аляски із знаменитим вулканом Кантамай і Алеутських островів. Тут нараховують 76 діючих вулканів.

Тихоокеанська вулканічна підзона. В останні роки на дні Тихого океану закартовані підводні хребти і велика кількість розломів, з якими пов'язані численні вулкани, що виступають над акваторією у вигляді островів або знаходяться нижче рівня океану. Більшість островів Тихого океану своїм виникненням зобов'язана вулканічній діяльності. Серед них найбільш вивченими є вулкани Гавайських островів.

Середземноморсько-індонезійська вулканічна зона. У межах цієї зони прояву сучасного вулканізму виокремлюють Середземноморську і Індонезійську підзони.

Середземноморська вулканічна підзона. Середземне море і прилеглі до нього області континентів відзначаються великою рухомістю. Воно утворилось в результаті опускання земної кори по розломах, які відділяли його від молодих гірських утворень (Апенніни, Балкани). До розломів цих гірських систем приурочені численні вулканічні апарати. Найвища вулканічна активність спостерігається на західному узбережжі Італії. Так, південніше Флоренції здавна відбувається виділення вулканічної пари і б'є багато гарячих джерел. Неподалік від Неаполя височіє вулкан Везувій з постійними парово-димовими викидами, а на півдні Італії (на Сицилії) — вулкан Етна зі своїми численними мікроконусами. В Тіренському морі північніше Сицилії розташовані вулкани Ліпарських островів.

Прояви молодого вулканізму зафіксовані і в Егейському морі, на островах Сапторії, де вулканічна діяльність розпочалася у 1945 р.

Індонезійська вулканічна підзона. На цій території, що охоплює Великі і Малі Зондські острови, а північніше — Андаманські острови, зафіксовано значно вищу вулканічну активність, ніж в ареалі Середземного моря.

Індонезійська зона є типовою острівною вулканічною дугою, обмеженою розломами і глибоководними впадинами. Тут

зосереджено багато діючих і згаслих вулканів. Лише на о. Ява налічується 72 вулкани, багато з яких знаходяться у стадії стагнації, виділяючи гази і пари. На сході Індонезійська підзона з'єднується з Тихоокеанською.

Між активними Середземноморською й Індонезійською вулканічними підзонами розташовано багато згаслих вулканів у внутріматерикових гірських системах. До них належать вулкани Малої Азії, півдня Туреччини і Кавказу (Ельбрус, Казбек). Довкола кавказьких вулканів діють гарячі джерела, на основі яких функціонують лікувальні заклади.

Атлантична вулканічна зона. В межах Атлантичного океану сучасна вулканічна діяльність слабша, ніж у Тихоокеанській смузі. Всі вулканічні апарати пов'язані із Серединно-Атлантичним хребтом. Деякі великі острови мають вулканічне походження.

На о. Ісландія нараховується 140 вулканів, з яких 26 є діючими. Тут ще недавно відбувалися тріщинні виливи основної лави. Південніше вздовж хребта розташовані вулкани Азорських островів.

Досить активними є вулканічні процеси на Канарських островах. Тут, на о. Лансаратне, у 1703 р. виникла велика тріщина, в межах якої сильні виверження утворили 25 конусів висотою до 300 м.

Індоокеанська вулканічна зона. В Індійському океані є багато згаслих вулканів. Його острови, розкидані навколо Антарктиди, ймовірно, мають вулканічне походження. Сучасні діючі вулкани розташовані біля о. Мадагаскар і на Коморських островах.

Вулкани центральних частин континентів. Найактивніше сучасний континентальний вулканізм проявляється в Африці. У районі, що прилягає до Гвінейської затоки, знаходиться стратовулкан Колярун, останнє виверження якого відбулось у 1959 р.

У Сахарі на вулканічному плато розміщуються вулкани з кальдерами до 13 км, у яких є по кілька конусів і функціонують гарячі джерела.

Багато згаслих вулканів є у Судані. У Східній Африці, особливо в Танзанії і Кенії, є згаслі і діючі вулкани (Меру, Кіліманджаро). Вулканічні процеси загалом негативно впливають на людство. Вулканічні виверження наносять значні матеріальні збитки народному господарству країн, знищують житлові зони поселень, родючі землі. Нерідко при вулканічній експлозії (викидах) гинуть люди. Активність вулканів провокує землетруси. Населення, яке проживає в межах вулканічних зон, відчуває майже непомітні струси

географічної оболонки, що негативно впливає на стан серцево-судинної та інших систем організму.

Позитивним наслідком вулканічної діяльності є виникнення на вулканічних масивах джерел термальних і мінеральних вод. У таких місцях створюють курортні заклади для відпочинку і лікування людей (Кавказ, Карпати, Альпи та ін.).

Сейсмічна активність (землетруси). Підземні поштовхи і коливання земної кори — землетруси — мають глобальні прояви і часто спричинюють не менші збитки, ніж вулкани. Вони зумовлюють стихійні лиха на значних територіях, нерідко з великими людськими жертвами.

Землетруси є особливими видами тектонічних рухів, які виражаються у раптових хвилеподібних коливаннях географічної оболонки і призводять до стійких деформацій у земній корі. За своєю природою вони можуть бути вулканічними (виникають під час виверження вулканів і мають значну силу, але проявляються на невеликих територіях) і тектонічними (зумовлюються раптовими переміщеннями мас речовини у надрах земної кори і верхній мантії Землі).

Джерело землетрусу називається гіпоцентром, а його проекція на земній поверхні — епіцентром. При розміщенні епіцентру на дні моря відбувається моретрус, який супроводжується утворенням велетенських морських хвиль — цунамі. Залежно від глибини гіпоцентру розрізняють землетруси поверхневі (гіпоцентр до 50 км), проміжні (50—300 км) і глибинні (понад 300 км).

Силу землетрусів визначають за 10-бальною шкалою Ріхтера, яка дає змогу зіставляти сейсмічні явища залежно від величини магнітуди (лінії магнітних коливань).

Виникнення землетрусів у глобальному масштабі не є рівномірним, а прив'язане до сейсмічних областей. Такими областями є передусім гірські масиви Середземноморського (простягається від Гібралтару на схід через Атлас, Піреней, Альпи, Апенніни, Балкани, Карпати, гірські споруди Малої Азії, Кавказ, Копетдаг, Гіндукуш, Гімалаї, гори Бірми, острови Індонезії) і Тихоокеанського (охоплює береги Тихого океану, у т. ч. Камчатка, Алеутські острови, Кордильєри Північної Америки, Анди, Нова Зеландія, Філіппіни, Японія і Курильські острови) вулканічних поясів. Крім цих основних глобальних зон, сейсмічні області знаходяться на Тянь-Шані, в Монголії і Китаї, Прибайкаллі та в

області Великих озер в Африці. На окремих ділянках географічної оболонки платформ, де активно виявляються неотектонічні рухи, зрідка відбуваються незначні за силою землетруси (Україна, північна Європа, Сибірська платформа, рівнинні частини Африки та Індії тощо).

Усі землетруси генетично пов'язані з рухомими зонами земної кори, в яких відбуваються сучасні вулканічні й інтенсивні диференційовані тектонічні рухи.

Вулканічна і сейсмічна діяльність, незважаючи на здобутки сучасної науки, поки що не може прогнозуватися з достатньою точністю. Не може людина і управляти цими складними, глобальними процесами.

Отже, стан і здоров'я людства опосередковано залежать і від внутрішньої будови нашої планети та її зовнішніх оболонок. Атмосфера, гідросфера, літосфера та синтезуюча оболонка — біосфера — взаємодіють з людськими популяціями відповідно до певних закономірностей. Життя людини на різних стадіях розвитку забезпечують фізичні поля Землі, дія яких відчувається на індивідуальному рівні. Негативно впливають на людство геодинамічні процеси, передусім дія абіотичних факторів, що потребує вироблення пристосувальних заходів до їх проявів.

3.6. Залежність конституції тіла і расових особливостей людини від кліматогеографічних умов її життя

Фізичні параметри Землі, кліматичні умови (температура на поверхні землі коливається у діапазоні більше 100°C), кількість сонячної радіації, освітленість, навіть сила тяжіння (різна на екваторі і полюсах планети) та інші дуже різняться.

Різноманіття комплексів природних, кліматичних, геологічних умов на поверхні Землі не могли не позначитися на розвитку її біосфери. У процесі еволюції тваринний і рослинний світ планети постійно змінювався, намагаючись якнайкраще пристосуватися і вижити іноді в непростих умовах. Очевидно, це стосується і людських популяцій, які розселилися планетою, адаптуючись як до умов Крайньої Півночі, так і до надзвичайно жаркого (пустелі) чи вологого клімату (тропіки).

Кліматогеографічні і соціальні умови, в яких тривалий час (сотні поколінь) проживала людина, обумовлювали особливості її конституції, морфологію і функції організму. Людина змушена всіма

своїми системами пристосовуватися до зовнішніх умов, без чого вона не здатна витримати випробувань надто низькими чи високими температурами, низьким чи високим тиском, постійною перезволоженістю чи засухами тощо.

Кліматогеографічні і соціальні умови у певних регіонах Землі спрямовували еволюцію людського організму, особливості якої виражаються в конституціональних типах людей, свідченням чого є різні варіанти їх конституціональної організації.

На сучасному етапі вплив кліматогеографічних факторів на функціональні і морфологічні особливості людини значною мірою нейтралізується соціальними факторами. У різних регіонах планети, які суттєво відрізняються, наприклад, температурою повітря, люди живуть і працюють у відносно однаково комфортних умовах (житлових і виробничих приміщеннях). Однак, попри функціонування штучно створеної регульованої системи життєзабезпечення, яка нейтралізує або пом'якшує вплив багатьох факторів навколишнього середовища на організм, дотепер збереглися морфофункціональні ознаки, що сформувалися на початках існування і розвитку людського роду.

Дія факторів зовнішнього середовища виявляється у морфофункціональних відмінностях (масі, площі поверхні тіла, будові грудної клітки, пропорціях тіла) мешканців різних морфогеографічних зон. Своєрідними є структура білків, ізоферментів, тканин, генетичний апарат клітин. Особливості будови тіла, перебіг енергетичних процесів залежать від температурного режиму навколишнього середовища, харчування, а мінеральний обмін в організмі — від геохімічної ситуації на місцевості. Це виявляється у корінного населення, що мешкає в екстремальних умовах. Наприклад, у якутів, чукчів, ескімосів основний обмін порівняно з некорінними жителями на 13—16% вищий. Високий рівень жирів у їжі, підвищений їх вміст у сироватці крові за відносно високої спроможності до утилізації є однією з умов, що забезпечує енергетичний обмін у холодному кліматі. Тканини організму ескімосів, які проживають на островах Гудронової затоки, більш наповнені кров'ю, ніж в американців європеїдного походження. Вищий у них і відсоток жирової тканини в організмі, що є свідченням досконаліших його теплоізоляційних властивостей. Артеріальний тиск у більшості арктичних популяцій нижчий, ніж у людей, які проживають у помірних широтах.

Збільшення розмірів грудної клітки, підвищення швидкості кровотоку спостерігаються у жителів високогір'я, де низькі температури і недостатній вміст у повітрі кисню. У корінних мешканців високогір'я вищі легенева вентиляція, киснева ємність крові, кількість та величина капілярів, знижений артеріальний тиск.

Для населення тропічних широт характерні видовжені форми тіла, що забезпечує збільшення поверхні випаровування, кількості потових залоз й активніше потовиділення, специфічну регуляцію водно-сольового обміну, підвищений артеріальний тиск, знижений рівень метаболізму.

Ознаки тропічного морфофункціонального комплексу характерні для населення пустель поблизу тропіків, де різкі добові коливання температури зумовлюють необхідність ефективної регуляції втрат тепла. Для жителів аридних пустель характерним є зниження основного обміну, підвищений рівень гемоглобіну в крові.

Населенню помірних зон властиві проміжні між арктичними і тропічними популяціями морфофункціональні ознаки.

Підпорядкування розмірів тіла кліматичним умовам спостерігається і в людей, які порівняно недавно заселили певні території. Сила впливу нових умов проживання на морфологічні особливості людини пропорційна часу, який минув від переселення і народження дитини.

Під впливом кліматогеографічних умов утворилися раси (франц. гасе — порода) — групи організмів, що відокремилися в географічному або в екологічному відношенні всередині виду або підвиду, тобто великі групи людей, що формувалися історично і об'єдналися спільністю походження і сукупністю певних вторинних спадкових фізичних особливостей (будови тіла, кольору шкіри, очей, волосся, формою голови). Властиві їм спадкові морфологічні й фізіологічні ознаки можуть змінюватися під впливом певних умов. Осередками расоутворення, що розпочалося наприкінці палеоліту, очевидно, були західний (Північно-Східна Америка, Південно-Західна Азія) та східний (Південно-Східна, Східна Азія) ареали. Пізніше, в процесі розселення і змішування народів поступово з'явилися сучасні раси. Деякі расові ознаки мали адаптивне значення і закріплювалися природним відбором в умовах певної географічної широти. Наприклад, у представників екваторіальної раси темна шкіра є засобом захисту від палючого сонця.

Сучасне людство поділене на європеїдну, монголоїдну і негро-

австралоїдну раси. В середині їх виокремлюють расові групи, які утворені з малих рас, а ті — з расових типів. У зоні контакту великих рас існують перехідні та змішані расові типи. Типовою перехідною расою є ефіопська (на сході Африки), мішаною — метиси і мулати Америки.

За твердженнями дослідників, європеїдна раса сформувалась пізніше негроїдної. Внаслідок міграції негроїдів на північ зменшувався вміст меланіну в їх шкірі, що зумовлювало її посвітління. Саме високий вміст меланіну в шкірі за слабшого впливу ультрафіолетового випромінювання перешкоджав виробленню вітаміну Д, що порушувало водно-сольовий баланс і ускладнювало виживання деяких індивідів.

Представникам великих рас характерні чіткі морфологічні і фізіологічні ознаки.

Негроїдам властиві кучеряве волосся, інтенсивна пігментація шкіри, карі очі, слабо або середньорозвинений третинний волосяний покрив, помірне виступання вилиць, сильно висунуті вперед щелепи, широкий ніс, потовщені губи. Ці ознаки найвиразніші в населення, що живе в Африці (на південь від Сахари). До негроїдів також відносяться низькорослі центральноафриканські пігмеї (негрили), південноафриканські бушмени, в яких негроїдні риси поєднуються з монголоїдними (жовтувата шкіра, плескате обличчя).

Європеїдів вирізняє хвилясте або пряме волосся різних відтінків, світла або смаглява шкіра, сильнорозвинений волосяний покрив, помірно виступаючі щелепи і вилиці, вузький ніс, тонкі або помірної товщини губи. Європеїдів поділяють на південну і північну групи, що різняться кольором очей і волосся. У північній групі виокремлюють атлантично-балтійську і біломоро-балтійську раси; у південній — середземноморську, індоафганську, адриатичну (динарську), передньоазійську, пальміро-ферганську; у перехідній — альпійську, середньо- і східноєвропейську.

Монголоїдів характеризують темне пряме жорстке волосся, слабкорозвинений третинний волосяний покрив, жовтуватий відтінок шкіри, карі очі, плескате обличчя з дуже виступаючими вилицями, вузький або середньоширокий ніс, збільшена складка верхньої повіки. Монголоїдів Азії поділяють на континентальну і тихоокеанську (інтенсивна пігментація, масивний скелет, широке обличчя) групи. Перехідна арктична група поєднує ознаки континентальної і тихоокеанської. Раси формувались у давнину на основі

територіальних груп людей. Первісні племена були расово однорідними. У процесі соціально-економічного розвитку і розселення по Земній кулі групи різних племен почали змішуватись. Це свідчить, що расові угруповання мають здебільшого біологічну природу, етнічні — суспільну.

Відмінності між расами добре помітні у популяції, які живуть далеко одна від одної, і нівелюються у груп, які мешкають поряд внаслідок змішування рас. Натепер представники змішаних рас становлять до 30% населення Землі. Прикладом інтенсивного змішування расових типів при утворенні етносів є населення більшості країн Америки, що формувалося протягом останніх чотирьох століть.

Як свідчать дослідження, індивідуальні відмінності всередині кожної групи набагато помітніші, ніж відмінності між расами, що робить безпідставними будь-які твердження про переваги однієї раси над іншими.

Запитання. Завдання

1. У чому полягає зв'язок між фізичними параметрами Землі і розселенням людства?
2. З дією яких факторів пов'язане виникнення небезпечних для проживання людини зон на Землі?
3. Охарактеризуйте взаємовплив людини і зовнішніх оболонок планети.
4. Чому магнітне поле Землі негативно впливає на стан здоров'я людини?
5. Поясніть причини виникнення геодинамічних процесів та визначте найнебезпечніші ділянки їх прояву на Землі.
6. Чи можна виокремити спільні ознаки прояву техногенних та екогенних процесів? Відповідь обґрунтуйте.
7. Як кліматогеографічні умови позначаються на особливостях зовнішнього вигляду людини?

РОЗДІЛ 4.

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДНОСТІ УМОВ ПРОЖИВАННЯ ЛЮДИНИ

Екологічно відповідними вважаються умови проживання, які забезпечують гармонійний розвиток суспільства та навколишнього середовища. Природні чинники по-різному впливають на стан здоров'я і самопочуття людини, утворюючи певні залежності. Враховуючи радіаційний баланс планети, особливості зволоження, температурний режим, зональність атмосферного тиску, забезпеченість орними землями, можна вивести коефіцієнт природної відповідності умов проживання людини, тобто гармонійність відносин між живим організмом і природою.

Екосупільна гармонія є результатом вирішення різноманітних соціальних, економічних, політичних та інших питань, що перманентно виникають або поглиблюються у різних частинах планети. Тому інтегральний показник екологічної відповідності умов проживання людини визначають з урахуванням суспільно-економічних умов конкретної держави, тобто з урахуванням величини валового внутрішнього продукту, яка припадає на певний час на одну людину..

Наприкінці ХХ ст. людство опинилося перед багатьма глобальними, проблемами, які охоплюють різноманітні аспекти його буття — економіку, політику, ідеологію, соціально-культурну сферу та екологію. У процесі дослідження цих проблем сформувався цілісний науковий напрям — глобалістика (франц. global — всесвітній, загальний). Глобальний рівень узагальнень ґрунтується на концепції єдиного економічного простору, в якому існує людство, зумовлюючи особливості глобальної екології.

На початку ХХІ ст. людству доводиться розв'язувати такі глобальні проблеми:

а) проблеми, пов'язані з умовами існування людської спільноти: роззброєння і відвернення світової війни; подолання розбіжностей у рівнях соціально-економічного розвитку між економічно

розвинутими країнами та країнами, що розвиваються; забезпечення зайнятості економічно активного населення;

б) проблеми відносин у системі «людина — суспільство», тобто проблеми у сфері охорони здоров'я, розвитку культури, освіти, ефективного використання досягнень науки;

в) проблеми відносин у системі «людина — природа»: збереження і відновлення екологічної рівноваги; забезпечення потреб людства у природних ресурсах тощо.

Дослідження цих проблем є передумовою комплексного аналізу всіх чинників, що впливають на організм людини, вироблення і реалізації екологічної політики.

4.1. Методика розрахунків коефіцієнта природних умов

У системі відносин «людина — природа» особливо важливим є визначення екологічно безпечних умов проживання людини, основних складових середовища, які впливають на її розвиток і вдосконалення. Такими складовими є:

- 1) забезпеченість орними землями;
- 2) зміни атмосферного тиску;
- 3) сейсмічний стан;
- 4) властивості сонячної радіації;
- 5) величина атмосферних опадів;
- б) температурний режим.

За цими складовими вираховують бали для кожної країни, потім методом зменшення цих балів у 10 разів отримують розрахункові коефіцієнти. Сума 6-ти розрахункових коефіцієнтів становить коефіцієнт природних умов.

Розрахунок забезпеченості орними землями. Коефіцієнт забезпеченості орною землею кожної людини вираховують за такою схемою: за вихідний показник береться 0,6 га як оптимальна величина; збільшення площі на кожні 0,5 га має відповідно зростаючий коефіцієнт; кожні 0,5 га нижче оптимуму мають відповідний понижуючий коефіцієнт. Наприклад: 2,1 га/л (гектар на людину) — 4 бали; 1,6 га/л — 3 бали; 1,1 га/л — 2 бали; 0,6 га/л — 1 бал; 0,1 га/л — 0,4 бала; 0,05 га/л — 0,3 бала; 0,09 га/л — 0,2 бала.

Величина показника забезпеченості орними землями на 1 людину залежить від площі кожної з держав, щільності розселення і техногенного навантаження. Наприклад, в Україні при загальній площі 60,4 млн. га на ріллю припадає 34,2 млн га (55%), але цей

показник має тенденцію до зниження, що є наслідком водної, вітрової і лінійної ерозії, а також невиваженого втручання людини.

Обчислення земельної площі на 1 мешканця за середньостатистичними даними не дає вичерпної, об'єктивної інформації, оскільки щільність заселення території кожної держави є нерівномірною: у промислових районах і міських агломераціях показник забезпеченості орними землями набагато нижчий, ніж у сільськогосподарських.

Розрахунок впливу атмосферного тиску. Газова оболонка Землі створює постійний тиск на її поверхню. Він може змінюватися залежно від географічних умов місцевості, особливостей атмосферної циркуляції, пори року, температури повітря та інших причин. Хаотичні неперіодичні зміни тиску протягом короткого відрізка часу, зумовлені зміною стану атмосферних мас з різними термогідробаричними властивостями, можуть несприятливо впливати на здоров'я людини і спричиняти виникнення так званих геліометеопатологічних реакцій.

Найпоширенішими одиницями виміру тиску є міліметри ртутного стовпчика, бари і паскалі. Нормальний тиск при температурі 0°C над рівнем моря на географічній широті 45° становить 760 мм рт. ст., що дорівнює 1013 мБар, або 1013,25 Па. Один бар створює тиск силою 1 кг на 1 см², який вважають рівним одній атмосфері. Отже, на людину, площа тіла якої становить 1,7 м², постійно тисне шар повітря із силою 17 тонн. Зміни тиску залежать від атмосферної циркуляції, температури повітря та інших факторів.

Під час зниження атмосферного тиску за збереження відсоткового співвідношення його газових складових (при наявності в газовій суміші 21% кисню) парціальний тиск (тиск, який мав би газ, що входить до суміші, якби займав весь об'єм суміші) і вагова концентрація кисню також будуть зменшуватися.

У процесі дослідження впливу атмосферного тиску на стан організму вивчали і медичні аспекти. Так, парціальний тиск кисню у венозній крові становить 40 мм рт. ст. Для того щоб кисень з артеріальної крові міг «подолати» цей тиск та утворити оксигемоглобін, його тиск в артеріальній крові має бути вищим і становити приблизно 40—60 мм рт. ст. Це можливо за умови, що парціальний тиск кисню у повітрі, яке людина вдихає, становитиме не менше 70—80 мм рт. ст., а в альвеолярній крові — не менше 55—60 мм рт. ст.

Карта ізобар містить інформацію про те, що у липні розподіл атмосферного тиску у Західній і Східній півкулях північної широти на континентах змінюється від 1013 гПа до 1000 гПа. Приймаючи за межу відліку 1010 гПа, тобто тиск 760 мм ртутного стовпчика, можна визначити бали з урахуванням підвищуючих і знижуючих величин тиску (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Шкала визначення бальності території залежно від величини атмосферного тиску

Атмосферний тиск, гПа	Бали	Атмосферний тиск, гПа
1010	10	
1009	9	1011
1008	8	1012
1007	7	1013
1006	6	1014
1005	5	1015
1004	4	1016
1003	3	1017
1002	2	1018
1001	1	1019
1000	0	1020

Найсприятливіші умови щодо стабільності атмосферного тиску на півночі Європи є в Норвегії, Швеції (1009—1011 гПа), на півдні — у державах Середземномор'я (1009—1011 гПа). У Південно-Східній Азії найкращі умови за цим показником мають В'єтнам, Лаос, Філіппіни. Знижені величини атмосферного тиску зафіксовані у Китаї, Афганістані, Туркменістані (1018 гПа).

Розрахунок сейсмічного стану. При визначенні екологічної відповідності територій для проживання людини за сейсмічним станом беруть до уваги наявність вулканів і землетрусів за останніх 100 років (відсутність їх оцінюється в 0 балів). Залежно від площі вияву сейсмічних явищ в межах території держави, величина бала з від'ємним знаком дорівнює кількості складових за умови, що кожна держава поділена на 10 складових.

Наявність сейсмо-вулканічних явищ є чинником негативного впливу на умови проживання людини.

Розрахунок величини сонячної радіації. Із сонячною радіацією

пов'язують поширеність хвороб органів кровообігу. Статистичні дані свідчать, що кількість загострень серцево-судинних захворювань та їхні наслідки пов'язані з хромосферними спалахами на Сонці. Це припущення підтверджують результати аналізу частоти інфаркту міокарда протягом доби в Києві, Санкт-Петербурзі та Караганді. Як з'ясувалося, в дні підвищеної сонячної активності кількість інфарктів міокарда в 1,5—2 рази перевищує середньорічний рівень.

При визначенні вихідних показників *величини сонячної радіації* використовують 10-бальну систему її розподілу, беручи за початок відліку величину 60—70 ккал/1 см²-рік, тобто пересічну величину, від якої найнижчою межею є 20 ккал/1 см²-рік, а максимальною — 140 ккал/1 см²-рік. Отже, 60—70 ккал/1 см²-рік сонячної енергії, або 10 балів, є оптимальною величиною сонячної радіації, яка сприяє нормальному розвитку людського організму (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Шкала визначення бальності території залежно від величини сонячної радіації

Сонячна радіація, ккал/1 см ² -рік		Бали	Сонячна радіація,	
70	—	10	—	70
60—50	—	8	—	70—80
50—40	—	6	—	80—90
40—30	—	4	—	90—100
30—20	—	2	—	100—110
<20	—	0	—	110>

Величина сонячної радіації за 10-бальною системою найсприятливіша в Іспанії, Італії, Словенії, Хорватії та інших країнах півдня Європи, які захищені гірськими системами Піренеїв і Альп. Найменш сприятливими в цьому аспекті є Швеція і Норвегія.

Розрахунок обсягу атмосферних опадів. Реакція людини на погодні особливості, передусім на атмосферні опади, пов'язана з їх періодичністю як однією із загальних закономірностей процесів, що відбуваються в навколишньому середовищі.

Для визначення бальності опадів використовують карту розподілу атмосферних опадів на Землі, відповідно до якої для всіх країн Західної півкулі оптимальна кількість опадів становить 2—3 бали.

Градаційну бальність розраховують на основі умовних позначень: <250 мм, 250—500, 500—1500, 1500—2500, >2500 мм. За оптимальну взято кількість опадів липня, що змінюється від 500 до 1500 мм — її оцінено в 3 бали. Кількість опадів від 250—500 і 500—2500 має 2 бали. Максимальна (>2500) і мінімальна (<250) кількість опадів — 1 бал.

За цією градацією розташовані у помірному поясі країни, за винятком Росії (2,5), відповідають 3 балам. У субтропічному поясі, за винятком середземноморських держав, кількість опадів є несприятливою для проживання людини — 1 бал. Надмірна кількість опадів характерна для країн тропічного поясу. У субекваторіальному та екваторіальному поясах кількість липневих опадів відповідає 2 балам. У країнах Західної півкулі кількість опадів є оптимальною — 2—3 бали.

Розрахунок температурного режиму. Під час аналізу екологічних особливостей певної території планети оцінюють і кліматичні особливості, головними критеріями яких є середньорічна температура повітря, річні зміни та амплітуди її коливань. На зв'язок здоров'я людини з порами року звертали увагу ще Гіппократ, Авіценна та інші. Відомо, що впливу сезонного чинника підвладні виразкова хвороба шлунку, бронхіальна астма, цукровий діабет, ревматизм тощо. В перехідні періоди року збільшується частота загострень серцево-судинних захворювань. Особливо відчутно на організмі людини позначаються зміни температурного режиму.

Враховуючи, що середньомісячна температура найтеплішого місяця дещо вища від середньорічної, яка може становити +21°C, за вихідну взято температуру +28°C, що зумовило певну залежність (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Шкала визначення бальності території за температурним режимом

Температура, +°C		Бали	Температура, +°C	
28	—	10	—	28
27		9		29
26		8		30
25		7		31
24		6		32
23		5		33
22	—	4	—	34
21	—	3	—	35

20	—	2	—	36
19	—	1	—	37
18	—	0	—	38

Сприятливою для проживання середньорічна температура липня є у країнах екваторіального поясу, середньо-азійських та південноєвропейських..

Комплексна оцінка всіх цих умов дає змогу з'ясувати екологічну відповідність навколишнього середовища вимогам і потребам людини.

4.2. Континентальні екологічні особливості

Морфологічні особливості географічної оболонки, як і інші абіотичні та біогенні чинники, є дуже різноманітними. На земній поверхні вони розміщені зонально у вигляді смуг, витягнутих у субширотному напрямку. Зональний розподіл мають кліматичні показники, ґрунтовий покрив, рослинний світ, підземні та поверхневі води, всі екзогенні процеси, що трансформують рельєф Землі. Природну зональність зумовлюють сонячна радіація, зміни стану геомагнітного поля, взаєморозподіл тепла і вологи тощо.

Зональність атмосферного тиску. Маса повітря і рух молекул у ньому утворюють атмосферний тиск, величина якого залежить від багатьох складників і змінюється навіть протягом однієї доби. Він знижується при піднятті угору, де розріджується атмосфера, з підвищенням температури повітря (при нагріванні повітря піднімається вгору і розширюється). Температурний режим впливає і на зміну тиску в горизонтальному напрямку: через нерівномірне нагрівання поверхні величина тиску на різних ділянках не однакова, протягом року вона змінюється навіть на одних широтах. Отже, атмосферний тиск змінюється у просторі і часі.

На підставі аналізу карт ізобар можна виділити на Землі кілька своєрідних баричних зон, у яких протягом року спостерігається більш-менш рівний атмосферний тиск. Так, між 25° північної широти простягається екваторіальний пояс зниженого тиску, північніше, до 35° широти лежить область субтропічних баричних максимумів, підвищений тиск у яких спричинений динамікою атмосфери. Область підвищеного тиску, виникнення якої пов'язане з низькими температурами, розташована навколо арктичного полярного максимуму. Відмінності атмосферного тиску зумовлені в основному

нерівномірним розподілом суші і моря. Області підвищеного та зниженого тиску протягом року мігрують залежно від зміни умов нагрівання території і пори року.

Атмосферний тиск є основною причиною циркуляції повітряного простору у формі вітрів, яка теж може негативно впливати на самопочуття, здоров'я людини.

Температурний режим. На умови проживання людини впливають температура повітря і похідна від неї температура ґрунтового покриву. Зміна температури повітря потребує тривалої адаптації організму людини до нових умов, навіть може спричинити патологічні порушення її здоров'я.

Відомо, що атмосфера нагрівається від поверхні Землі, температура якої залежить від теплових і радіаційних впливів багатьох факторів, передусім географічної широти ландшафтної оболонки.

Аналіз глобальних змін і розташування ізотерм (ізоліній температури повітря) найтеплішого і найхолоднішого періодів свідчить про залежність температури повітря від розподілу на планеті материкових і водних просторів. Суша швидко нагрівається, але й швидко охолоджується, а вода завдяки турбулентності (неспокійності) нагрівається повільніше і довше зберігає тепло, віддаючи його повітрю поступово.

Нагрівання атмосфери залежить і від будови географічної оболонки Землі. Чим вище підійматися вгору, тим відчутнішим буде зниження температури повітря, зумовлене зменшенням віддачі тепла від нагрітої поверхні. Іноді простежуються протилежні явища.

Найсприятливішою для проживання у природному середовищі є температура +21 °С. З опануванням вогню природний температурний фактор дещо втратив свою роль, оскільки людина змогла обігріватися у штучних умовах проживання.

За температурним режимом найнижчий показник у Європі мають країни, розташовані у помірному поясі, але північніше 50° широти, — нуль балів; країни Карпато-Балканського регіону — 1 бал; Франція і середньоазійські країни — 4—5 балів; у субтропічному поясі температурний режим повітря близький до ідеального (держави Середземномор'я — 9 балів, Корея, Японія, Туркменистан, Китай — 9—10 балів); країни тропіків оцінюються у 6—8 балів. Середньомісячна температура липня в країнах субекваторіального поясу близька до ідеальної (8—9 балів); сприятливою є температура

в екваторіальному поясі, а також у країнах північних широт Західної півкулі (8—9 балів), за винятком Канади (0 балів).

Величина зволоження. Про зволоженість території свідчить кількість вологи в ґрунті, необхідної для вирощування сільськогосподарських культур, які використовують як продукти харчування населення. Кількість і розподіл атмосферних опадів залежать від температури повітря, розподілу суші і моря, циркуляційних процесів, висоти місцевості над рівнем моря, особливостей ландшафтів тощо.

Як свідчать результати досліджень, у північній широті від 10° до 60° річна кількість опадів близька до оптимальної, аномально великі опади характерні для екваторіальних (0—10), а найменше їх випадає в зоні широт 8°—9°.

Радіаційний баланс Землі. Теплова енергія ядерних реакцій, що постійно відбуваються на Сонці, утворюючи сонячну корону, переходить у променеву, яка спрямовується на Землю. При досягненні сонячними променями ландшафтної оболонки планети світлова енергія знову перетворюється на теплову. Спектр сонячних променів утворюють світлові (46%), невидимі ультрафіолетові (7%), інфрачервоні теплові (47%) промені.

Кількість тепла, яку отримує земна поверхня за 1 хвилину на площі 1 см², називається інтенсивністю сонячної радіації. Найважливішим фактором, що зумовлює її величину на будь-якій ділянці земної поверхні, є кут падіння сонячних променів. Чим він більший, тим на меншу площу діє енергія пучка проміння. Величина утвореного сонячним промінням кута залежить від географічної широти місцевості і висоти Сонця над горизонтом.

Якщо загальна територія держави витягнута у субширотному (Росія), або у субмеридіональному (США) напрямках, необхідно розраховувати середній бал для всієї території. Наприклад, оскільки для США величина радіоактивного балансу 6 балів охоплює 0,4 території, 8 балів — 0,5, 10 балів — 0,1, то середній бал становить 7,4. Для Російської Федерації, де 0,2% території мають радіаційний баланс менше 20 ккал/1 см²-рік, загальний бал досягає 6. Чим вищою є величина розрахункових балів, тим сприятливіші умови для проживання людини. Наприклад, для 28 країн помірного поясу величина сонячної радіації змінюється від 2 балів (Норвегія і Швеція) до 8 балів (країни Середземномор'я). Країни, що знаходяться у субтропічному поясі, отримують сонячної радіації від

7,5 до 10 балів. У межах тропічного поясу північної широти величина радіаційного балансу становить 4 бали. Найвищі показники (9,5— 10 балів) мають держави південного Середземномор'я і Близького Сходу, звідки, вірогідно, і розпочинаються розселення первісної людини. У субекваторіальному поясі радіаційний баланс має оптимальні показники (8—10 балів).

Величина сонячної радіації залежить від добового руху Землі, з яким пов'язано збільшення висоти Сонця, тому в першій половині доби вона вища. Прямо пропорційно залежить величина радіації від пір року, тобто освітленості Землі. Позначається на інтенсивності сонячної радіації прозорість атмосфери, на яку впливають кількість водяної пари, хмарність, кількість пилу в повітрі та інші складові. Чим забрудненіша атмосфера, тим менше радіаційної енергії отримує відповідна ділянка географічної оболонки Землі. У межах великих промислових агломерацій сонячна радіація послаблюється на 30—45%.

Сейсмо-вулканічний вплив. Географічно сейсмічні зони на Землі розміщені нерівномірно (рис. 4.1). Підвищена сейсмічність властива кільцю навколо Тихого океану, субширотній зоні молодого складчастості від Середземного моря до Малайзійського архіпелагу. Ці зони збігаються із зонами підвищеної тектонічної напруги. В Україні є дві сейсмічні області — Карпатська і Кримська, де зафіксовані землетруси силою 5—6 балів. Землетруси більше наносять шкоди люду, ніж вулкани, хоча ці катаклізми мають однакову генетичну сутність.

Діючі вулкани мають сформовану будову і їх виверження певною мірою можуть бути прогнозованими, а території довкола спонтанно діючих вулканів є підконтрольними, що зменшує їх негативний вплив на людину. Виникнення землетрусів передбачити важко. Як правило, вони супроводжують вулканічну діяльність, але і відбуваються самостійно.

Аналіз сейсмо-вулканічних явищ, які впливають на побут і здоров'я людини, свідчить, що у Європі найнебезпечнішими є країни Карпато-Балкано-Альпійської зони і Кавказу; на азійському континенті — частина територій середньоазійських держав СНД, Афганістан, Індія та всі країни Південно-Східної Азії; на африканському континенті — країни південного Середземномор'я та район Африканського рогу.

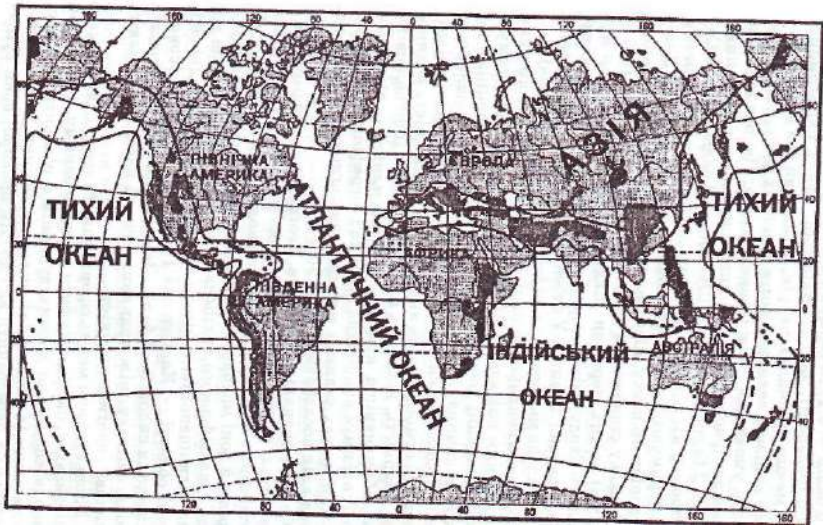


Рис 4.1. Розміщення основних сейсмічних областей (заштриховано) і діючих вулканів

Забезпеченість орними землями. З розвитком економічної діяльності цінність земельних ресурсів кожної країни зростає. Невпинне розширення промислового виробництва потребує все більше земельних ресурсів. Тому антропогенний вплив, а також стихійні процеси завдають ґрунтовому покриву непоправної шкоди. Лише в Україні, яка вважається найзабезпеченішою родючими ґрунтами, щорічно за рахунок зміни мінералізації ґрунти втрачають 14 млн тонн гумусу, а за рахунок ерозії — 19 млн тонн.

Майже 67% усіх земель північних широт світу охоплені водною ерозією. Найбільше властива вона регіонам з розчленованим рельєфом, землям рівнин, які надто розорані і залишилися без захисту рослинним покривом. Деградацію їх, особливо у засушливих регіонах, спричинює і дефляція (лат. deflatio — видування, здування) — руйнування вітром ґрунтів. Не менш згубно діють хімічне і фізичне пошкодження, глобальне опустелювання, посуха тощо. Внаслідок цих процесів людство втрачає земельні ресурси.

З метою оцінювання екологічної відповідності умов проживання людини за критерієм забезпеченості орними землями, можна

використати дані американських екологів, згідно з якими для комфортного існування потрібно з розрахунку на людину в середньому 2 гектари земельної площі (0,6 га — для виробництва продовольчих продуктів; 0,2 га — для розселення, промислових і транспортних потреб; 1,2 га — мають залишатися незайманими для задоволення рекреаційних потреб і збереження екологічної рівноваги).

Узявши за основу положення, що забезпеченість кожної людини орними землями має становити 0,6 га, можна за даними Міжнародного земельного фонду вирахувати забезпеченість населення орними землями (у цьому випадку — населення північних широт планети).

Для визначення коефіцієнта забезпеченості орною землею (табл. 4.4) з розрахунку на людину можна використати таку схему: 0,6 га як оптимальна величина береться за вихідний показник, а кожних 0,5 га збільшення площі має зростаючий коефіцієнт, кожних 0,5 га нижче оптимуму — понижуючий.

Таблиця 4.4

Максимальна і мінімальна забезпеченість орними землями
(га/людину)

№ пп	Країна	Максимальна площа	№ пп	Країна	Максимальна площа
1	Казахстан	2,15	1	Мавританія	0,01
2	Суринам	1,63	2	ОАЕ	0,02
3	Канада	1,56	3	Оман	0,03
4	Росія	0,91	4	Єгипет	0,04
5	Литва	0,85	5	Японія	0,04
6	Естонія	0,81	6	Бельгія	0,07
7	Латвія	0,74	7	Нідерланди	0,07
8	Україна	0,73	8	Швейцарія	0,07
9	США	0,67	9	Китай	0,08
10	Білорусь	0,60	10	Ізраїль	0,08

Отже, континентальні особливості планети Земля є надзвичайно різноманітними, однак людська популяція успішно пристосовується до більшості з них.

4.3. Розрахунок коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини

Природний і людський фактори є невід'ємними частинам єдиної глобальної системи. Однак темпи і спрямованість розвитку природних і антропогенних процесів не завжди узгоджуються між собою. Крім того, соціальні процеси історично обумовлюються невідповідними природі суспільними закономірностями. Внаслідок цієї неузгодженості виникає переважна більшість глобальних екологічних проблем, серед яких першочерговими є проблема ресурсів живої природи, питної води, просторова, енергетична, загальноресурсна і технологічна проблеми.

Розвиток промислового виробництва, заснованого на використанні ресурсного і технологічного потенціалу, неминує породжує дисгармонію у системі «природа — суспільство». Свідченням цього є техногенна деградація природних ресурсів, ландшафтів та ін. Наприклад, в Україні відносно чисті території не перевищують 7% від загальної площі, а на 68% екологічна ситуація є несприятливою для здоров'я людини. У багатьох країнах території екологічних катастроф досягають 1% загальних їх площ.

Для встановлення коефіцієнта екологічної відповідності умов проживання людини використовують багато факторів. Інтегруючим серед них є величина валового внутрішнього продукту (ВВП) в розрахунку на 1 особу населення держави. Адже, чим багатша держава, тим більше коштів спрямовує вона на охорону навколишнього середовища.

Інтегральний коефіцієнт екологічної відповідності (K_{ee}) обчислюють за такою формулою:

$$K_{ee} = \frac{1}{e} \sum_e i \cdot v,$$

де K_{ee} — коефіцієнт екологічної відповідності; e — кількість складових природного середовища; i — коефіцієнт природних умов держави; v — величина ВВП на одну людину.

В Україні K_{ee} розрахований за величини ВВП у 1999 р. 0,63 тис. доларів США становив 0,38.

Отже, стан природних умов з урахуванням ВВП у розрахунку на 1 людину можна вважати об'єктивним показником екологічної відповідності умов проживання людини. Як свідчать наведені у таблиці 4.5 дані, найкращі екологічні умови для проживання людини

створені у США, що розташовані у помірному поясі Західної півкулі. Наближеними до них є умови Канади та Японії — країн з високоорганізованими технологіями, які витрачають значні кошти на збереження і відтворення довкілля. Україна за цим критерієм посідає останнє місце серед держав Європи.

Найсприятливіші для проживання людини показники природних умов мають Казахстан (5,8 бала), Канада (4,4), США (4,4), Центральна Африканська Республіка (3,9), Замбія (3,7).

Середньоарифметична величина $K_{св}$, за розрахунками, становить 5,54. Вважаючи її точкою відліку, можна зробити висновок, що в екологічно безпечних умовах проживають мешканці США, Канади, Японії, Австрії, Бельгії, Італії, Нідерландів, Німеччини, Норвегії, Великобританії, Фінляндії, Франції і Швеції (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Показники природної і техногенно-екологічної відповідності умов проживання людини

№ пп	Назва держави	Коефіцієнт природних умов, і	ВВП 1998р. на 1 особу, в тис. дол. США	Коефіцієнт еколог. відповідності, $K_{св}$	Примітка
1	Австрія	1,5	25,91	6,28	
2	Бельгія	1,7	24,69	7,16	
3	Болгарія	1,9	1,47	0,47	
4	Індія	1,8	0,42	0,13	
5	Італія	1,9	20,66	6,62	
6	Канада	4,6	19,64	15,13	
7	Китай	1,7	0,78	0,23	
8	Корея, республіка	2,6	6,96	3,07	
9	Мексика	1,6	4,32	1,77	
10	Нідерланди	1,7	24,96	7,24	
11	Німеччина	1,6	26,18	7,07	
12	Норвегія	1,6	33,20	8,97	
13	Польща	1,8	4,10	1,23	
14	Російська Федерація	3,1	1,94	1,01	
15	Румунія	1,8	1,70	0,51	
16	Великобританія	1,8	23,93	7,18	
17	США	4,4	31,75	23,50	
18	Туреччина	2,3	3,07	1,20	

19	Угорщина	1,4	4,64	1,12	
20	Україна	3,5	0,63	0,38	Дані за 1999 р.
21	Фінляндія	1,5	24,93	6,24	
22	Франція	1,7	24,74	7,18	
23	Швеція	1,6	26,79	7,24	
24	Японія	2,4	29,96	11,99	

Однак це не означає, що в країнах, розміщених на територіях, де $K_{св}$ низький, неможливо досягнути високого рівня розвитку суспільства і задовольняти людські потреби за відносної гармонії з природою. У таких країнах, як Норвегія і Австрія, цей показник не надто високий, але виважена соціальна і економічна політика дали змогу досягти високого значення коефіцієнта екологічної відповідності.

4.4. Визначення рівня людського розвитку

Екологія людини в сенсі її гармонійного розвитку покликана передбачати задоволення численних зростаючих матеріальних і духовних потреб. Цей мотив є основним рушієм розвитку цивілізації, і саме від прагнення людини нерозсудливо задовольняти свої потреби найбільше потерпає навколишнє середовище. Така суперечність неодмінно мусить бути подолана, оскільки особистість повинна розвиватися в сприятливих умовах, а людський розвиток у гармонії з природою є неодмінною умовою цивілізаційного поступу.

Людський розвиток — безперервний процес збільшення можливостей якісного і кількісного вибору, якому притаманні: можливість тривалий час вести здоровий спосіб життя; здобути освіту; доступ до ресурсів, необхідних для забезпечення нормального життєвого рівня.

Людський розвиток не вичерпується зазначеними ознаками і не менш значущі політичні, економічні і соціальні свободи, можливості для творчості, самовираження та інші гарантовані права людини. Сучасні вчені, оцінюючи рівень людського розвитку, послуговуючись більш ніж трьома десятками показників. Однак ці спроби не забезпечують достатньої ефективності, тому найчастіше послуговуються розрахунком індексу людського розвитку (ІЛР).

Індекс людського розвитку (ІЛР) — усереднений інтегральний показник, який характеризує набуття людиною якісних ознак

(тривалості життя, рівня освіти і реального ВВП на душу населення).

Очікувана тривалість життя вимірюється як тривалість майбутнього життя при народженні; досягнутий рівень освіти — як сукупний індекс грамотності серед дорослого населення і сукупної частини учнів початкових, середніх та вищих навчальних закладів; життєвий рівень вимірюється на основі скоригованого на паритет купівельної спроможності (ПКС) реального ВВП на душу населення в доларах США.

Дані щодо очікуваної вартості життя і рівня грамотності з'ясовують, вдаючись до офіційної статистики, а обсяг ВВП на душу населення визначають за допомогою розрахункового методу.

Для кожного з вказаних показників встановлені фіксовані мінімальні і максимальні значення:

- тривалості майбутнього життя: 25 років та 85 років;
- грамотності дорослого населення: 0 і 100% ;
- сукупності частки учнів: 0 і 100%;
- реального ВВП на душу населення 100 доларів мінімального і 5448 доларів дисконтованого максимального доходу .

Розрахунок індексів для розглянутих показників здійснюють за формулою:

$$I = \frac{X_{(факт)} - X_{(min)}}{X_{(max)} - X_{(min)}}.$$

де I — індекс показника (будь якого із трьох названих); $X_{(факт)}$ — фактичне значення показника; $X_{(min)}$ — мінімальне значення показника; $X_{(max)}$ — максимальне значення показника.

Оскільки в Україні очікувана тривалість життя при народженні становить 68 років, грамотність серед дорослого населення — 99%, сукупна доля учнів — 68, а реальний ВВП, скоригований на ПКС, на душу населення — 3330 доларів США, то можна, вдавшись до наведеної формули, обчислити індекс тривалості життя в Україні — 0,717; індекс грамотності серед дорослого населення — 0,99; індекс досягнутого рівня освіти — 0,887; індекс скорегованого реального ВВП на душу населення — 0,604.

Індекс людського розвитку (ІЛР) є середнім індексу тривалості життя ($I_{тж}$), індексу досягнутого рівня освіти ($I_{доп}$) та індексу скорегованого реального ВВП на душу населення ($I_{срввп}$)

Розрахунок здійснюють за формулою:

$$ІЛР = \frac{I_{тж} + I_{дро} + I_{срВВП}}{3}$$

ІЛР сучасної України становить 0,736, отже, вона належить до країн з середнім рівнем людського розвитку. За наведеною методикою розраховують регіональні індекси людського розвитку. Так, в 1994 р. індекс людського розвитку в областях України коливався в діапазоні від мінімального 0,623 в Закарпатській і до максимального 0,842 в Донецькій областях. У обсязі районів індекс людського розвитку може також змінюватися в широкому діапазоні.

Основною причиною низького ІЛР у певних районах і областях України є невисокі рівні доходів, які не забезпечують задоволення потреб людського розвитку і спричиняють міграцію населення і дестабілізацію ринку праці.

В Україні ІЛР почали розраховувати з 1992 року, а в інших країнах цей показник використовується десятки років. При цьому увагу приділяють не лише встановленню кількісних показників ІЛР, а і рейтингу певної держави серед інших країн світу. Різні держави за кількісними і якісними показниками мають індекс людського розвитку в діапазоні від 0,416 до 0,904. (табл. 4.6)

Таблиця 4.6

Порівняльна таблиця основних показників розвитку країн на 2000 рік

Групи країн	Населення, % до світового	ВВП на душу населення, тис.	Тривалість життя, роки	Грамотність дорослих, %	Індекс людського розвитку
Розвинуті	18,5	21,65	77	98,3	0,904
Країни, що розвиваються	72,5	3,32	66,6	75,9	0,662
Бідні країни	9,0	0,98	50,6	48,5	0,416
Світ загалом	100	6,33	66,7	78,0	0,706
Україна	—	2,19	68,8	99,0	0,721

В Україні ІЛР в 2000 р. становив лише 0,721, тоді як у 1992 р. цей показник досягав 0,842. Зниження індексу людського розвитку з 0,842 в 1992 р. до 0,721 в 2000 р. зумовило переміщення України із

групи країн з високим рівнем людського розвитку (ІЛР >0,8) в групу держав з середнім рівнем людського розвитку і рейтингом нижче 80-го місця серед країн світу.

Очевидно, що, з'ясовуючи сприятливість екологічних умов для гармонійного розвитку людства, необхідно особливу увагу звертати і на ІЛР.

Запитання. Завдання

1. Охарактеризуйте основні глобальні проблеми, які постали перед людством у ХХІ ст.

2. Які показники є найважливішими при розрахунку коефіцієнта природних умов?

3. Як позначаються континентальні екологічні особливості на умовах проживання людини?

4. Чи є коефіцієнт екологічної відповідності основоположним показником при визначенні загального рівня життя?

5. Показниками яких якісних характеристик можна доповнити інтегральний показник ІЛР?

РОЗДІЛ 5. ФАКТОРИ ПОВСЯКДЕННОГО НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ЛЮДИНУ

До моменту народження і протягом усього життя на організм людини діють різноманітні фізичні, хімічні, біологічні, соціальні фактори негативного впливу. До фізичних факторів негативного впливу на організм людини належать теплові впливи, шум, вібрація, електромагнітні поля і випромінювання, електричний струм, проникаюча радіація. Хімічними факторами є пестициди, лікарські речовини і препарати, отруйні речовини, солі важких металів, мікротоксини. Групу біологічних факторів утворюють мікроорганізми, рослини і гриби, гельмінти (черви, які паразитують в організмі людини), комахи, гризуни. Соціальні фактори зумовлюються способом життя людей, споживанням алкоголю, тютюну, харчових добавок, лікарських засобів, наркотиків, психотропних препаратів тощо.

Ці фактори зумовлюють неоднаковий ризик. Найбільшу загрозу становить забруднення повітря, питної води, наявність токсичних речовин у товарах народного споживання (ТНС). Як свідчать дослідження, бідність скорочує життя на 7—10 років, куріння — на 5,5 років, забруднення повітря — на 2 місяці, пестициди — на 1 місяць, токсичні відходи — на 4 дні.

Допустимий вплив шкідливих факторів на організм людини визначають за законом суб'єктивного кількісного оцінювання подразнювача (закон Вебера—Фехнера), вираженого в такій формулі:

$$L = 10 \lg \frac{R}{R_0}$$

де L — відчуття організму; R — рівень подразнювача; R_0 — пороговий рівень (мінімальна енергія подразнювача, яка характеризує початок відчуття).

З метою недопущення незворотних біологічних ефектів в організмі людини масштаби впливу факторів обмежують гранично допустимими концентраціями (ГДК). Якщо кількісні показники факторів не перевищують значень гранично допустимих рівнів (ГДР) і ГДК, вважається, що ситуація не містить загрози для здоров'я людей.

5.1. Фізичні фактори

Шум, вібрація, різноманітні поля, електричний струм, іонізуюче випромінювання є факторами негативного впливу, які за сучасних умов постійно діють на людину. За перевищення цими подразниками певних порогових значень людський організм може зазнати дуже важких, а іноді не зворотних наслідків. Ситуація ускладнюється тим, що до природних фізичних факторів впливу з розвитком науково-технічного прогресу додаються антропогенні чинники. Недотримання загальних екологічних вимог, науково-технічна неграмотність тощо можуть призводити до надзвичайно тяжких наслідків (наприклад, аварія на Чорнобильській АЕС).

5.1.1. Шум і вібрації в навколишньому середовищі

Навколишнє середовище сповнене різноманітними шумами — сигналами, що реєструються органами слуху людини і тварини, які за частотою і силою зливаються в одноманітне незлагоджене звучання. Фізичними носіями сигналів, що доносяться до органів слуху, є акустичні (звукові) хвилі — механічні хвилі, які поширюються в повітрі і сприймаються слуховими органами.

До акустичних коливань належать не тільки хвилі, що реєструються органами слуху, а й механічні коливання пружних середовищ. Акустичні коливання в діапазоні 16—20 Гц (герц — одиниця частоти коливань) сприймаються вухом людини і тому називаються звуковими, із частотами менше 16 Гц — інфразвуковими (лат. *infra* — нижче), вище 20 Гц — ультразвуковими (лат. *ultra* — понад). Поширюючись у просторі, звукові коливання утворюють акустичні поля.

Органи слуху людини можуть сприймати звуки в досить широкому діапазоні частот та інтенсивності. Область звуків, які чує людина, обмежується двома пороговими кривими: нижня — поріг сприйняття, верхня — поріг больових відчуттів. Поріг слуху людини становить 0 дБ (децибел — одиниця вимірювання інтенсивності звуку) на частоті 1000 Гц, а больовий поріг виникає від звуку у 140 дБ.

Небажані або шкідливі для здоров'я звуки кваліфікують як шуми. У природі вони поширюються з різною інтенсивністю. Наприклад, розмова між людьми має інтенсивність 50—60 дБ, оркестрова музика — 70 дБ, автосирена — 100 дБ, політ літака — 120 дБ. Крім того, шуми розрізняють за спектральним складом (низько-, середньо- і високочастотні), за часовими характеристиками (постійні,

періодичні), за тривалістю дії (тривалі, короткочасні).

Шум може негативно впливати на здоров'я людини, тваринний і рослинний світ. Шкідливість його залежить від інтенсивності, частоти, тривалості в часі. Особливо небезпечним є шум, що виникає як одинокий імпульс звуку (гук, сигнал) і постійно повторюється. У складі шуму, разом із звичайними звуковими сигналами, можуть бути одночасно представлені інфразвуки та ультразвуки, які здійснюють додатковий шкідливий вплив на організм людини.

Встановлено, що інтенсивний шум знижує увагу людини, збільшує кількість помилок при виконанні робіт, пов'язаних із використанням інформації, управлінням механічними системами чи засобами. У біологічному аспекті шум є сильним стресовим фактором і може спричинити не тільки порушення функціонування центральної нервової системи, а й деструктивні процеси в органах і тканинах людини. Він впливає на весь організм людини: пригнічує центральну нервову систему, викликає зміни пульсу, дихання, спричинює порушення обміну речовин, виникнення гіпертонії, серцево-судинних захворювань. Шум у 20—30 дБ не шкідливий; 35 дБ — не турбує людину; 40—70 дБ — викликає погіршення самопочуття; 75 дБ — може спричинити втрату слуху; 50—110 дБ, що виникає під час роботи відбійного молотка, двигуна вантажного автомобіля, звучання духового оркестру, є межею допустимого; вище 110 дБ, який створюється при грозових розрядах, гудінні двигуна реактивного літака, вибухах, може викликати порушення здоров'я людей. Сильніший 140 дБ шум може спричинити розриви барабанних перетинок, контузії, а при 160 дБ — смерть.

Адаптація до шуму неможлива. Нормативні рівні шуму для житлових приміщень становлять до 30 дБ, навчальних закладів — до 40 дБ, торговельних, пасажирських залів, підприємств побутового обслуговування — до 60 дБ, мікрорайонів — до 45 дБ.

Дослідженнями встановлено, що шум може бути фізичним наркотиком, оскільки ритмічні звуки викликають звукове сп'яніння. Цей ефект використовують у шоу-бізнесі (рівень шуму сучасної електромузики сягає до 130 дБ).

Негативний вплив на людину можуть спричинити ультра- й інфразвуки. За частотним спектром ультразвук класифікується на низькочастотний (до 100 кГц) і високочастотний (від 100 кГц і вище), за способом поширення — повітряний і контактний. Біологічний ефект впливу ультразвуку залежить від інтенсивності,

тривалості дії, поверхні, що піддається його дії, способу поширення. Він може викликати порушення в роботі нервової, серцево-судинної і ендокринної систем, слухового і вестибулярного апаратів. У людей, які зазнали шкідливого впливу ультразвуку спостерігається астения, порушення рефлекторних функцій мозку (почуття страху в темноті, замкнутому просторі, прискорення пульсу, підвищена пітливість, спазми у шлункові, кишечнику, жовчному міхурі). Контактна дія високочастотного ультразвуку на тіло людини супроводжується порушенням капілярного кровообігу, пониженням відчуття болю. Ультразвукові коливання можуть викликати зміну структури кісткової тканини. Однак у певних дозах вони мають терапевтичний ефект і використовуються в медицині.

Інфразвук із частотою 16—20 Гц і рівнем 110—150 дБ може викликати непріємні суб'єктивні відчуття, порушення роботи центральної нервової, серцево-судинної, дихальної систем, вестибулярного апарату. У людей, які зазнали дії інфразвуку із рівнем 105 дБ, проявляються підвищена тривожність, невпевненість, емоційна нестійкість. Шум впливає і на тварин. Високі його рівні спричинюють пониження приросту маси тіла, погіршення розмноження, навіть загибель зародків птахів. На рослини шум (класична і джазова музика) може діяти як стимулятор росту і як фактор, що гальмує цей процес.

Найчастіше шум супроводжується вібрацією — малими механічними коливаннями, які виникають у пружних тілах. Створюють її механізми, транспортні засоби, побутові прилади. Розрізняється вібрація за способом передавання (загальна, локальна), напрямом дії (вертикальна, горизонтальна), тривалістю (постійна, непостійна). Вібрація негативно впливає на біологічні об'єкти, насамперед на людину. Ступінь вібраційних патологій залежить від частоти й амплітуди коливань, тривалості дії, спрямування осі вібрації. Особливо небезпечними є резонансні вібрації — вібрації, за яких частота коливання внутрішніх органів збігається з частотою коливання зовнішнього чинника. Наприклад, область резонансу для голови в сидячому положенні за вертикальних коливань знаходиться в діапазоні 20—30 Гц, за горизонтальних — 1,5—2 Гц. Зорові сприйняття погіршуються при вібраціях в діапазоні 60—90 Гц. Для органів грудної клітки, живота резонансними є частоти від 3 до 3,5 Гц, а для тіла людини в сидячому положенні — 4—6 Гц. Вібрація наносить шкоду передусім нервовій системі, зоровому і

вестибулярному апаратам. Під дією тривалої вібрації в людей виникають запаморочення, симптоми морської хвороби, порушення координації рухів. В осіб, які систематично піддаються дії вібрації (трактористи, водії транспортних засобів), настають патологічні зміни в нижній частині хребта, попереку, кінцівках. Локальна вібрація може спричинити спазми судин рук, передпліччя, кінцівок, а також відкладання солей.

У сучасному урбанізованому світі постійно посилюється шкідлива дія шумових і вібраційних явищ. Особливо відчутні вібрації у великих містах, біля комунікаційних трас, на великих підприємствах тощо.

Фізичними джерелами шуму в довкіллі найчастіше є машини, механізми, обладнання, технологічні процеси з використанням пари, поїзди, літаки, транспортні засоби, будівельні машини і комунальне обладнання.

З погляду на джерело і місце виникнення розрізняють промисловий, комунікаційний (дорожній, залізничний, аварійний), комунальний (мікрорайони, помешкання) шум. Найпоширенішим і найзагрозливішим джерелом шуму і вібрації, особливо в урбанізованому середовищі, є дорожні засоби комунікації. Спричинено це тим, що автомобіль проникає навіть у місця, де обов'язково є охорона від шуму. Рівень звуку комунікаційних засобів становить 75—90 дБ.

Ділянками найвищого забруднення шумом, створюваним автомобільним транспортом, є:

— автостради і дороги швидкого руху, вузли багаторівневого руху. Тут існує суттєва небезпека для жителів збудованих вздовж трас будинків, а також погіршується акустичний фон на прилеглих територіях і ландшафтах, навіть тих, що перебувають під охороною і використовуються для відпочинку людей;

— головні вулиці міст, коридори прольоту літаків, перехрестя доріг, аеродроми та ін. Створювані там шуми і вібрації загрожують здоров'ю жителів міст;

— вулиці, місця стоянок і паркування автотранспорту. Шуми і вібрації діють локально, але не менш шкідливо.

Сила звуку біля доріг коливається в межах 65—80 дБ, а біля будинків, розташованих на відстані 100 м, шум від транспорту досягає 57—65 дБ. Рівні шуму залежать і від покриття дороги (асфальт, бетон, бруківка), виду транспортного засобу (легковий

автомобіль, вантажівка, трейлер). Автобуси і трамваї створюють у міському середовищі шум на рівні 80—88 дБ, до цього долучаються машини і обладнання на будівництві, в комунальному господарстві тощо.

Траси літаків у польоті, залізничні дороги, хоча там зафіксовано вищий рівень шуму, медики вважають менш небезпечними, ніж автостради. Літаки належать до джерел шуму з найвищим рівнем. У місцях злету, посадки, в аеропортах вони створюють шум на рівні 80—110 дБ. Загальна площа шумового забруднення біля аеропорту з шумом 80 дБ досягає 45 км².

Шум залізниць, з огляду на його циклічність, а також високий рівень звуку може спричинити проблеми на смугах уздовж ліній руху поїздів. Вважається, що шум вище 60 дБ за невеликої швидкості поїздів поширюється на десятки метрів від носія, за інтенсивного руху — на 1 км.

Джерелами створюваних роботою машин і технологічного обладнання шуму і вібрації є також промислові підприємства. У приміщеннях деяких із них шум сягає 80—125 дБ, звідти він долинає до суміжних територій. По сусідству із промисловими підприємствами сила звуку становить від 50—60 до 80—90 дБ. Нерідко більш небезпечними є розташовані в забудованій частині населених пунктів малі виробництва, ніж великі сучасні підприємства, розміщені на значній відстані від об'єктів, що потребують охорони від шуму.

У міському середовищі, крім комунікаційного шуму, небезпечним є і шум побутовий. Понад 25% жителів міст підпадають під дію наднормативного шуму в приміщеннях внаслідок використання в будівництві недосконалих матеріалів і конструкцій (панелі). Шум у квартирах створюють автомашини, що вивозять сміття, доставляють до магазинів товари, обслуговують офіси, а також голосна музика, і недосконала робота водно-каналізаційних систем. Згідно із санітарними нормами рівень шуму в будинках може становити протягом дня 30—40 дБ, вночі — 2,5—3 дБ. Дошкульним у сучасних містах є шум від петард, феєрверків. Мірилом оцінювання загрози шуму може бути показник (v відсотках) кількості людей, які піддаються понаднормативному його впливу. Наприклад, населення значної частини Польщі (65785 км², 21%) піддається понаднормативному комунікаційному і промислово шумам. Від комунікаційного шуму потерпає у великих містах 30% мешканців, в

середніх — 40%, малих — до 25%, селам — 7%. Найчастіше мають пошкодження слуху працівники легкої (15,4%), гірничої (13,8%), металургійної (10,4%), машинобудівної (10,1%) промисловості, будівництва (7,4%) і транспорту (1,1%), від вібрації потерпають працівники лісової (29,4%), гірничої (14,7%) промисловості, транспорту (12%), будівництва (9,5%), машинобудування (9%).

Загроза від шуму і вібрації зростає з розвитком промисловості, транспорту та урбанізацією. З огляду на динаміку і проблеми їх розвитку охорона від шуму і вібрації є одним із найскладніших завдань.

Значного ефекту боротьби з комунікаційними шумом і вібрацією можна досягти завдяки обмеженню руху транспорту, своєчасному ремонту поверхні доріг і залізничної колії, модернізації конструкцій поїздів, легкових, вантажних автомобілів, автобусів і трамваїв, впровадженню в експлуатацію малошумового обладнання, комунікаційних ліній, створенню захисних бар'єрів, екранів (лісосмуг), використанню природних акустичних бар'єрів, протишумових конструкцій і матеріалів, поліпшенню акустичного фону міст за рахунок об'їзних доріг, своєчасного ремонту і реконструкції автострад, автодоріг.

Захисту людей від шумів і вібрацій у промисловості сприяє використання на підприємствах спеціальних засобів (наушників, прокладок, шоломів), впровадження малошумових технологій, машин, верстатів, механізмів, автоматів і роботоверстатів у шумовому виробництві, використання у будівництві і реконструкції антивібраційних і протишумових фундаментів, дверей, вікон, звукозахисних екранів, шумопоглинаючих плит, базальтової вати, поліетиленової плівки, ізоляційної піни, поліпшення умов праці (скорочення робочого часу, нормування шуму і вібрації на робочих місцях, в місцях проживання і відпочинку, впровадження системи атестації на шум і вібрацію технологій, обладнання та машин).
Електричне і магнітне випромінювання

5.1.2. Електричне і магнітне випромінювання

Електричне і магнітне випромінювання природного походження не є таким шкідливим для людини, як штучні поля. Люди навчилися уникати уражень блискавкою, остерігатися тварин, що виробляють електричний струм (скат), інстинктивно намагалися не селитися там, де є високою напруга геомагнітного поля Землі тощо. Однак особливо часто завдають шкоди людському організму штучно

створені джерела випромінювання.

Вплив електричного випромінювання на людський організм.

При проходженні через організм людини електричний струм викликає термічну, електролітичну, механічну та біологічну дію. Термічна дія струму спричинює опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високих температур органів на шляху руху струму, внаслідок чого виникають функціональні розлади. Електролітична дія супроводжується розкладом розчинів, насамперед крові, що зумовлює зміну її фізико-хімічного складу. Механічна дія струму призводить до розривів тканин організму парою, що утворюються із тканинної рідини. Біологічна дія його спричиняє параліч, загибель живих організмів.

Результат ураження людини електричним струмом залежить від його характеристики, часу, шляху проходження тілом людини (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Вплив електричного струму на людину (шлях струму — рука — нога, напруга 220 Вт)

Струм, мА	Перемінний, Гц	Постійний
0,6—1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців	Відсутність відчуттів
2,0—2,5	Початок больових відчуттів	Те саме
5,0—7,0	Початок судом у руках	Свербіння, відчуття нагріву
8,0—10,0	Судоми в руках, ще є змога відірватися від провідників	Посилене відчуття
20,0—25,0	Сильні судоми і біль. Неможливо відірватися від провідників, дихання важке,	Судоми рук, важке дихання
50,0—80,0	Параліч дихання	Те саме
90,0—100,0	Фібриляція серця	Параліч дихання

Перемінний струм небезпечніший за постійний. Із можливих шляхів руху струму через тіло людини найпотужнішим є рух через головний мозок, серце, легені. Захищають від ураження електричним струмом деякі матеріали (гума), з яких роблять одяг, захисні екрани.

Вплив електромагнітного випромінювання на людський

організм. У процесі використання побутових приладів і товарів народного споживання, що використовують електричний струм з частотою 50 Гц і напругою 220 Вт, проявляється електромагнітне випромінювання — періодично змінюване в просторі електромагнітне поле, в якому електричне і магнітне поля тісно взаємопов'язані і будь-яка зміна електричного поля викликає зміну магнітного.

Електромагнітні хвилі поширюються в просторі і здатні перехоплювати певну енергію на значній віддалі. Залежно від довжини електромагнітні хвилі поділяють на діапазони: у-випромінювання, рентгенівське випромінювання, ультрафіолетове, видиме світло, інфрачервоні хвилі та радіохвилі. В середині діапазонів розрізняють піддіапазони. Наприклад, за міжнародним регламентом радіохвилі поділяють на 12 діапазонів, у яких працюють станції радіомовлення і радіозв'язку, телецентри, системи радіонавігації.

Усі електромагнітні хвилі поділяють на природні і штучні. Електромагнітні поля, які несуть інформацію про функціональний стан окремих органів, створюють усі живі організми. Стосовно організмів природні поля поділяють на зовнішні (космічні, геомагнітні) і внутрішні (утворюються всередині організму). Встановлено, що в районах із підвищеною напругою геомагнітного поля Землі вища захворюваність населення. Порівняно з територіями, на яких зафіксовано фонову напругу, нервово-психічні захворювання і гіпертонічні хвороби становлять 160% , ревматизм серця, судинні порушення, екзема — 120—130%. Підвищення напруги геомагнітного поля впливає на формування центральної нервової системи людини ще в утробі матері, збільшує захворюваність на шизофренію.

Штучні електромагнітні поля поділяють на послаблені і посилені. У послаблених полях чутливість органів знижується у такій послідовності: мозок, скелетні м'язи, печінка, серце, кров. В екранованих електромагнітними полями приміщеннях змінюється обмін речовин. Хворі люди реагують на електромагнітні поля сильніше, ніж здорові, чоловіки — сильніше, ніж жінки. Електромагнітні поля прискорюють розвиток раку у тварин, які піддавались дії хімічних канцерогенів. За тривалої дії електромагнітних полів різних діапазонів помірної інтенсивності виникають функціональні розлади центральної нервової системи,

змінюються ендокринно-обмінні процеси і склад крові. У зв'язку з цим можуть з'являтися головні болі, перепади тиску, нервово-психічні розлади, швидка втомлюваність, випадання волосся, ламкість нігтів, зниження маси тіла. З підвищенням частоти електромагнітних полів їх вплив посилюється. Хвилі міліметрового діапазону поглинаються шкірою і діють на її рецептори, а сантиметрові і дециметрові хвилі проникають у глибину тіла і безпосередньо впливають на структури тканин і мозку. Під впливом сильного поля поведінці тварин властиві такі стадії: підвищення активності, пригнічення, судоми і смерть.

Електромагнітні поля СВЧ (мікрохвилі) діють локально. Люди, які потрапляють під їх вплив, скаржаться на підвищену втомлюваність, головний біль, сонливість, запаморочення, зниження уваги і пам'яті.

Утворюються електромагнітні поля і на електротран-спортерах, ескалаторах. Монітори комп'ютерів, телевізори та інші електричні прилади також створюють електромагнітні поля широкого діапазону частот. Результати досліджень свідчать, що за тривалого їх використання у людей спостерігаються зміни в імунній системі. В осіб, які працюють з комп'ютерами 140—160 годин у місяць, спостерігаються порушення у функціонуванні нервової, серцево-судинної систем, у жінок можливі передчасні роди, аномалії розвитку плода.

Серйозну загрозу становлять радіопередавачі мобільних телефонів, які створюють мікрохвилі. Достовірно встановлений зв'язок між розташуванням телефонного апарата біля голови і місцем виникнення пухлин, тому не слід зловживати телефонними розмовами.

Інфрачервоне випромінювання здатне викликати тепловий ефект. Ушкодження частіше зазнають шкіра й органи зору, можлива катаракта, воно впливає також на обмінні процеси в міокарді, воднолітичний баланс в організмі, стан верхніх дихальних шляхів, зумовлює і мутагенний ефект.

Шкідливе випромінювання і від освітлювальних приладів, моніторів, телевізорів, оскільки пульсація світла зумовлює звуження поля зору, впливає на нервову систему, загальну працездатність.

Ультрафіолетові випромінювання мають слабшу біологічну дію. Лише при довжині хвилі 315—280 нм ультрафіолет зумовлює загар шкіри, набуває виражених антирахітичних властивостей, а при

довжинах хвилі 280—200 нм — бактеріоцидну дію. Ультрафіолетове випромінювання становить приблизно 5% щільності потоку сонячного світла. Під його дією відбувається інтенсивне виведення з організму марганцю, ртуті, свинцю, підвищується активність ферментів дихання, поліпшується кровотворення.

Рогівка ока найчутливіша до ультрафіолетового випромінювання з довжиною хвилі 270—280 нм, а кришталік — в діапазоні 295—320 нм. Тривала його дія спричинює старіння шкіри, атрофію епідермісу, розвиток злоякісних новоутворень.

Для захисту від електромагнітного випромінювання використовують організаційні, інженерно-технічні і лікувально-профілактичні засоби. Послаблюють небажану дію електромагнітного випромінювання за допомогою заземлення об'єктів, раціонального конструювання приміщень, вибору оптимальних параметрів технологічних процесів, використання антистатиків, зволоження та іонізації повітря.

5.1.3. Вплив іонізуючого випромінювання

Рентгенівські і γ -промені мають здатність за рахунок енергії вивільняти з атомів електрони. В результаті цього утворюються іони (електрично заряджені частинки речовини, утворені з атомів або атомних груп унаслідок приєднання до них електронів). Випромінювання, що супроводжує такий процес, називають іонізуючим. Утворені іони зумовлюють зміни в клітинах, які зазнали опромінення. Для іонізуючих випромінювань немає перешкод, вони проникають через будівельні матеріали, метали тощо. Для іонізації більшості елементів необхідно мінімум 10—15 еВ (електрон-вольт).

Іонізуюче випромінювання поділяють на електромагнітне і корпускулярне (утворене з дрібненьких частинок — корпускул). До електромагнітного іонізуючого випромінювання належать рентгенівські і γ -промені. Всі інші види іонізуючих випромінювань мають корпускулярну природу. Ними є негативно заряджені β -частки електронів, позитивно заряджені β -частки (протони), дейтрони (ядра важкого водню), β -частки (ядра гелію) і важкі іони (ядра інших елементів).

Без перешкод у глибину тканин організму проникають окремі кванти (порції) гамма- і рентгенівських променів. Ефекти в опромінених живих організмах за різних поглинутих доз можуть бути різними. Особливо критично реагують на радіаційні ефекти кістковий мозок, тонкий кишечник, центральна нервова система.

Опромінення в дозах до 1000 Р (ренген) зумовлює кістково-мозковий синдром. На 7—15 день після опромінення настає смерть організму, спричинена пошкодженням системи кровотворення. При дозах від 1000 до 10 000 Р спостерігається кишковий синдром, а через 3—5 днів організм гине. При дозах 15 000 Р проявляється церебральний синдром, гинуть нервові клітини. Людина помирає протягом першої години після опромінення у важких судомах. При 100 000 Р смерть настає миттєво внаслідок денатураційної інактивації клітин.

За малих доз з часом проявляються віддалені наслідки опромінення (скорочення тривалості життя, передчасне старіння і виникнення пухлин). Нижчі летальних дози породжують детерміновані порогові ефекти (променева хвороба, променевий опік, променева катаракта, променеве безпліддя, аномалії в розвитку плода) і стохастичні (випадкові) ефекти (злоякісні пухлини, лейкози, спадкові хвороби). Джерелами іонізуючого випромінювання є радіоактивні елементні їх ізотопи (різновиди хімічного елемента, що відрізняються масою атомів). Найважливіші з них представлені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Найважливіші радіогенні ізотопи в біосфері

Радіоізотопи	Період напіврозпаду	Тип випромінювання		
		α	β	γ
^{239}Pu	2400 років	+++		++
^{40}K	1,3 млрд років		++	++
^{14}C	5568 років		+	
^{137}Cs	32 роки		++	+
^{90}Sr	27,7 років		++	
^3H	12,4 років		+	
^{55}Kr	10 років		+	
^{54}Mn	300 діб		++	++
^{144}Ce	285 діб		++	+
^{45}Ca	160 діб		++	
^{35}g	87,1 діб		+	
^{59}Fe	45 діб		++	+++
^{32}p	14,5 діб		+++	
^{24}Na	15 годин		+++	+++
^{131}I	8 діб		++	++
^{41}Ar	2 години		++	

За впливом на організм людини небезпечним є γ -випромінювання довго- і короткоіснуючих ізотопів. Найбільшу енергію несуть короткоіснуючі ізотопи ^{59}Fe і ^{24}Na , період напіврозпаду яких, відповідно, 4,5 і 14,5 діб. Довгоіснуючі ізотопи з енергією у випромінювання 0,2 — 1 МеВ з періодом напіврозпаду ^{239}Pu — 2,4 тис. років, ^{14}C — 5,6 тис. років і ^{40}K — 1,3 млрд. років є практично безпечними.

Гострі ушкодження проявляються внаслідок поглинання більше 0,25 Гр (грей — доза, за якої 1 кг речовини поглинає 1 Дж): 0,25—0,5 Гр зумовлює тимчасові зміни в крові; 0,5—1,5 Гр — втому або блювоту, помірні зміни в крові; 1,5—2 Гр — легку форму гострої променевої хвороби; променева хвороба середньої важкості виникає при дозах 2,5—4,0 Гр. Її симптомами є блювота, зниження в крові вмісту лімфоцитів, підшкірні крововиливи, а в 20% випадків можлива смерть, яка настає через 2—6 тижнів після опромінення. При дозах 4—6 Гр розвивається важка форма променевої хвороби, яка зумовлює в 50% випадків смерть протягом першого місяця; при дозах вище 6 Гр виникає найважча форма променевої хвороби, яка в 100% випадків закінчується смертю.

Хронічна променева хвороба розвивається внаслідок безперервного або повторного опромінення в дозах, нижчих за ті, що викликають гостру форму. Найхарактернішими ознаками хронічної хвороби є зміни в формулі крові, локальні ушкодження шкіри, кришталика ока, зниження імунореактивності організму. Залежно від джерела випромінювання розрізняють природну і штучну радіоактивність. Встановлено, що середня доза опромінення від всіх природних джерел можлива в межах 50—1000 мР/рік (табл. 5.3).

Таблиця 5.3.

Природні джерела іонізуючих випромінювань

Джерело	Середньорічна доза		Вклад в дозу, %
	мБер	МЗв	
1. Космос (випромінювання на рівні моря)	30	0,3	15,1
2. Грунт, вода, будівельні матеріали	50-130	0,5-1,3	68,8
3. Радіоактивні елементи в тканинах людини (^{40}K , ^{14}C)	30	0,3	15,1
4. Інші джерела	2	0,02	1,0
Середня сумарна річна доза	200,0	2,0	

Від природних джерел організми зазнають як зовнішнього, так і внутрішнього опромінення (нукліди надходять з повітрям, водою, продуктами харчування всередину організму). При цьому внутрішнє опромінення становить 50— 60% природного радіоактивного фону. Натепер посилюється природний фон унаслідок використання мінеральних добрив (фосфорні добрива містять уран, калійні — ізоотоп ^{40}K), медичних обстежень, добування уранових руд, авіаційних польотів (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Штучні джерела опромінення

Джерело	Річна доза опромінення		Доля від природного фону
	МБер	мЗв	
1. Медичні прилади, установки (флюорографія) 370 МБер Рентгенографія зуба 3мБер рентгеноскопія легенів 2-8 МБер	100— 150	1,0—1,5	50—75
2. Політ в літаку (відстань 2 пенс.км., висота 12 км, 6 разів у рік)	2,0— 2,5	0,02— 0,025	1,0—2,5
3. Телевізор (4 години в день)	1,0	0,01	0.5
4. АЕС (при стабільній роботі)	0,1	0,001	0,05

Радіоактивність визначають у таких одиницях: продуктів харчування — в Бк/кг; води, молока — в Бк/л; повітря — в Бк/л; поверхні ґрунту — в Бк/м² (беккерель — кількість імпульсів за певний час).

Природна радіоактивність властива урану, торію, штучна — радіонуклідам, отриманим в результаті ядерних реакцій з ними або штучним шляхом.

Речовини є радіоактивними до тих пір, поки в них відбуваються ядерні перетворення. Прийнято вважати, що речовина стає нерадіоактивною, коли в ній відбудеться 10 періодів напіврозпаду. Якщо доза радіонуклідів перевищує гранично допустимі дози (ГДД), вони проявляють радіотоксичну дію. Радіотоксичність залежить від виду радіоактивного перетворення; середньої енергії одного акту розпаду; схеми радіоактивного розпаду; шляху надходження

радіонуклідів в організм; розподілу радіонуклідів в органах і системах; часу їх перебування в організмі; тривалості надходження радіоактивних речовин. Надходять радіонукліди в організм під час дихання, через шкіру, вживання їжі і води.

За характером розподілу в організмах радіонукліди поділяють на такі групи:

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

Натепер основну роль у внутрішньому опроміненні організмів відіграють стронцій-90 та цезій-137, які в основному надходять в організм із м'ясом і молоком (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Добове надходження цезію-137, стронцію-90 в організм населення забруднених територій

Продукти харчування	Цезій-137		Стронцій-90	
	Бк	%	Бк	%
Хліб та хлібопродукти	0,59	0,8	0,26	11,2
Молоко	45,8	60,0	1,04	44,47
М'ясо	5,92	8,0	0,063	2,7
Риба	1,22	1,6	0,33	14,2
Картопля	20,5	26,9	0,41	18,3
Овочі	0,55	0,7	0,15	6,3
Фрукти	0,037	0,05	0,02	1,0
Гриби	1,48	1,9	0,037	1,6
Всього	76,097		2,31	

Стронцій поглинається через шлунково-кишковий тракт і швидко надходить у кров і лімфу. В організмі людини до 90% стронцію накопичується в скелеті. При тривалому його надходженні можуть розвиватися лейкемія і рак кісток. Цезій-137 майже цілком поглинається кишково-шлунковим трактом (80% його акумулюється в м'язах, 8% — у кістках).

Допустимі рівні вмісту радіонуклідів в продуктах харчування наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах

Продукти харчування	Цезій-137, Бк/кг	Стронцій-90, Бк/кг
Хліб і хлібопродукти	20	5
Картопля	60	20
Овочі	40	20
Фрукти	70	10
М'ясо і м'ясопродукти	200	20
Яйця, Бк/шт	6	2
Молоко згущене	300	60
Молоко сухе	500	100
Свіжі лісові ягоди і гриби	500	30
Сушені лісові ягоди і гриби	2500	250
Лікарські рослини	600	200
Інші продукти харчування	600	20
Продукти дитячого харчування	40	5

Добове надходження основних радіоактивних забруднювачів на територіях, що зазнали впливу аварії на Чорнобильській АЕС, і допустимі рівні вмісту радіонуклідів постійно контролюються. Найбільший їх вміст в основних продуктах харчування (молоко, м'ясо, картопля) на кілька порядків нижчий допустимих рівнів.

Проблема радіоактивного забруднення довкілля особливо гостро постала останнім часом. Джерел природного іонізуючого випромінювання не так і багато, основним фактором опромінення є техногенна діяльність людини. Найнебезпечнішою для людства в цьому плані є атомна зброя, певну загрозу можуть становити АЕС (що продемонструвала аварія на Чорнобильській АЕС). Світова спільнота не дійшла одностайної думки щодо доцільності їх будівництва: деякі країни розвивають атомну енергетику, деякі ставляться до неї з пересторогою. Однак безсумнівним є те, що всі джерела радіоактивності повинні експлуатуватися з максимальною обережністю і дотриманням екологічних вимог.

5.1.4 Синдром комп'ютерного стресу

Медична громадскість занепокоєна негативним станом здоров'я, що з року в рік прогресує серед молодого покоління, який обумовлений надмірним користуванням персональних комп'ютерів. Визначився новий тип захворюваності – синдром комп'ютерного стресу оператора дисплея, який супроводжується головними болями, запаленням очей, алергією, дратівливістю, в'ялістю і загальною депресією. Настає повна залежність від комп'ютера, яка в ряді випадків при глибокому ураженні центральної нервової системи, обумовлює віртуальність існування молодого людини.

Співробітниками Інституту неврології, психіатрії та наркології АМН України встановлено, що до 20% осіб, які користуються Інтернетом, страждають від комп'ютерної залежності. Найбільше узалежнених серед чоловіків.

Якщо людина, яка має слабкість до одного або кількох вроджених інстинктів (продовження роду, харчування, самозбереження, цікавості тощо) відкриває для себе Інтернет, вона автоматично потрапляє до списку його потенційних жертв. Виходить, що для когось всесвітня мережа – це помічник, для когось – нагода перетворити життя на суцільну гру. Теоретично можна визначити пряму безпосередню залежність між комп'ютерами і комп'ютероманами. Хтось з останніх захоплений або нав'язливим серфінгом (подорожами у мережі, пошуками інформації з баз даних і пошукових сайтів), або ж пристрастю до онлайн-біржових торгів. Один має «пунктик» на віртуальних знайомствах без прагнення перевести їх у реальність, інший – на кіберсексі (захоплення порносайтами), комп'ютерних іграх.

В багатьох країнах Європи розробляють спеціальні заходи щоб вберегти підліткове покоління від негативного впливу перерахованих комп'ютерних залежностей. Так, наприклад, у Литві реалізована нова редакція закону про захист дітей від еротики. Відтепер дітей і підлітків бережтимує від «інформації еротичного спрямування, що може спонукати їх до статевих контактів до досягнення повноліття», яке у Литві настає у вісімнадцять років. До цього часу молодим особам заборонено відвідувати стрип-клуби, також законом обмежує перегляд відеопродукції та інтернет-контенту. Наприклад, в інтернет-клубах підліткам забороняється доступ до всіх порнографічних ресурсів. Забороненим для молодих осіб є відвідування секс-шопів. Про реальну дієвість згаданих заходів

стверджувати ранувато.

В Україні комп'ютеромани виглядають і поведяться як справжні узалежнені: той самий стан ейфорії за комп'ютером, та чи порожнеча в очах, депресія в період скорочення або припинення користування Інтернетом. Вони обманюють рідних і роботодавців про своє захоплення, харчуються і сплять нерегулярно, забувають про особисту гігієну тощо. Здебільшого це молоді чоловіки, що потребують медичної допомоги.

Досліджено, що потенційний комп'ютероман може вирости в інтелігентній сім'ї, та здобути освіту, мати дружину і дітей, але при цьому перетворитися на людину, на небагато кращу за «брудного алкоголіка» чи «наркомана з нетрів». Зустрічаються «віртуали», які поряд з клавіатурою тримають баночку, бо їм, бачите, ніколи піти в туалет! Узалежнений забуває про інтимні стосунки з дружиною, про дітей, роботу. Окрім комп'ютера, ніщо не стимулює в мозку такої людини настільки потужного викиду опіюїдних речовин – ендорфінів, а відповідно – очікуваного задоволення. Більшості хворих бракує сили визнати свою проблему. Комп'ютероманія лікується, хоч це не простий і довгий шлях. Симптоми захворювання є різнобічними і чисельними. Пропонується їх групування за принципом впливу на різні частини організму людини. Як правило, наявність єдиного симптома є маловірогідним, адже усі функціональні органи людини взаємопов'язані.

Групування симптомів

Фізичні недуги. До цієї групи симптомів комп'ютерного впливу відносяться: сонливість, стомлення, непроходяща втома (навіть після відпочинку); головні болі після роботи, особливо в області очей, лобу і надбров'я, а також болі потиличної, бокової і тім'ячкової частин голови. В інших частинах тіла проявляються болі у нижній частині спини, в області бедрової частини ніг, відчуття коліки, болі у зап'ястях рук; болі м'язової системи торсу.

Захворювання очей. Найбільш відчутними є швидка стомлюваність відчуття гострої болі, слізливність, свербливість, постійне кліпання, відчуття «піску в очах». Очі реструють найдрібнішу вібрацію тексту або картинки, а тим більше мерехтіння екрану. Перевантаження очей приводить до втрати гостроти зору. Погано позначаються на зорі невдалий підбір кольору, шрифтів, компоновки вікон у використовуваних програмах, неправильне розташування екрану.

Таблиця 5.7

Перелік недугів комп'ютерних операторів

Симптоми впливу монітора	Скарги операторів (%), про симптоми недугів протягом місяців			
	12 – неповна зміна	12 повна зміна	12 і більше	24 і більше
Болі голови і очей	8	35	51	76
Втомленість, головокружіння	5	32	41	69
Порушений нічний сон	-	8	15	50
Сонливість протягом дня	11	22	48	76
Зміни настрою	8	24	27	50
Підвищена дратівливість	3	11	22	51
Депресія	3	16	22	50
Зниження інтелектуальних спроможностей, погіршенні пам'яті	-	3	12	40
Стягнення шкіри лоба і голови	3	5	13	19
Випадання волосся	-	-	3	5
Мускульний біль	11	14	21	32
Біль в області серця, віддишка, нерівномірне серцебиття	-	5	7	32
Зниження статевої активності	12	18	34	64

Відчуття візуального сприйняття. До цього виду симптомів відноситься неясність зору на далекій віддалі відразу після закінчення роботи з комп'ютером, а також близорукість з неустановленим фокусом.

Погіршення зосередженості і працездатності. Важко зосередитись, зберегти увагу протягом тривалого часу, прояви дразливості в процесі роботи, втрата робочої крапки на екрані, пропуски лінійок, слів, помилки при замовленні колонок тощо.

Причинами різноманітних симптомів синдрому комп'ютерного стресу є 5 основних факторів:

- неправильна робота очей і невірне положення тіла;
- користування невідповідними окулярами і контактними лінзами;
- неправильна організація робочого місця;
- суміщення фізичних, розумових і візуальних навантажень;
- низький рівень візуальної підготовки для роботи з комп'ютером.

На основі чисельних скарг комп'ютерщиків на стан самопочуття від різкої тривалості роботи, встановлена наступна залежність.

Наведені дані отримані Російським НДІ охорони праці свідчать про прямолінійну залежність зростання симптомів впливу комп'ютера від тривалості роботи. За даними сучасної контролюючої апаратури, та висновків фахівців, основною причиною негативного впливу монітора персонального комп'ютера та іншої побутової електроніки є торсійна компонента електромагнітних випромінювань.

Згадані поля вважаються основою інформаційних взаємодій в біології.

За даними А.Р.Павленка – академіка Міжнародної академії біоенерготехнологій, для індивідуального захисту випромінювання від комп'ютерних моніторів розроблений та запатентований в Україні і США пристрій «ФОРПОСТ-1», який можна носити при собі.

Стрес при втраті інформації.

Далеко не всі користувачі регулярно робить резервні копії своєї інформації. Але ж і віруси не дримають, і вінчестери кращих фірм, буває, ламаються, і найдосвідченіший програміст може іноді натиснути не ту кнопку ... У результаті такого стресу траплялися й інфаркти.

Пил і бруд: алергія та кишкові інфекції.

Пилу та бруду в комп'ютері і навколо нього згодом накопичується чимало, причому прибрати їх часто буває досить складно. А де бруд, там і всілякі мікроби, бактерії і грибки, де пил, там і пилові кліщі. Все це може спровокувати різні захворювання - від алергії до "хвороб брудних рук".

5.1.5. Вплив мобільного зв'язку на здоров'я

Електромагнітне поле, створюване різними елементами системи стільникового зв'язку може викликати проблеми з порушенням стану нашого здоров'я.

За даними Держстату, нині в Україні кількість абонентів мобільних операторів сягнула 53 млн.957 тис., що значно перевищує навіть чисельність населення країни. Мобільні телефони стали таким звичним атрибутом нашого повсякденного життя, що ми навіть не замислюємося над можливістю якоїсь потенційної небезпеки цього, безумовно, корисного винаходу цивілізації.

Стільниковий зв'язок – джерело електромагнітних полів ультрависокої частоти (УВЧ). Основними елементами мережі стільникового зв'язку є базові приймально-передавальні станції (БС) і мобільні телефони (радіотелефони). Інтенсивність електромагнітного поля, створюваного БС, на населеній території на рівні землі не перевищує гранично допустимих значень. Гігієнічно значимі рівні електромагнітного поля можуть спостерігатися тільки в безпосередній близькості, на відстані до 3-5 м від антен БС. Але через перевідбиття електромагнітних полів є можливість їх виявлення в приміщеннях та на балконах верхніх поверхів будинків, на яких розміщені антени БС, а також у приміщеннях верхніх поверхів будинків першої лінії забудови в радіусі 200-300 м від БС. Отже, можна говорити, що здоров'ю мешканців будинків, розміщених на такій відстані від антен БС, і тим більше тим, у кого вони, можливо, встановлені прямо на дахах будинків, потенційно все-таки загрожує тривалий вплив електромагнітних полів.

Крім того, що мобільний телефон сам собою – доволі потужне джерело електромагнітного поля (до того ж максимально наближене до життєво важливих органів людини), відомо, що лише частина його електромагнітного випромінювання служить для встановлення зв'язку з БС – а від 30 до 70% поглинається тілом людини, наприклад, трагічним став випадок розмови дівчини на пасовищі, коли розпочалася гроза. Розряд блискавки пройшов через її тіло, і вона загинула на місці.

Рівень електромагнітного випромінювання абонентського апарата залежить також від місця розташування користувача відносно БС і ефективності роботи всієї мережі. Чим більша кількість БС у системі стільникового зв'язку, тим менший радіус стільника і нижча ЩПЕ мобільних телефонів. І навпаки – чим далі перебуває користувач від

найближчої БС, тим вищий рівень електромагнітного випромінювання: річ у тому, що в процесі виклику телефон шукає найближчу БС і встановлює вихідну потужність залежно від її віддаленості та чутливості приймально-передавального пристрою. Отже, можна зробити висновок, що в найбільшій безпеці з самого початку перебувають абоненти великих мереж, які мають більшу кількість БС, та особи, які користуються мобільним зв'язком у зоні стійкого покриття.

Цікаво, що вихідна потужність мобільного телефона визначається також наявністю об'єктів, які впливають на умови поширення УВЧ-сигналу, тому вона зростає під час роботи в закритому приміщенні, особливо в підвалах, на станціях метро та в інших підземних спорудах, а також у салоні автомобіля й на вулиці в умовах високої щільності забудови. Більше того, сталевий салон автомобіля є пустотілим резонатором, у якому напруженість поля зростає пропорційно до його обсягу. Тому не слід без нагальної потреби користуватися мобільним телефоном у метро, наземному громадському транспорті, таксі та власному автомобілі, - в останніх випадках ви не тільки заважаєте оточуючим і створюєте потенційну аварійну ситуацію, а й ставите під загрозу власне здоров'я.

Як джерело УВЧ-випромінювання, мобільний телефон може викликати в організмі людини локальні теплові ефекти і чинити так званий інформаційний вплив. Так, у дослідженнях на добровольцях на 30-й хвилині опромінення вчені спостерігали підвищення температури в ділянці вуха (до 37-41°C при користуванні аналоговим NMT-телефонами і до 36-39°C при користуванні цифровими GSM-телефонами). Також у кількох дослідженнях, проведених як закордонними вченими, так і дослідниками з країн СНД, було виявлено підвищення температури барабанної перетинки та мозку внаслідок використання стільникового телефона протягом усього кількох хвилин. У ряді країн також проводилися опитування, метою яких було виявити можливий несприятливий вплив електромагнітних полів стільникових телефонів на підставі скарг самих користувачів. Так, користувачі скаржилися на запаморочення, головний біль, зниження пам'яті, труднощі в концентрації уваги, на відчуття тепла (в ділянці вуха); крім того, були скарги на зниження тургору шкіри обличчя і відчуття печіння. При цьому збільшення скарг на головний біль і підвищену стомлюваність прямо залежало від тривалості розмов по стільниковому телефону впродовж дня.

Широко досліджувався вплив електромагнітного поля мобільних телефонів на біоелектричну активність мозку. Спостерігалася виражена трансформація структури сну, характерна для людей похилого віку. Ефекти електромагнітного поля, які створюються при використанні стільникового зв'язку, не обмежуються негативним впливом лише на центральну нервову систему. Електромагнітне випромінювання негативно позначається на ендокринній системі людини. Знижується концентрація тиреотрипного гормону, який виробляється гіпофізом і «відповідає» за правильну роботу щитовидної залози. У школярів, що мешкають поблизу базових станцій стільникового зв'язку або телецентрів, частіше спостерігаються збільшення щитовидної залози, нижчі антропометричні показники, труднощі у шкільному навчанні, що свідчить про наявність у них субклінічної форми гіпотиріозу. В таких дітей частіше бувають і порушення з боку серцево-судинної системи, зокрема різні порушення серцевого ритму.

Спектр же негативних впливів електромагнітного випромінювання, виявлених на цей час в експериментальних дослідженнях на тваринах, набагато ширший – від значних змін імунітету до зниження репродуктивної функції та почастищення вроджених пороків розвитку в потомства.

На жаль, нинішні вітчизняні нормативні документи, що регламентують допустимі рівні електромагнітного випромінювання, давно морально застарілі, і до того ж містять низку невідповідностей та протиріч. Сьогодні абсолютно очевидно, що більше не можна ігнорувати реальність, яка стрімко змінюється (зокрема і бурхливий розвиток стільникового зв'язку), потрібно на державному рівні вжити всіх заходів для того, аби населення України могло користуватися всіма благами технічного прогресу, не шкодячи власному здоров'ю. За рекомендаціями академіка НАМН В.Майданника в Україні, безперечно, слід прийняти нові санаторно-гігієнічні нормативи, що відповідали б нинішнім реаліям і сучасним науковим даним, та створити дієву систему контролю над їх виконанням і дотримуватись нескладних рекомендацій:

- користуватися мобільним телефоном тоді, коли це справді необхідно;
- уникати розмов по мобільному телефону в салоні автомобіля, в наземному громадському транспорті та метро;
- носити телефон у сумці, а не «на тілі»;

- пояснити дітям, що мобільний телефон – не іграшка і його потрібно використовувати тільки для того, аби зателефонувати батькам чи відповісти на їхній дзвінок.

5.2. Хімічні фактори забруднення довкілля

Негативні антропогенні (техногенні) впливи на навколишнє середовище і здоров'я людини чинять численні хімічні сполуки, що застосовуються у різних галузях народного господарства. Вони можуть бути причиною різноманітних патологічних процесів і станів. Поглиблене вивчення механізмів токсичної дії хімікатів виявляє нові види їх несприятливих ефектів (канцерогенні, мутагенні, імунотоксичні, алергенні, терагенні, ембріотоксичні та ін.).

5.2.1. Вплив на організм солей важких металів

Забруднення навколишнього середовища, особливо ґрунтового покриву, металами, яке обумовлене антропогенним чинником, супроводжується в багатьох випадках забрудненням сільськогосподарської продукції і відповідно продуктів харчування. Із 105 хімічних елементів 83 належать до металів, серед яких розрізняють чорні і кольорові. За ознаками металічні елементи поділяють на такі групи:

- а) легкі (Li, Be, Na, Mg, Al, K, Co, Ti, Rb, St, Cs, Ba);
- б) важкі — метали зі щільністю більше 8000 кг/м^3 , тобто вищою, ніж щільність заліза (7874 кг/м^3). Серед них вирізняють: тугоплавкі (Ti, V, Cr, Nb, Mo, Hf, Ta, W, Re); благородні (Au, Pt); розсіяні (Ga, In, Tl, Rb, Cd, Cs, Ge, Hf, V, Te, Re); рідкоземельні (Sc, V, La), радіоактивні (Ra, U).

Відповідно до функцій в організмі метали класифікують на такі групи:

- есенціальні (незамінимі фактори живлення);
- неесенціальні (необов'язкові для життєдіяльності людини);
- токсичні (отруйні).

В організмі людини металічні елементи становлять до 3% маси тіла. Серед них переважають кальцій (80%), калій (12%), натрій (5,0%), магній (2%), залізо (0,2%), цинк (0,14%). На долю інших припадає приблизно 0,66%, серед них є мікроелементи зі вмістом в організмі від 10—5 до 10—3% та ультрамікроелементи (концентрація їх в організмі нижче 10—5%).

За дією на організм людини мікроелементи поділяють на:

- важливі для живлення людини (Co, Cr, Ce, F, Fe, I, Mn, N, Se,

Si, V, Zn);

— токсичної дії (As, Be, Cd, Co, F, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Pd, Se, Sn, Ti, V, Zn).

Із зазначених елементів 10 віднесені до обох груп. В низьких дозах вони не мають токсичної дії, але надлишок їх в організмі може спричинити її.

Згідно з рішеннями комісії ВООЗ ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо включені до переліку металів, уміст яких контролюється при міжнародній торгівлі. У країнах СНД контролю підлягають ще сурма, нікель, хром, алюміній, фтор, йод.

За токсичністю серед важких металів виокремлюють:

— найтоксичніші (Cd, Hg, Ni, Pb, Co, As);

— помірно токсичні (Cu, Zn, Mn);

— малотоксичні (інші важкі метали).

Свинець і кадмій виявляють канцерогенні властивості. Концентрація важких металів у овочах, плодах залежить від біологічних особливостей їх будови, агроекологічного стану, ґрунтів, технології їх вирощування. Вміст важких металів залежить і від розмірів плодів. Наприклад, у моркві, буряках, кабачках, кавунах міститься більше свинцю і менше міді, миш'яку, цинку. В покривних тканинах моркви важких металів більше, ніж у м'якоті в 15,8 разів, а цинку — на 15%, у буряках — відповідно — на 54 і 59%.

Вплив важких металів на організм людини дуже різноманітний (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Роль і функції хімічних елементів
в організмі людини, (мг на добу)

Назва хімічного елементу	Роль в організмі людини	Наслідки впливу від	
		надлишку	нестачі
1	2	3	4
Алюміній (Al)	Бере участь у побудові епітеліальних і з'єднуючих тканин, кісток, активізує травлення їжі	Загибель нервових клітин, параліч серцевого м'яза	

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4
Миш'як, (As)	Бере участь у синтезі білка, гемоглобіну. Понижує токсичну дію селена. Риба — головне джерело As	Раківі захворювання, різновидності сухої гангрени (при вмісті у воді 1,2—2 мг/л)	
Берилій, (Be)	Вплив не встановлений	Берилієвий рахіт	
Кальцій, (Ca), 500—1000	Підтримує нормальний стан кісток, зубів, регулює ритм серцевого м'яза, важливий компонент згортання крові, регулятор тонусу нервової системи, антагоніст магнію	Гіперкальцієне-мія	Остеохондроз та інші захворювання кісток, розлад нервової системи, серцево-судинні захворювання
Кадмій, (Cd)	Входить до складу білкового комплексу, регулює вміст цукру в крові, підвищує кров'яний тиск	За захворювання центральної нервової системи, всі форми раку, цироз печінки, нефрит нирок, розпад кісткових тканин, емфізема легенів, інсульт, гіпертонія, хвороба «ітай-ітай»	Доза 30—40 мг може бути смертельною, в продуктах кадмію міститься від 2—23мг/кг. Доросла людина щодобово отримує до 30 - 15мг Cd
Залізо, (Fe), 15-18	Входить до складу еритроцитів, окисних ферментів. Бере участь у процесах кровотворення, впливає на реплікацію (копіювання) ДНК, синтез білків	Токсикози, зниження інтенсивності кровообігу	Анемія, порушення окисних процесів, малокрів'я, зниження імунітету

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4
Ртуть, (Pі)	Знайдена в молекулах ДНК, потрапляє в організм людини з рослинних продуктів, при вирощуванні яких використовувалась ртуть, пестициди	Порушення діяльності центральної нервової системи (хвороба Минамата), пошкоджує клітинні мембрани знижує активність ферментів, пошкоджує мозок. ГДК для ртуті 0,5 мг/кг	
Йод, (J), 0,5 ... 0,3	Входить до складу тороксину (гормон щитовидної залози), стимулює обмінні процеси	Базедова хвороба (збільшення щитовидної залози), витрішкуватість, серцебиття	Зоб (збільшення щитовидної залози), кременізм, зниження розумової здатності. Норма 50—60 мкг
(K), 2000 ... 8000	Регулює діяльність м'язових тканин, в т.ч. серцевих, кислотність шлункового соку	В'ялі паралічі кінцівок	Порушення нервово-м'язової і серцево-судинної систем, гіпотоксія,
Літій, (Li)		Маніакально-депресивний психоз, шизофренія та інші психічні захворювання	гіпокалісемія
Магній (Mg), 550... 500	Бере участь у внутріклітинних метаболічних процесах, функціонуванні імунної системи; антистресовий, антиалергічний фактор	Знижує токсичність свинцю, сприяє видаленню свинцю з організму, спричинює отруєння (параліч дихання). Пригнічує обмін фосфору, кальцію, заліза, міді, в 10 разів токсичніший за свинець	Посилює бактеріальні та вірусні захворювання, аритмію серця, судороги, омертвіння м'язів, інфаркт міокарда, появу трофічних виразок

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4
Кобальт, (Co)	Входить до складу вітаміну В ₁₂ . Активатор ферментів карбоангідрази, карбоксипептидази, бере участь в утворенні еритроцитів, гемоглобіну	Пригнічує синтез вітаміну В ₁₂ (нижче 30 мг/кг), спричинює злякисне малокрів'я	При вмісті кобальту менше 7 мг/кг виникають анемія, дистрофія, екдомічний зоб
Мідь, (Cu), 2...3	Входить до складу 30 білків і ферментів, бере участь у процесах кровотворення, впливає на формування скелета	Ураження печінки (хвороба Боткіна), порушення функції мозку, шизофренія, епілепсія, розвиток злякисних утворень. Порогове значення 60 мг/кг	Анемія, остеопороз, порушення діяльності центральної нервової системи. Впливає на еластичність кровоносних судин, рак шлунково-кишкового тракту
Хром, (Cr) 0,05... 0,25	Стимулює ферментативну діяльність, бере участь у кровотворенні, знижує рівень холестерину в крові, поліпшує обмін вуглеводів	Раківі захворювання, астма	Порушення вуглеводного обміну, рак шлунку, підвищений рівень холестерину і цукру в крові, уповільнений ріст, захворювання очей, цукровий діабет, пригнічення діяльності підшлункової залози

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4
Фтор, (F), 2...3	Стимулює репаративні процеси при переломах кісток, попереджує розвиток остеопорозу, знижує накопичення стронцію в кісткових тканинах	Фінороз зубів	Карієс зубів
Марганець, (Mn), 5...10	Активує окисно-відновні процеси, впливає на ріст і статевий розвиток, регулює артеріальний тиск, входить до складу всіх органів, бере участь у кровотворенні, стимулює синтез холестерину, глікогену. Видаляється із сечею	Рак шлунково-кишкового тракту, рак шкіри, анемія, пригнічення росту	
Молібден, (Mo), до 2	Входить до складу ферменту касантиноксидази, бере участь в азотному обміні	Подагра (при нестачі міді), молібденоз, шлунково-кишкові захворювання обміну речовин, сповільнення росту і розвитку кісткової тканини (4 мг/кг сух. речовини)	
Натрій, (Na), 600...3000	Підтримує осмотичний тиск і кислотно-лужний баланс, подразнює нервово-м'язові клітини, бере участь у водообміні	Гіпертонія, больова чутливість нервової системи, відкладення солей	М'язові болі, слабкість, зменшення об'єму крові, сонливість

Продовження таблиці 5.8

1	2	3	4
Нікель, (Ni)	Зберігає конфігурацію молекул РНК, активує ферменти, бере участь у кровотворенні	Рак порожнини рота, товстої кишки, нефрит нирок, хвороби очей	Поганий апетит
Фосфор, (P)	Входить до складу кісткової тканини, впливає на обмін вуглеводів, білків, стимулює скорочення м'язів, бере участь в передачі спадкових ознак	Остеопороз та інші захворювання кісток	
Свинець, (Pb), 0,35	Добова потреба — 0,5 мг. При дозі 155—456 мг на кг ваги людини настає смерть. Період напіввиведення з організму людини становить 5 років	Загальна токсикація, захворювання центральної нервової системи, нирок, печінки, гостра енцефалопатія, лейкемія, розсіяний склероз (при вмісті в крові приблизно 80 мкг/100 мл). Накопичується в кісткових тканинах	
Селен, (Se), 0,01	Антираковий елемент, впливає на гостроту зору	Захворювання дихальних шляхів, випадання волосся, різка втрата сил. У 10 разів токсичніший за свинець (в їжі більше 5 мг/кг)	Зниження стійкості до ракових і серцево-судинних захворювань, м'язева дистрофія, хвороба Кешана. При вмісті менше 0,5 мг/кг необхідний як елемент, що знижує ступінь інтоксикації при отруєнні ртуттю, кадмієм, свинцем, миш'яком

Закінчення таблиці 5.8

1	2	3	4
Кремній (Si)	Бере участь у метаболізмі сполук тканин, стимулює синтез ДНК	Туберкульоз, діабет, проказа, гепатит, гіпертонія, катаракта, ревматизм, артрит, виразка	
Стронцій, (Sr)	Бере участь у формуванні кісткової тканини	крихкість кісток, ушкодження суглобів (при дефіциті кальцію), руйнує білковий комплекс, зменшує виділення з сечею азоту і сечовини, руйнує еритроцити	
Цинк, (Zn), 10...20	Входить до складу 80 ферментів. Сприяє синтезу ферменту гормону, підтримує баланс, нормалізує функцію гіпофізу, підшлункової залози, знижує вміст холестерину в крові, стимулює ділення клітин	Сприяє діленню ракових клітин, спричинює анемію, деформацію кісток, порушує газообмін і кислотність тканинної рідини і плазми крові. Порогове значення — 70 мг/кг	Діабет, хвороба бері-бері, уповільнені й ріст і дозрівання, простатит, сліпота, погіршення відчуття запаху. Порогове значення 30 мг/кг

Як свідчать наведені у табл. 5.8 дані, надлишок і дефіцит важких металів змінює перебіг обмінних процесів в організмі людини і може спричинити багато захворювань. При цьому природний баланс, який сформувався в певних біоценозах між ґрунтом і рослинами, успадковується і живими організмами. Відхилення від нього через ланцюги живлення передається людині і може спровокувати захворювання.

У ґрунтах, як правило, знаходиться одночасно кілька важких металів. При цьому найнебезпечнішим для рослин і людини буде елемент, концентрація якого найвища. Встановлено, наприклад, що на помірно забруднених ґрунтах урожай на 5—10% нижчий, ніж на незабруднених, а на середньо- і сильнозабруднених він знижується на 30—35% і більше.

Забруднення важкими металами контролюють за їх валовим вмістом у ґрунтах і рослинах (табл. 5.9). При цьому важливо визначати у ґрунті рухомі форми елементів-забруднювачів. У оцінюванні агроекологічного стану ґрунтів і рослин щодо наявності у них важких металів використовують такі показники:

- кларки (валовий фоновий вміст);
- ГДК (гранично допустима концентрація) валового вмісту важких металів у ґрунті;
- ГДК рухомих форм важких металів у ґрунті;
- ГДК вмісту важких металів у рослинній продукції.

Оскільки в реальних умовах не всі з них можливо визначити, нерідко послуговуються найдоступнішими з них.

Таблиця 5.9

ГДК важких металів у харчових продуктах, мг/кг

Продукти	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn	Sn	As
Картопля і овочі (свіжі, свіжозаморожені)	0,03	5	0,02	0,5	10	—	0,2
Фрукти і ягоди свіжозаморожені	0,03	5	0,02	0,4	10	—	0,2
Гриби свіжі і консервовані	0,1	10	0,05	0,5	20	—	0,2
Консерви овочеві	0,03	5	0,02	0,5	10	—	0,2
Консерви в металічній тарі	0,05	5	0,02	1	10	200	0,2
Консерви фруктово-ягідні	0,03	5	0,02	0,4	10	—	0,2
Консерви фруктово-ягідні в збірній металічній тарі.	0,05	5	0,02	1	10	200	0,2
Картопля, овочі сушені і консервовані	0,03	5	0,02	0,5	10	—	0,2
Фрукти, ягоди сушені і консервовані	0,03	5	0,02	0,4	10	—	0,2
Консерви для дитячого харчування на овочевій і фруктовій основі	0,02	5	0,01	0,3	10	—	0,2
Овочево-молочні і плодово-молочні суміші	0,02		0,01	0,3	50	—	0,2

Вплив солей — сполук важких металічних елементів — на стан

здоров'я населення прямо пропорційний величині техногенного навантаження на природне середовище, яке включає соціально-економічне освоєння території (показники концентрації населення, промисловості, сільського господарства, будівництва, транспорту, освоєння земельного фонду, забрудненість природного середовища, величини радіаційної і хімічної забрудненості атмосферного повітря, природних вод і ґрунтового покриву).

Таблиця 5.10

Валовий фоновий вміст і ГДК важких металів в ґрунтах і врожаї

Назва елемента	Ґрунт		Рослинницька продукція, ГДК мг/кг		
	Валовий вміст	Рухомих форм	ГДК мг/кг	Овочі	Зерно
	Кларк мг/кг	ГДК мг/кг			
Цинк	50	100	23	10	50
Кадмій	0,5	3	0,7	0,03	0,03
Свинець	10	32	2	0,5	0,3
Мідь	20	55	3	5,0	10
Хром	75	100	6	0,3	0,2
Ртуть	0,02	2,1	-	0,02	0,03
Кобальт	8	50	5	1	1
Марганець	850	1500	50	20	44
Залізо	-	-		50	50
Нікель	40	85	4	1,5	0,5

На території України встановлено наявність кількох геохімічних аномалій — перевищення порівняно з природним фоном вмісту певних хімічних речовин у природному середовищі. Природні геохімічні аномалії важких металів у кристалічних породах з перевищенням в 10 кларків є на території Рівненської, Житомирської, Хмельницької та Вінницької областей в межах виходів кристалічних порід Українського щита на заході, а також в районі Кіровограда та Донецько-Дніпропетровського промислового району. На цих територіях і в ґрунтових водах зафіксовано перевищення ГДК ртуті, урану, берилію та інших металів.

Медичними дослідженнями встановлено вплив кальцію, фтору, стронцію, кремнію на будову скелету; залізо, кобальт, ванадій, мідь беруть участь у кровотворенні; йод впливає на функціонування щитовидної залози. Порушення оптимального вмісту в організмі людини цинку, магнію, хлору понижують рівень холестерину в крові; з кадмієм пов'язані порушення кров'яного тиску; дефіцит міді шкідливо діє на пластичність кровоносних судин. Підвищений вміст

у компонентах доквілля свинцю, нікелю, магнію зумовлює виникнення злоякісних пухлин. Дуже чутливо реагує організм людини на дефіцит або надлишок йоду, що приводить до зобних ендемій, або до виникнення злоякісних пухлин.

Людський організм нормально функціонує за умови збалансованості всіх хімічних компонентів. Негативні зміни в ньому відбуваються тоді, коли концентрація елементу має відхилення від ГДК, що зумовлює глибокі зміни обмінних процесів, порушення функцій багатьох органів, наслідком чого є специфічні захворювання. Отже, важкі метали і солі вражають ґрунт, повітря, воду, а через них потрапляють у рослини, якими живляться тварини і люди. Індустріалізація, науково-технічний прогрес поглиблюють їх негативний вплив.

5.2.2. Пестициди і їх дія на організм людини

Пестициди (лат. *pestis* — зараза, чума і *caedo* — убиваю) є засобами хімічного захисту рослин. Їх поділяють на пестициди першого (сірка, сполуки миш'яку, свинцю, ртуті, нікотин сульфат, піретрум) і другого (фосфорорганічні, хлороганічні, ртутьорганічні сполуки, карбонати, ціаніди, мідьвмісні речовини) поколінь. До групи пестицидів відносяться: інсектициди (засоби для знищення шкідливих комах), фунгіциди (засоби для боротьби з грибковими захворюваннями), гербіциди (засоби для знищення бур'янів), дефоліанти (засоби для видалення листя), бактерициди (засоби для боротьби з мікробами), арборициди (засоби для шищення небажаної деревної рослинності) тощо. Щорічно у світі використовують до 2,3 млн. т. пестицидів. Пестициди є у воді, повітрі, ґрунті, організмах тварин і людей. У ґрунт пестициди потрапляють з протруєним насінням, у процесі хімічного обробітку рослин, рослинними залишками, а також з поверхневим стоком і органічними добривами. В продуктах харчування найчастіше зустрічаються алдрін, тіофос, карбофос та давно заборонений ДДТ, якого ще багато на сільськогосподарських сховищах України.

На сьогодні особливо актуальною є проблема запобігання забрудненню пестицидами продуктів харчування. Зокрема, у водних екосистемах пестициди ланцюгом харчування переходять від планктону до риб, водоплаваючих птахів і далі з їх м'ясом — до людини. Потрапляючи різними шляхами в організм людини, пестициди можуть спричинити небажані наслідки.

За токсичністю для теплокровних пестициди бувають

надзвичайно небезпечними (ЛД₅₀ менше 15 мг/кг; летальна доза — доза, що зумовлює смертність 50 організмів із 100 піддослідних); високо небезпечними (ЛД₅₀ від 50 до 150 мг/кг); помірно небезпечними (ЛД₅₀ від 151 до 5000 мг/кг); мало небезпечними (ЛД₅₀ більше 5000 мг/кг).

Класифікують пестициди і за їх накопиченням в організмах, використовуючи при цьому коефіцієнт акумуляції (табл. 5.11).

$$K = \frac{D_c}{LD_{50}}$$

де D_c - сумарна доза, яка спричинює загибель організму за повторної дії.

Таблиця 5.11

Гігієнічна класифікація пестицидів за їх акумуляцією в організмі

Ступінь шкідливості	Коефіцієнт акумуляції (K)	Група безпеки
Надмірна акумуляція	1	I
Виражена акумуляція	1 – 3	II
Помірна акумуляція	3 – 5	III
Слабо виражена акумуляція	Більше 5	IV

Пестициди спричинюють загибель багатьох організмів і можуть при накопиченні в ґрунті, сільськогосподарській продукції погіршувати стан людини (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

Характерні особливості різних груп пестицидів

Назва пестициду	Загальні відомості	Основні симптоми отруєння
1	2	3
Фосфор-органічні сполуки (ФОС)	Ці сполуки (до 200) є найвикористовуванішими. Характеризуються високою активністю. Механізм дії полягає в інгібуванні (стриманні розвитку) холінестерази (антихолінестерозна дія). Поширення активності холінестерази головного мозку на 20% спричинює смерть. До ФОС належать фуган, актилік, діброб, карбофос, бромфос, фталофол, хлорофіл, цідіал	Посилення секреції залоз, скорочення гладких м'язів, сповільнення серцевих скорочень, розширення кровоносних судин, пониження артеріального тиску. Залежно від інтоксикації з'являються головний біль, біль у животі, стан депресії, страву, блювота, галюцинації

Продовження таблиці 5.12

1	2	3
Хлорорганічні сполуки (ХОС)	ХОС є високотійкими сполуками. В молоці, м'ясі, овочах зберігаються до 1 року. їм властиві висока акумуляція, алергічна дія. До них належать ДДТ, гексахлорциклогексан, гектахлор, гексахлорбутадиєн, дихлор, хлорбензол, поліхокаефен, каптан, кельтан, метоксихлор	Спричинюють порушення вуглецево-фосфорного обміну, пошкоджують нервову систему, верхні дихальні шляхи. Інтوکсикація характеризується враженням нервової системи, появою головного болю, запамороченням, відчуттям повзання комах, пошкодженням печінки
Ртутьорганічні сполуки (РОС)	Характеризуються фунгіцидними (протигрибковими) і бактеріальними властивостями. Використовують для протруювання насіння. Накопичуються в головному мозку, печінці, нирках, наднирниках. Виводяться повільно — 2—3 років. Найпоширенішими РОС є грокозан, меркуран, меркуртгексан	Інтوکсикація РОС зумовлює аборти, смерть новонароджених до 1 року. При гострих отруєннях спостерігається металічний присмак у роті, слабкість, головний біль, нудота, блювота, паралічі, психози; у важких випадках — смерть від гострої серцево-судинної недостаті
Карбонати	Мають широкий спектр дії. Карбонати прямі інгібітори холінестерази. Затримуються в багатих на лікоїди тканинах. Можуть спричинити наркотичну дію. Найтоксичнішими з них є севін, цинеб, цирам	Цинеб, цирам мають канцерогенну дію. Внаслідок гострої інтоксикації тіурамом виникають головний біль, запаморочення, подразнення слизових оболонок, слабкість, страх смерті. Перебіг гострої інтоксикації супроводжується атрофічними змінами слизових оболонок, порушенням вегетативної нервової системи,

1	2	3
Ціаніди	До них належать сполуки з ціаністим натрієм (CN), який міститься в тютюні, абрикосах, мигдалі. Використовують для боротьби з гризунами. Дія обумовлюється блокадою тканинного дихання	За гострого отруєння настають втрата свідомості, параліч дихання і серця, за хронічного — головний біль, схуднення, втрата сну, порушення ходьби
Мідьвмісні речовини (МВР)	До цієї групи належать мідний купорос, сульфат міді, бордоська рідина, хлорокис міді, трихлорфенолят міді. Порушують обмін білків, жирів і вуглеводів. Миття овочів і фруктів не завжди забезпечує від цих речовин, тому їх потрібно чистити	За хронічного отруєння (більше 2 г) можливі розлад дихання і засвоєння їжі, блювота, понос, запалення ясен, збільшення печінки

Застосування пестицидів другого покоління у сільськогосподарському виробництві спричинює інтоксикацію організму людини, загальне його отруєння. Так, фосфорорганічні сполуки зумовлюють порушення функцій серцево-судинної системи, розширення кровоносних судин, викликають головні болі тощо. Хлорорганічні сполуки негативно впливають на центральну нервову систему, верхні дихальні шляхи і роботу печінки.

Попри шкідливу дію пестицидів, вони є основним засобом боротьби із шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур і бур'янами. На сучасному етапі в сільськогосподарському виробництві використовується до 25 000 пестицидних препаратів. Окупність їх використання становить 3,5—7 одиниць на одиницю затрат.

Оцінювання токсичності пестицидів, які використовують у вирощуванні сільськогосподарських культур, здійснюють на основі інтегральної класифікації, послуговуючись інтегральним показником, який враховує їх токсико-логігієнічні (категорія А) і екотоксикологічні аспекти (категорія Б). Ця класифікація є шкалою, що передбачає 7 ступенів небезпеки, які визначають за формулою:

$$C_H = (K_A + K_B) - 1,$$

де C_n — ступінь небезпеки препарату; K_A, K_B — класи небезпеки пестицидів в категоріях А і Б.

Відповідно до розрахунків на виробництві ступінь небезпеки оцінюють в одиницях від 1 до 7, а пестициди класифікують

на особливо небезпечні (ступінь небезпеки 1 і 2); небезпечні (3); помірно небезпечні (4 і 5); мало небезпечні (6 і 7). Показником властивостей пестицидів є середньозважений ступінь їх безпеки (Q), що розраховують за формулою:

$$Q = \sum_{i=1}^{i=n} C_n \frac{m_i}{M},$$

де C_n — інтегральний ступінь безпеки пестициду; m_i — маса пестициду, яку планується використати, кг; M — маса всіх використаних пестицидів, кг.

Усереднене навантаження пестицидів на ландшафти або територію визначають екологічною дозою (D), кг:

$$D = \frac{MS_{об}}{S_{ор}},$$

де $S_{ор}$ — загальна орна площа, га; $S_{об}$ — площа, яку обробляють пестицидами, га.

Потенційне забруднення (V) сільськогосподарського ландшафту оцінюють інтегральним показником, що враховує параметри: D — екотоксикологічна доза, кг; Q — середньозважений ступінь небезпеки пестицидів; $I_{зон}$ — індекс здатності земельних угідь до самоочищення:

$$V = \frac{D}{QI_{зон}} \text{ (умовних кг/га)}.$$

Ризик застосування пестицидів, які використовують при вирощуванні сільськогосподарських культур, можна характеризувати за агроекотоксикологічним індексом (АЕТИ):

$$AETI = \frac{10V(I+V)}{(I+V)^4 + 500}.$$

Дослідження свідчать, що при внесенні мінеральних добрив під час вирощування зернових ризик застосування пестицидів мінімальний. Використання препаратів без мінеральних добрив спричинює середньо небезпечні ризики.

Натепер розпочато застосування біологічних та інтегрованих

методів боротьби зі шкідниками і хворобами рослин, які є безпечними для навколишнього середовища і людини. Крім того, за даними досліджень, використання ресурсозберігаючої енергонасиченої технології підвищує здатність території до самоочищення. Це свідчить про можливість управління толерантністю ландшафтів до дії ксенобіотиків за допомогою енергонасиченості технологій вирощування сільськогосподарських культур.

5.2.3. Токсичність хімічних речовин

Токсичність — це здатність хімічних речовин викликати отруєння, яке супроводжується порушенням стану організму і його функцій. Отруйні властивості можуть проявляти майже всі речовини. Наприклад, токсично діють на людину спожита у великих дозах звичайна сіль або кисень за високого тиску. Однак отруйними вважають лише ті речовини, які проявляють шкідливу дію у звичайних умовах і потрапляють в організм у відносно малих кількостях.

До організму людини отрута може потрапляти через легені, шлунково-кишковий тракт, шкіру. З огляду на умови, в яких виникають отруєння, їх поділяють на побутові, медикаментозні та професійні. Найчастіше трапляються отруєння снодійними пігулками, фосфорорганічними сполуками та наркотиками. Дію отрути класифікують за ступенями токсичності (табл. 5.13).

Хімічні речовини класифікують і за ступенем небезпеки, тобто за ступенем загрози для життя людського організму (табл. 5.14).

Токсичний ефект може проявлятися функціональними і структурними змінами (у цьому разі токсичність визначають в діючих, порогових і недіючих концентраціях і дозах) або смертю організму (токсичність визначають у смертельних концентраціях і дозах). Абсолютну токсичність визначають середньо смертельними дозами і концентраціями (DL_{50} , LD_{50} , CL_{50} , LC_{50}) або (LD_{50} , LK_{50}). LD_{50} свідчить про малу кількість речовин, яка утримується однією дозою і викликає смерть приблизно 50% тварин. Зону гострої токсичної дії визначають як відношення середньої смертельної дози DL_{50} до порогової дози (D_{min}):

$$L_{ac} = \frac{DL_{50}}{D_{min}}.$$

Чим менша зона токсичної дії, тим вища небезпека гострого отруєння.

Таблиця 5.13

Токсикологічна класифікація речовин

Клас токсичності	ЛД ₅₀ для людини, мг/кг маси	Середня смертельна доза	Приклади
Надтоксичні	Менше 0,01	Менше 1 краплі	Нервово-паралітичні гази, ботулінічний токсин, діоксин
Вкрай токсичні	Менше 5	Менше 7 крапель	Ціаністий калій, героїн, атропін, нікотин та ін.
Дуже токсичні	5—50	Від 7 крапель до 1 чайної	Солі ртуті, морфій, кодеїн
Токсичні	50—500	Від 1 чайної ложки до 1 унції (28,352 г)	Солі свинцю, ДДТ, гідроксид натрію, сірчана кислота, кофеїн, тетрахлор вуглець
Помірно токсичні	500—5000	Від 1 унції до 1 пінти (0,47 л)	Метиловий спирт, ефір, фенobarбітал, амфетамін, керосин, аспірин
Малотоксичні	5000—15000	Від 1 пінти до 1 кварта (1,14)	Етиловий спирт, мило
Нетоксичні	15000 і більше	Більше 1 ложки	Гліцерин, цукор

Відомо, що ефект токсичної дії різних речовин залежить від того, в якій кількості і якими шляхами вони потрапляють до організму, наскільки тривала їх атака на організм, а також від їх фізичних властивостей, хімічної взаємодії з кров'ю і ферментами, що залежить від статі, віку, інколи від індивідуальної чутливості людини (табл. 5.15).

Таблиця 5.14

Класифікація речовин за ступенем небезпеки (ГОСТ 12.1.007-76)

Показники	Клас небезпеки			
	1	2	3	4
ГДК в повітрі виробничої зони мг/м	<0,1	0,1 – 1,0	1,1 – 10,0	>10
Середньо смертельна доза при потраплянні до шлунку DL ₅₀ , мг/кг	1,5	15—150	151 — 5000	>5000
Смертельно середня доза при нанесенні на шкіру DL ₅₀ , мг/кг	<100	100—500	501— 2500	>25000
Середньо смертельна концентрація в повітрі DL ₅₀ , мг/кг	<500	500— 5000	5001 — 50000	>50000
Зона гострої дії Z _{ac}	<6	6—18	18,1—54	>54

Таблиця 5.15

Токсикологічна характеристика шкідливих речовин

Токсичні речовини	Вид дії
Фосфорорганічні речовини, інсектициди, хлорофол, карбофол, нікотин, отруйні	Нервово-паралітична дія
Діхлореман, гексахлоран, оцтова есенція, миш'як, ртуть	Шкіро-резорбтивна (подразнююча) дія
Синильна кислота, чадний газ, алкоголь і його сурогати	Загальна токсична дія (кома, параліч, набряк мозку)
Оксиди азоту, ОР (органічні речовини)	Задушлива дія (токсичний опік легенів)
Випари кислот, лугів, хлор-пікрин, ОР	Сльозогінна дія
Атропін, наркотики	Психотропна дія (порушення психічної активності)

Отруті властива вибіркова токсичність. За цим критерієм розрізняють:

— серцеві отрути з перевагою кардіотоксичної дії (лікарські препарати, рослинні отрути, солі калію, кобальту, кадмію і барію);

— нервові отрути, що спричинюють порушення психічної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкоголь, наркотики);

— печінкові отрути (хлоровані вуглеводи, отруйні гриби, феноли, адельгіди);

— ниркові отрути (сполуки важких металів, етиленгліколь, щавлева кислота);

— кров'яні отрути (анілін, нітрати);

— легеневі отрути (оксиди азоту, озон, фостен).

За характером дії (ГОСТ 12.0.003-74) шкідливі речовини поділяють на:

— токсичні речовини (спричинюють отруєння всього • організму або пошкоджують окремі системи і зумовлюють патологічні зміни печінки, нирок);

— подразнюючі речовини (викликають подразнення слизових оболонок дихальних шляхів, очей, легенів);

— алергенні речовини (провокують напади астми);

— канцерогенні речовини (наслідком їх дії є розвиток злоякісних новоутворень. До цього призводить потрапляння в організм небезпечних доз циклічних амінів, ароматичних вуглеводів, хрому, нікелю, азбесту);

— речовини, що впливають на репродуктивну (дітородну) функцію організму (ртуть, свинець, стирол, радіоактивні ізотопи).

Отруєння, що настає внаслідок надходження токсичних речовин до організму, відбувається в гострій, підгострій і хронічних формах. Гострі отруєння виникають внаслідок дії великих доз отрути і супроводжуються порушенням функції життєво важливих органів. Хронічні отруєння проявляються поступово внаслідок тривалого надходження невеликих кількостей отрути в організм.

Токсичність речовин встановлюють за результатами клінічних, лабораторних та епідеміологічних досліджень. Клінічні дослідження проводять у зв'язку з випадковими отруєннями, передозуванням лікарських препаратів, вбивством і самовбивством. Під час лабораторних досліджень (на пацоках, мишах, морських свинках) встановлюють токсичність різних речовин, а отримані дані вико-

ристовують в гігієнічному нормуванні шкідливих факторів. Епідеміологічні дослідження проводять у процесі вивчення історії хвороби, з'ясовуючи, чому одна група людей хворіє, а інша ні. Завдяки цьому вдається встановити статистичний зв'язок (сильний, помірний, слабкий) між речовиною і захворюванням. Однак ці дослідження не можуть бути використані як доказ, що конкретна речовина є причиною хвороби.

5.2.4. Мутагенність і її вплив на людський організм

Ще у XIX ст. ботаніки звернули увагу на групу рослин, які за своїми зовнішніми ознаками різко відрізняються від інших, зберігаючи загальну схожість з ними. Такі зміни було названо мутацією (лат. *mutatio* — зміна, переміна). Сучасна наука тлумачить мутацію як зміну кількості або структури ДНК, що спричинює зміни генотипу.

Мутації, що виникають у статевих клітинах (генеративні мутації), передаються наступним поколінням. Мутації соматичних клітин (соматичні мутації) успадковують ся лише дочірніми клітинами, які утворюються шляхом мітозу (поділу) і в багатьох випадках сприяють розвитку ракових пухлин.

Частота природних мутацій не перевищує 0,00001, що рівнозначно 1 мутації на 100 тис. поколінь. Проте в останні десятиліття виявлені численні фактори, під дією яких: частота мутацій може суттєво збільшуватися. Ці фактори названі мутагенами.

Мутагени (лат. *muto* — змінюю і грец. *genos* — рід, походження) — фізичні, хімічні та інші фактори, які збільшують частоту мутацій.

За походженням фактори, що впливають на частоту мутацій, поділяють на фізичні, хімічні, біологічні. До фізичних мутагенних факторів належать іонізуючі випромінювання (рентгенівське, у — гамма, р — бета), ультрафіолетові промені з довжиною хвилі 250—280 нм, космічну випромінювання; до хімічних мутагенних факторів — хімічні сполуки (іприт, кофеїн, формальдегід, ртуть, епоксидні смоли, свинець, оксиди азоту, пестициди, мінеральні добрива, лікарські препарати, харчові концентрати, барвники); до біологічних мутагенних факторів — вірусу (збудники кору, віспи, паротиту — запалення привушної слинної залози) і бактеріальні токсини.

За походженням мутації можуть бути геномними, хромосомними, генними. Геномні мутації виникають внаслідок кратної зміни набору

хромосом — геномів. Більшість сільськогосподарських культур — поліплоїди (кількість хромосом у їх клітинах у два і більше разів перевищує норму). Поліплоїдію викликає алкалоїд (азотовмісна речовина) колхіцин, який використовують при виведенні сортів сільськогосподарських культур (томатів, цукрових буряків). Хромосомні мутації змінюють кількість хромосом. Унаслідок цього відбувається збільшення або нестача певної хромосоми чи її ділянки. Прикладом можна вважати синдром Дауна, який спричинює затримку розумового розвитку дитини. Генні мутації є результатом зміни нуклоїдної послідовності ДНК на певній ділянці хромосоми. Більшість генних мутацій рецесивні (приховані). Перебуваючи в популяції протягом багатьох поколінь, вони проявляються через хвороби.

Захворювання людей, які виникають під впливом спадкових та екзогенних (зовнішніх) факторів, поділяють на такі види:

— спадкові хвороби, зумовлені мутаціями хромосом (гені-геомофілія);

— спадкові хвороби, зумовлені мутаціями генів на фоні шкідливих факторів довкілля (режим харчування, перевтома, інтоксикації, наприклад, спадковий цукровий діабет);

— захворювання, зумовлені факторами довкілля, в якому спадковість відіграє допоміжну роль (гіпертонічна хвороба, виразка шлунку і дванадцятипалої кишки, алергічні захворювання, ожиріння);

— захворювання, не пов'язані зі спадковістю (травми, інфекції, опіки).

Забруднення довкілля, ресурсів, виробничої сировини супроводжується збільшенням кількості захворювань в усіх групах. Зниженню частоти мутацій сприяє вживання антимутагенів, якими, наприклад, є вітаміни Е, С, А, К. Щодо цього корисні овочеві культури (капуста знижує вірогідність мутагенезу в 8—10 разів, екстракт яблук — у 8, листок м'яти — 11, зелений перець — 10, баклажани — 7, виноград — у 4 рази).

РОЗДІЛ 6. БІОХІМІЧНІ ФАКТОРИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

Людський організм розвивається в безпосередній залежності від природи. Навіть хімічний склад навколишнього світу і людського організму майже ідентичні. Наприклад, літосферна оболонка Землі містить 47% кисню, 29,5% кремнію, 8,05 алюмінію, 4,65% заліза. Кальцій, натрій, калій і магній становлять 9,83%, а всі інші 99 хімічних елементів — 0,97%) загальної ваги людини. Людський організм формується з біофілів — хімічних елементів, які є обов'язковими у складі кожного живого організму. Біохімічну оболонку людського організму утворює 21 біофіл. Серед них розрізняють макрокомпоненти — хімічні елементи, які займають значну питому вагу у біохімічній оболонці людського організму (кисень, водень, вуглекислий газ, азот, сірка, з яких формуються білкові молекули, а також фосфор, хлор, кальцій, калій, натрій, залізо) і мікрокомпоненти — хімічні елементи, вміст яких вимірюється долями відсотка (йод, бор, цезій, ванадій, марганець, мідь, цинк, магній, кобальт, селен). Без біофілів життя неможливе (табл. 6.1).

Таблиця 6.1.

Роль біофілів в організмі людини

№ п/п	Хімічний елемент	Вплив на організм людини		Примітка
		нестача	надлишок	
1	2	3	4	5
Макрокомпонент				
1	Кисень	Ослаблення розумової діяльності, ураження центральної нервової системи		
2	Водень	—	—	основний елемент
3	Вуглекислий газ	порушення процесу дихання	формування антропотоксинів	
4	Азот		підразнення слизових оболонок, очей, печінки, зниження артеріального тиску	

Продовження табл. 6.1

5	Сірка		подразнення слизових оболонок і дихальних шляхів	
6	Фосфор	дисфункція центральної нервової системи, серцевої діяльності	розвиток дерматитів, захворювання очей	
7	Хлор	—	анемія, враження нирок	
8	Калій	артеріальна гіпотонія, депресія, порушення функцій серцево-судинної, нервово-м'язової системи	параліч серця	
9	Натрій	анемія, гіпотонія	спрага, слизових оболонок, підвищене збудження	
10	Кальцій	остеохондроз, захворювання зубів і шлунка, ниркова недостатність, цукровий діабет	гіпотонія, рахіт, гіпертензія, вапнування суглобів, відкладення каменів	
11	Залізо	—	руйнування діабет	
Мікрокомпоненти				
12	Магній	збудливість психіки	пригнічення дихальних шляхів	
13	Йод	зоб, недорозвиток мозку дітей	порушення в роботі щитовидної залози, підвищена чутливість до алергенів	
14	Бор	дисбаланс обміну Са, Mg, P	шлунково-кишкові захворювання	
15	Цезій	—	утворення злоякісних пухлин	

Закінчення табл. 6.1

16	Ванадій		бронхіт, астма	
17	Марганець	діабет, судорожний синдром	синдром Паркінсона	
18	Мідь	порушення серцево- судинної системи	алкоголізм, шизофренія, астма, ревматизм	
19	Цинк	вроджені пороки	змінює склад крові	
20	Кобальт	нестача вітаміну В12	захворювання органів дихання, кровотворення, бронхіт	
21	Селен	злоякісні новоутворення шлунка, кишечника	дерматити, анемія, бронхіти, гастрити	

6.1. Макрокомпоненти, їх властивості і вплив на організм людини

Оптимальна кількість хімічних елементів в організмі людини є запорукою її фізичного і психічного здоров'я, розвитку, активної життєдіяльності. Будь-який їх дисбаланс може свідчити як про певні негаразди в зовнішньому середовищі, так і про певні дисфункції, захворювання організму. Кожен елемент відіграє надзвичайно важливу роль.

Кисень. Без цього хімічного елемента неможливе існування живого організму в біосферному середовищі. Він є основним у складі повітря і води, з ним пов'язана будова майже половини загальної маси земної кори. Чим організованіші форми життя, тим відчутнішою є залежність організмів від постачання киснем: анафори можуть жити без кисню завжди, земноводні — кілька днів, людина — хвилини. Людина дихає киснем, а дихання можна вважати синонімом життя.

Можливість енергопостачання організмів шляхом дихання з'явилась тоді, коли вміст кисню в атмосфері почав поступово зростати до 1% теперішнього його рівня. Про це свідчать

дослідження багатьох примітивних організмів, які перейшли від ферментації до дихання саме за такої концентрації кисню. Всім високоорганізованим живим істотам необхідне безперерйне надходження кисню в організм і приблизно однакове на одиницю маси живої речовини його споживання з метою збереження на певному рівні окислювальних процесів. Між споживанням кисню і виробленням енергії в організмі існують певні кількісні співвідношення. Людина у стані спокою за мінімального газообміну споживає до 250 мл кисню за 1 хвилину. Під час важкої фізичної праці споживання кисню збільшується. Особливо чутлива до його нестачі в організмі центральна нервова система. Запаси кисню в організмі людини надто обмежені — не перевищують 2,5 літра. З цієї кількості 50% кисню пов'язано з гемоглобіном і фізично розчинені в крові. Тому кисневий вміст у крові характеризує його концентрацію в організмі загалом. Зменшення вмісту кисню в повітрі до 10—13% є небезпечним. Наслідком цього можуть бути ослаблення розумової діяльності, ураження центральної нервової системи, а зниження його концентрації до 7—8% може спричинити смерть. На здоров'я людини негативно впливає руйнування озонового шару (озон є видозміною кисню — O_3). Підраховано, що зменшення озону в стратосфері лише на 1% спричинює збільшення злоякісних новоутворень шкіри на 3%, катаракт — на 0,6—0,8%, а також порушення у функціонуванні імунної системи, внаслідок чого виникають загрози інфекційних захворювань.

Поки що наука не може пояснити, чому організм не виробив здатності зберігати значні запаси такого життєво необхідного елемента, як кисень, адже в процесі еволюції виникла здатність формувати резерви жирів, вуглеводів, солей, вітамінів. Очевидно, це спричинене фізичними властивостями молекули кисню, його надмірною активністю.

Водень. В ієрархічному ряду хімічних елементів, що входять до складу людського організму, він є другим за важливістю. Водень — найпоширеніший елемент Космосу: він становить більше 70% маси Сонця і зірок, зафіксований у складі газів міжзіркового простору і туманностей. На Землі водень присутній у складі води, живих організмів тощо.

Водень не має кольору і запаху, його щільність становить 0,0899 г/л, температура кипіння — 252,6°C, при нагріванні сполучається з багатьма елементами, а в сполучі з киснем утворює воду.

У природних умовах водень поширений у таких модифікаціях, як протій і дейтерій, відомий також один його радіоактивний ізотоп — тритій.

Вуглекислий газ. Великою і значущою складовою атмосфери Землі є вуглекислий газ. За розрахунками, протягом останніх 150 років внаслідок спалювання органічних речовин вугілля і нафти в атмосферу надійшло його 5×10^{17} гр. Фактична кількість вуглекислого газу там менша, бо багато його розчинилося в океані. Спалювання органічних речовин є лише одним із елементів кругообігу вуглекислого газу в атмосфері. Основним елементом цього циклу є фотосинтез (рослини, засвоюючи з атмосфери, океану двоокис вуглецю, утворюють за участю води вуглеводи і вивільняють кисень) і дихання (живі організми, вживаючи атмосферний кисень, засвоюють вуглеводи з утворенням вуглекислого газу і води). Отже, процес дихання забезпечує живі організми енергією.

Вуглекислий газ прозорий, має легкий кислуватий запах і присмак. Його щільність становить 1,98 г/л. Охолодження вуглекислого газу за нормального тиску до $78,5^{\circ}\text{C}$ утворює снігоподібну масу (сухий лід).

Перевищення кількості вуглекислого газу нормативних значень спричинює надмірне формування антропогенних — газоподібних речовин, які є продуктами життєдіяльності людини. Тому вуглекислий газ є відносним показником ступеня чистоти повітря, де перебуває людина. Вміст вуглекислого газу в атмосфері впливає на інтенсивність і спектр сонячної радіації, яка досягає поверхні Землі. Збільшення його кількості створює «парниковий ефект», зумовлює потепління клімату. З цим пов'язують і поширення ракових захворювань.

Азот. Як один із основних біогенних елементів азот входить до складу найважливіших речовин живих клітин білків та нуклеїнової кислоти, є основним компонентом атмосферного повітря (78% об'єму). У хімічному відношенні елемент інертний, але реагує з комплексними сполуками перехідних металів.

Вільний азот не має запаху і кольору. Щільність його становить 1,25 г/л. Біомаса суходолу Землі утримує до 10 млрд тонн азоту, а біомаса гідросфери — 300 млн тонн. Середній період кругообігу азоту в біомасі гідросфери до 1 місяця, а на суші — майже 5 років.

Азот входить до складу всіх білкових структур, є розчинником кисню, підтримує атмосферний тиск. Людина, перебуваючи в умовах

підвищеного тиску, може засвоювати азот з повітря. При цьому більшість розчиненого в крові азоту переходить до жирової тканини, трубчастих кісток, жирових складок, оболонок суглобів і розчиняється в їх тканинах. За зниження тиску починається зворотній процес (перехід азоту з тканин до крові і виділення його з повітрям, яке видихається).

Азотисті сполуки негативно діють на організм людини. Так, аміак різко подразнює очі, верхні дихальні шляхи, зумовлює головні болі, кашель. Азот може надходити в організм людини через неушкоджений шкіряний покрив тіла і зумовлювати дистрофію каналців нирок, зміну активності ферментів у печінці, порушувати кислотно-лужний баланс.

Вдихання сполук азоту з хлором спричинює болі у горлі; сполук із сіркою — бронхіти, порушення вуглеводневої і жирової функцій печінки; оксидів азоту — кашель і подразнення носоглотки. Нітрити натрію викликають головні болі, шум у вухах, зниження артеріального тиску, запаморочення тощо. Нітрати амонію отруюють організм. Наприклад, під час роботи у полі з міндобривом (аміачна селітра) отруєння відбувається у різко вираженій формі: віддишка, кашель, нудота, болі в області серця, різке зниження сечовиділення. Часто виникають кон'юнктивіти і бронхіти.

Сірка. Завдяки своїй хімічній активності сірка утворює стійкі сполуки майже з усіма хімічними елементами (за винятком азоту) у біохімічній оболонці людини. У складі нашої планети вона займає до 2,74%. Сірка є в літосфері, ґрунтах, континентальних водоймах, атмосфері, океанічному просторі. Щільність сірки — 2070 кг/м^3 , температура плавлення — $112,8^\circ\text{C}$.

Сірка у складі кремів використовується при лікуванні захворювань шкіри. У розпиленому стані вона подразнює органи дихання та слизові оболонки.

Фосфор. У живих клітинах людського організму фосфор є компонентом біологічних мембран нервової системи. У різних сполуках він бере участь у транспортуванні жирів, жирних кислот і холестерину в крові, часто визначає біомасу і продуктивність живої речовини. Значна кількість фосфору є у складі кісток і зубних тканин.

У живій речовині суходолу Землі знаходиться 5×10^9 тонн фосфору. Він існує у трьох алотропних (алотропія — здатність хімічних елементів існувати у певній кількості речовин з різними

фізичними і хімічними властивостями) модифікаціях: білий, червоний і чорний. Найактивніший серед них білий фосфор, а найстійкіший у природних умовах — чорний.

Для глобального циклу фосфору головне значення має його міграція у системах біологічного кругообігу і континентального стоку.

З воднем фосфор утворює фосфіт, при отруєнні яким з'являються біль у грудях, страх, розширення зіниць, запаморочення, параліч дихання і серцевого м'яза. Сполука фосфору з цинком токсично діє на печінку, нирки, селезінку, залози внутрішньої секреції. Характерним симптомом є випадання волосся. При роботі з фосфорними добривами відчувається дія фосфату на слизову оболонку, розвиваються дерматити і захворювання очей.

Дефіцит фосфору в організмі зумовлює дисфункції центральної нервової системи, параліч дихальної мускулатури, порушення мінералізації кісток і серцевої діяльності.

Хлор. У звичайних умовах він фігурує як газ зі специфічним запахом. Хлор у 2,5 рази важчий за повітря, зріджується під тиском при 20°C. В природі поширений лише у сполуках, мігрує тільки водним шляхом. Цей елемент є дуже активним, він утворює сполуки з металами і неметалами.

У живих організмах хлор присутній в таких концентраціях (в мг на 100 гр. сухої речовини): морські водорості — 470; наземні рослини — 200; морські тварини — 500—9000; бактерії — 230.

Отруєння ним спричиняє важкі симптоми: біль у грудях, кашель, хронічний катар слизових оболонок, бронхіти тощо. Надмірна концентрація у воді хлорату натрію зумовлює враження нирок, анемію. При надходженні його в організм людини через повітря ушкоджуються дихальні шляхи, можливі паралічі.

Калій. Він є основним внутріклітинним катіоном (позитивно заряджений іон). Калій належить до лужних металів і за вмістом у земній корі посідає сьоме місце. Він постійно є у складі тканин рослинних і тваринних організмів. В організмі людини його знаходиться 160—250 г, з яких 98% — внутріклітинно. Однією з найважливіших функцій калію є підтримка потенціалу клітинної мембрани. Концентрація іонів калію впливає на осмотичний тиск у клітинах — тиск розчину на напівпроникну перетинку, яка відокремлює його від розчинника або розчину меншої концентрації. Конкуренція між іонами калію і натрію обумовлює участь калію в

регуляції кислотно-лужної рівноваги в організмі.

Надлишок калію у людському організмі може спричинити раптову зупинку серця, прояви паралічу. Дефіцит його зумовлює порушення функцій нервово-м'язової і серцево-судинної систем, депресії, дискоординації рухів, м'язову та артеріальну гіпотонію.

Магній. За поширенням у земній корі магній посідає восьме місце серед хімічних елементів. Загальна маса магнію в організмі людини не перевищує 20 гр. Це другий після калію внутріклітинний катіон. Знаходиться він у кісткових тканинах, м'якій м'язовій складовій організму. Він активує ферменти, регулює реакції фосфорного обміну, метаболізм білків, ліпідів і нуклеїнових кислот.

Людині магній необхідний для забезпечення нормального функціонування нервової і м'язової тканин. Він захищає організм людини від негативних емоційних впливів, емоційних перевантажень, у стресових ситуаціях. Нестача його спричинює підвищену збудливість психіки, психоневрологічні розлади.

Надлишок магнію в організмі може пригнічувати дихальні центри. Підвищений його вміст в крові спостерігається при захворюваннях нирок, цукровому діабеті, а також може створювати наркотичний ефект.

Натрій. Як і калій, він належить до групи лужних металів, посідає шосте місце за наявністю у земній корі і перше місце серед металічних елементів у Світовому океані.

Натрій є основним позаклітинним катіоном. В організмі людини до 50% його знаходиться у позаклітинній рідині, 40% — у кістках і хрящах, 10% — у клітинах. Він бере участь у підтриманні кислотно-лужної рівноваги і входить до складу бікарбонатної, фосфатної буферних систем. Обмін натрію є основою водносолевого обміну організму. Натрій забезпечує постійність осмотичного тиску в організмі. З участю його іонів передається збудження по нервовому волокну, від них залежить нервово-м'язова активність. Разом з калієм натрій відіграє основну роль у скорочувальній функції міокарду.

Добова потреба натрію для організму в середньому становить 4 г. Надлишок натрію виникає при вживанні з харчовими продуктами великої кількості кухонної солі, зневодненні організму, різних ушкодженнях головного мозку тощо. Клінічно це проявляється підвищеним збудженням, сильною спрагою і сухістю слизових оболонок. У важких випадках можливі судороги, порушення свідомості. У дітей при хронічній гіпернатріємії (надлишку натрію)

можливе відставання в розумовому розвитку.

Нестача натрію в організмі може виникати при дефіциті кухонної солі, введенні у великих кількостях гіпотонічних розчинів хлориту натрію при шоківому стані. Хронічна нестача настає при раковому захворюванні легень. Клінічно гіпонатріємія (нестача натрію) характеризується загальною слабкістю, анемією, головними болями та гіпотонією.

Кальцій. Цей лужноземельний метал хімічно є дуже активним. За поширенням у земній корі займає п'яте місце.

В організмі людини є 1—2 кг кальцію, з яких 99% акумулюється у кістковій і хрящовій тканинах. У крові він знаходиться в неорганічних сполуках і білкових комплексах. Кальцій є основним структурним елементом кісткових тканин, впливає на проникність клітинних мембран, бере участь у роботі багатьох ферментних систем, в передачі нервових імпульсів, м'язовому скороченні, відіграє важливу роль у всіх стадіях згортання крові. Його іони, будучи наявними у різних білкових структурах, керують функціями, життєвим циклом клітин. Ефективність їх впливу ґрунтується на здатності живих клітин підтримувати в цитоплазмі мінімальний рівень кальцію у вільному стані, витрачаючи на усунення його надлишку багато своєї метаболічної енергії. Тому незначні коливання його рівня є керуючими сигналами. З цим пов'язані і певні проблеми, оскільки з порушенням роботи механізмів, які підтримують необхідний баланс кальцію, його іони можуть спричинити зниження регулятивної функції клітин.

Нагромаджуються кальцієві іони в мітохондріях, звідки за необхідності повертаються у внутріклітинний кругообіг.

Унікальні фізико-хімічні характеристики іонів (Ca^{2+}) роблять їх активними учасниками будь-яких життєвих процесів у клітині, однак надмірна їх активність може бути смертельно небезпечною для людини. Тому регуляція внутріклітинного кальцієвого обміну є однією з головних проблем. Надлишок (гіперкальціємія) його проявляється в уповільненні росту організму, гіпотонії м'язів, відчутті спраги. За тривалої гіперкальціємії можливі артеріальна гіпертензія, рахіт, злоякісні утворення, а також закупорювання судин, втрата їх еластичності, вапнування суглобів, відкладання каменів у нирках і сечовому міхурі. Недостача кальцію спричинює остеохондроз, захворювання зубів, шлунка, ниркову недостатність, цукровий діабет, судоми.

Добова потреба організму в кальції становить 800— 1100 мг.

Залізо. За поширенням у земній корі залізо займає четверте місце, воно є у складі майже 300 мінералів.

В організмі людини в середньому утримується 3—5 г заліза. Воно бере участь в транспортуванні крові і депонуванні (зберіганні) кисню. До 80% заліза знаходиться у ге моголобіні, 5—10% у складі міоглобіну, 1% — в дихальних ферментах. Без нього не обходиться формування окисно-відновлювальних ферментів. Залишок заліза обсягом до 20% утворює специфічний резерв, який використовується в процесах енергетичного обміну і в роботі м'язової системи. Добова потреба організму в залізі становить 15 мг. Засвоєнню заліза сприяє вітамін С, а заважають — кальцій та фосфор.

Надлишок заліза зберається у печінці і підшлунковій залозі, що спричинює пожовтіння шкіри, руйнування печінки і діабет.

При дефіциті заліза виникають анемія, головні болі, нежить, трофічні зміни нігтів, спотворений апетит, підвищується вірогідність інфекційних захворювань.

Наявність макрокомпонентів у людському організмі у чітко визначеній кількості є необхідною умовою його злагодженого функціонування, а їх недостача чи надлишок призводять до серйозних проблем. Організм не здатен самостійно синтезувати абсолютну більшість макроелементів, що актуалізує необхідність дотримуватися екології харчування.

6.2. Мікрокомпоненти, їх властивості і вплив на організм людини

У здоровому людському організмі мікроелементи виконують структурну функцію, входять до складу його твердих і м'яких тканин, забезпечують усі фізіологічні функції. Концентрація мікроелементів змінюється в діапазоні від 0,001% до 0,0001% . Більшість мікроелементів визнані есенціальними — життєво необхідними. Вони беруть участь в усіх обмінних процесах, тканинному диханні, рості і розмноженні організму, знешкодженні токсичних речовин, стимулюють функції кровотворних органів, нервової і серцево-судинної систем, мобілізують захисні функції організму, використовуються в процесах адаптації, позитивно впливають на емоційну сферу.

Мікроелементи присутні у структурі білкових речовин, необхідні при біосинтезі нуклеїнових кислот, утворенні потрібних для нервової

діяльності високомолекулярних сполук, впливають на функціонування генетичного апарату. Без них неможливі вуглеводний обмін і попередження ожиріння. Деякі мікроелементи (срібло, ртуть, молібден) мають антимікробну дію, можуть посилювати дію різних лікарських речовин завдяки антитоксичним властивостям. Дефіцит і надлишок мікроелементів впливають на життєдіяльність організму.

Головною їх особливістю є повсюдне поширення. Перебуваючи у розпиленому і розсіяному станах, мікроелементи потрапляють у мікроскопічні ніші людського організму.

Йод. В організмі людини утримується 20—30 мг йоду, 10 із яких знаходиться у щитовидній залозі, де він виконує свою біологічну функцію як складова гормону тироксину. В обміні беруть участь неорганічний йод плазми крові, гормональний йод, що присутній у клітинах інших тканин. Йод «відповідає» за спалювання жирів. Добова потреба у йоді 50—60 мг.

Надлишок йоду проявляється у підвищеній чутливості до алергенів, інколи — у надмірній активності щитовидної залози. Дефіцит його зумовлює епідемічний зоб, збільшення (гіпофункцію) щитовидної залози, наслідком чого бувають затримання обмінних окислювальних процесів, зниження температури тіла; у дітей — недорозвиненість мозку і кісткової системи. За нестачі йоду можливі вади розвитку плоду під час вагітності.

Бор. Найбільше бору знаходиться у кістковій тканині і зубній емалі, а загальний його вміст в організмі людини не перевищує 20 мг. Його фізіологічна функція полягає в регулюванні паратгормону, а через нього — у регулюванні обміну кальцію, магнію і фосфору.

Надлишок бору в організмі викликає бороз — гостру інтоксикацію його сполуками (подрознення ниркових канальців). При захворюванні верхніх дихальних шляхів і легень може виникнути хронічний бороз. Захворювання шлунково-кишкового тракту теж можуть бути спричинені надлишком бору. Ознаки дефіциту бору зареєстровані тільки в експериментах.

Цезій. Цей хімічно активний елемент є основним радіологічним забруднювачем довкілля і негативно впливає на стан здоров'я людини. В організмах він заміщує кальцій, спричиняє утворення злоякісних пухлин. Цезій-137 є основним радіаційним забруднювачем на значних територіях, що постраждали від аварії на ЧАЕС і при випробуваннях ядерної зброї.

Натепер відомо 22 нестабільних штучних радіонукліди цезію. Джерелом радіоактивного забруднення цезієм-137 стали глобальні викиди при випробуваннях ядерної зброї в атмосфері та на підприємствах атомної енергетики. Загальна кількість викидів цезію-137 в стратосферу оцінюється в 960 ГДК (гранично допустимих концентрацій). Цезій викликає променеву хворобу.

Ванадій. Організм людини містить 10 мг елемента, третина з яких акумулюється в жировій тканині, 17% — в скелеті, а також в зубній емалі. Концентрація в плазмі крові становить 0,5—2,3 мкг/100 мл у вигляді так званого метаванадагіону. Всередині клітин ванадій знаходиться у відновлювальній формі, 90% його захоплюється фосфатами. Як елемент третього класу небезпеки він легко абсорбується в організм через шкіряний покрив і легені. При важких формах інтоксикації виникають бронхопневмонія, головні болі, підвищена частота серцебиття, пітливість, шкіряні екземи та бронхіальна астма. При тривалій дії малих концентрацій оксидів ванадію розвивається пневмосклероз і хронічний бронхіт, а також алергічні захворювання.

Марганець. Він входить до складу металопротеїнового комплексу ферментів або активує їх. Марганець може замінювати магній в клітинних ферментних реакціях. Він необхідний для формування з'єднувальної тканини і кісток, росту організму, ембріонального розвитку внутрішнього вуха, репродуктивної функції й ендокринних залоз. В організмі людини утримується 10—20 мг марганцю, а його добова потреба становить 2—3 мг.

В організм він надходить через шлунково-кишковий і респіраторний тракти. Надлишок марганцю зумовлює синдром паркінсонізму (розлад рухової активності), психічні відхилення, астеновегетативний синдром. Накопичується марганець у печінці, нирках, підшлунковій залозі. Надлишкова концентрація спостерігається у волосяному покриві.

Дефіцит марганцю сприяє розвитку діабету і судомного синдрому.

Основним шляхом виведення марганцю з організму людини є система травлення, куди він потрапляє з жовчю і соком підшлункової залози. Найбільша кількість елемента виводиться з сечею.

Мідь. В організмі дорослої людини є до 80 мг міді, половина якої утримується в кістках, 10% — у печінці. Добова потреба організму в міді становить 2—5 мг. Вона є компонентом багатьох ферментів і

білків, які беруть участь в окислювально-відновлювальних процесах. Мідь впливає на кровотворення, синтез з'єднувальної тканини, передачу нервових імпульсів, забезпечує повноцінний енергетичний метаболізм серцевого м'яза, регулювання гормональних механізмів, бере участь у процесі очищення організму від «відходів» обміну речовин, утворення пігменту шкіри та волосся, будові кісткової тканини і нервових клітин. Їй властива протизапальна дія.

Значна кількість міді акумулюється у плазмі крові. Добова потреба людини в міді становить 2—5 мг. Надлишок концентрації її в крові спостерігається при гострих і хронічних запаленнях, шизофренії, алкоголізмі, ревматизмі, бронхіальній астмі, захворюваннях нирок, печінки, інфаркті міокарда, лейкозах і після складних операцій. Буває він і наслідком спадково зумовленого обміну міді, пов'язаного з паталогічним її розподілом (крупновузловий цироз печінки). Нестача міді призводить до порушень у формуванні серцево-судинної системи, скелету, центральної нервової системи, поглиблює спадкові хвороби (хвороба «кучерявого волосся» з важким ураженням центральної нервової системи, аномалії скелету), зумовлює надлишкову концентрацію холестерину.

Цинк. Зберігається він переважно в м'язах, еритроцитах, плазмі, сперматозоїдах. Загальна його кількість становить 1,5—2 г. Є він і в складі металоферментів, що беруть участь у різних метаболічних процесах, зокрема у синтезі та розпаді вуглеводів і жирів. Необхідною є участь цинку в синтезі білка і нуклеїнових кислот, стабілізації структури ДНК, процесах білкового обміну. Отже, цинк впливає на функціонування генетичного апарату, ріст і поділ клітин, заживлення ран, вироблення рефлексів поведінки, розвиток мозку і забезпечує смакові сприйняття. Він є у складі шлункового соку і каталізує енергетичні процеси в клітинах.

За токсичною дією на організм людини цинк належить до мікроелементів першого класу небезпеки. Надлишок його в організмі зумовлює загальну захворюваність дітей, змінює склад крові. З продуктів, що тривалий час зберігаються в оцинкованій посуді, приблизно 220—450 мг цинку переходить в організм, що викликає нудоту. Вживання його 100—300 мг/день спричинює дефіцит міді. Добова потреба організму у цинку — 10—15 мг. Дефіцит цинку призводить до вроджених пороків розвитку плодів (викривлення

хребта, пороки серця тощо).

При екзогенному дефіциті цинку, порушеннях його всмоктування розвиваються анемія, карликовість, дерматит, можливі передчасні роди, вроджені каліцтва, затримання росту і статевого розвитку, порушення смакової чутливості і нюху, уповільнене загоювання ран.

Молибден. Цей мікрокомпонент відіграє важливу роль у функціонуванні ферментів, що завершують утворення сечової кислоти в організмі людини.

Надлишок молибдену провокує розвиток епідемічної молибденової подагри (спалахує у Вірменії), спричиняє гастрити, холецистити, порушення функції печінки, вегетодистонію і карієс зубів. Свідченням дефіциту молибдену є зниження активності молибденотримуючих ферментів, розумова відсталість, підвищене виділення з сечею сульфідів.

Кобальт. Концентрується він у печінці, дещо меншою мірою — у щитовидній залозі, нирках, лімфатичних вузлах і підшлунковій залозі. Без нього не обходиться кровотворення, він є у складі вітаміну В₁₂, впливає на всмоктування заліза. Добова потреба організму в кобальті становить 0,05—0,1 мг.

При надлишку кобальту можливі ураження органів дихання, кровотворення, серцево-судинної та нервової систем, а також алергічний дерматит, хронічний бронхіт, пневмонія, захворювання кишково-шлункового тракту і жовчовивідних шляхів. За дефіциту кобальту можливі нестача вітаміну В₁₂, атрофія слизової оболонки кишечника. Ендогенний дефіцит настає при хронічному гастриті, виразковій хворобі дванадцятипалої кишки.

У розпиленому стані кобальт токсичний.

Селен. Необхідність селену для організму людини була з'ясована у 1935 р., коли в Китаї через його нестачу в навколишньому середовищі постраждало 40% населення. Важливість селену зумовлена його участю в дії окислювально-відновлювальних ферментів, багатьох анаболічних процесах, розкладанні пухлинних клітин. Пов'язаний він з процесами росту і старіння, передачею генетичної інформації. Селен є складовою частиною гормонів і ферментів. З допомогою цього елемента зашифровано код у хромосомному апараті клітин. Він є природним антиоксидантом, захищає мембрани клітин від руйнування, сприяє їх відновленню, продовжує їх життя.

В організмі, в якому є надлишок селену, можливі виникнення

селенового токсикозу з дерматитом, ушкодження емалі зубів, анемія, нервові розлади, селенотоксична дегенерація печінки, збільшення селезінки, зміни форм нігтів і волосся. Селен також подразнює слизову оболонку, зумовлює бронхіти, гастрити, недостатність міокарда.

Дефіцит селену впливає на спадковий фіброз підшлункової залози, може стати фактором підвищеної смертності при злоякісних новоутвореннях шлунка, кишечника, молочної залози, яєчників, простати і легень. З цим пов'язано більше 70 різних захворювань (порушення обміну речовин, дисфункція щитовидної залози, зниження імунітету, 14 різновидів серцево-судинної патології, 8 видів ракових захворювань, малокрів'я, бронхіальна астма, нирково-кам'яна хвороба, цукровий діабет, остеохондроз тощо).

Унаслідок підвищеної радіації, негативної дії хімічних факторів в організмі утворюється надлишок вільних радикалів, які атакують мембрани клітин, знищуючи їх головну частину. Захищають організм від негативної дії радикалів так звані оксидантні системи, до складу яких входить селен. Його достатня кількість сприяє зв'язуванню вільних радикалів до того, як вони починають проявляти свою руйнівну дію. Для цього людина повинна отримувати щоденно з продуктами харчування від 100 до 250 мг селену, вміст якого найвищий в яйцях, часникові, капусті, продуктах морів.

Отже, біофіли є основою біохімічної оболонки людського організму, збудниками, каталізаторами, «диригентами» всіх процесів при обміні речовин. Недостатня кількість або їх надлишок спричиняють різноманітні патології людини. Правильне дозування вмісту усіх складників, що створюють геохімічну структуру людського організму, є передумовою тривалого функціонування його органів і систем, забезпечення активного довголіття.

6.3. Особливості впливу на людський організм мікроелементів-канцерогенів

Канцерогенами вважають хімічні речовини, здатні спричинити своїм впливом на живу тканину виникнення і розвиток злоякісних новоутворень. Як правило, таку дію мають різноманітні сполуки, які викидають в повітря підприємства, що спалюють вугілля, нафту, а також різноманітні види транспорту. Найпоширенішими компонентами цих сполук є кадмій, свинець. Дуже небезпечним для людини є вдихання випарів ртуті.

Кадмій. Цей мікроелемент, за припущеннями дослідників, спричинює онкологічні захворювання. Рак легень, вірогідно, є результатом тривалої дії аерозолію оксиду кадмію, що надходить в альвеоли з тютюновим димом, оскільки серед постраждалих від раку легень 80—90% — курці. Тютюн акумулює кадмій, що надходить з ґрунту в кількості до 2 мг/кг, що в багато разів перевищує гранично допустимий його вміст в основних продуктах харчування: молоко — 0,01 мг/кг, овочі, фрукти — 0,03 мг/кг, хліб — 0,02 мг/кг, м'ясо — 0,05 мг/кг, риба — 0,1 мг/кг.

Щоденно з їжею, водою і повітрям в організм людини надходить до 0,2 мг кадмію. Всмоктування в кров кадмію, що надходить пероральним шляхом, становить 5% , решта (80%) передається через дихання. З цієї причини вміст кадмію в організмі мешканців великих міст з їх забрудненою атмосферою нерідко у десятки разів більший, ніж у жителів сільської місцевості. Характерними кадмієвими захворюваннями жителів міст є гіпертонія, ішемічна хвороба серця, ниркова недостатність.

Курці, особи, зайняті на виробництвах, які використовують кадмій, часто хворіють емфіземою легень, а ті, хто не палить, — бронхітами, фарингітами та іншими захворюваннями органів дихання. Найсерйознішим наслідком кадмієвої токсикації є ниркова недостатність, зниження інтенсивності виведення з організму багатьох токсинів.

У повітря кадмій надходить від спалювання твердого і рідкого палива на теплоелектростанціях, у двигунах внутрішнього згорання, з газовими викидами підприємств, що виробляють або використовують кадмій. Крім осідання кадмієвих аерозолів на ґрунт, його ще вносять туди з мінеральними добривами: суперфосфатом (7,2 мг/кг), фосфатом калію (4,7 мг/кг), селітрою (0,7 мг/кг).

В організмі людини кадмій можна знайти у всіх органах і тканинах, але найбільше його акумулюється у нирках і печінці. В людей середнього віку його може бути до 50 мг. За рекомендаціями ВООЗ допускається добова доза кадмію приблизно 70 мкг, однак реальне його надходження з їжею і повітрям досягає 150 мкг/добу.

Свинець. Як і кадмій, ртуть, він належить до першої групи небезпеки. Його використовують при виготовленні сурику, свинцевих білил, глазури. Металічний свинець ще з часів Давнього Риму застосовували при проведенні водопроводів.

У результаті виробничої діяльності в природні води щорічно

потрапляє 500—600 тис. тонн свинцю, а на поверхню Землі через атмосферу його осідає до 400 тис. тонн. У повітря основна частина свинцю (260 тис. тонн) викидається відпрацьованими газами автотранспорту, а також (до 30 тис. тонн) при спалюванні кам'яного вугілля. Подвоєння його вмісту у повітрі відбувається через кожних 14 років. Основною формою його перебування там є тонкі аерозолі оксидів. У районах автомагістралей їх може бути до 40 мкг/м³. У країнах, де використання бензину з домішками тетраетилу свинцю зведено до мінімуму, вміст оксидів свинцю у повітрі менший на 25%.

Щоденно в організм людини надходить 70—400 мкг свинцю при вмісті його у зрілому організмі 7—15 мг. Основним джерелом надходження свинцю є рослинна їжа. У хлібі, овочах є 20 мг/100 г, свинині, фруктах — 15; в одній сигареті міститься 1—5 мкг. У середньодобовому раціоні його має бути не більше 250 мкг, що у 10 разів менше токсичної дози.

Зі шлунково-кишкового тракту свинець виводиться у формі малорозчинних фосфатних та інших солей. Певна його кількість всмоктується і транспортується кров'ю у комплексах з білками. Більше 90% свинцю, що всмоктується, залишається в кістках і внутрішніх органах. Дефіцит кальцію, фосфору, заліза, міді, магнію в крові посилює його всмоктування, тобто за неповноцінного харчування надходження свинцю у кров збільшується. Ефективно зв'язує свинець, що надійшов в організм, пектин, який є в апельсиовій шкірці.

З питною водою надходить кілька відсотків свинцю від тої кількості, що потрапляє в організм з їжею і повітрям. Вміст свинцю у хлорованій водопровідній воді більший, ніж у не хлорованій. Величина ГДК свинцю у воді джерел водопостачання — 0,03 мг/л, а природний нормальний вміст його — в 10 разів нижчий.

Через плаценту матері свинець проникає в організм. Надмірний вміст свинцю підвищує ризик смертності від серцево-судинних захворювань. Відомі випадки гострої побутової інтоксикації: квасом, що простояв 5 днів у глазурованій глиняній посудині; огірками, замаринованими у глиняному посуді; варенням, що зберігалось в глазурованих горщиках.

Ртуть. Рідка ртуть не має виражених токсичних властивостей. У минулому її навіть використовували при лікуванні завороту кишечника. Однак випари ртуті згубно впливають на організм, вражаючи центральну нервову систему. Хронічне отруєння ртуттю

може статись при вмісті у повітрі її сотих долей. Хвороба прогресує швидко, виражаючись втомленістю, підвищеною збудливістю з наступним ослабленням пам'яті, головними болями тощо.

Донедавна скидання у воду рідкої ртуті не вважалося екологічно шкідливим. Однак з'ясувалося, що деякі водні мікроорганізми сприяють переводу ртуті в демитил ртуті. Проходження цієї сполуки по харчовому ланцюжку спричинило її накопичення в організмах хижих риб (тунець, лососеві) до рівня, що робить їх непридатними для їжі. В організм людини найбільше ртуті надходить з рибопродуктами, в яких її вміст може значно перевищувати гранично допустимі концентрації. У повітрі її ГДК становить $0,0003 \text{ мг/м}^3$, у воді — $0,0005 \text{ мг/л}$. Надмірний вміст ртуті в організмі людини спричинює захворювання карієсом і пневмонією.

Мікроелементи ртуті постійно присутні в організмі людини (приблизно 10 мг) і в основному акумулюються у нирках і печінці. При надходженні в легені ртуть затримується повністю. Виведення її з організму здійснюється усіма залозами кишково-шлункового тракту, нирками, потовими, молочними і слинними залозами. Період напіввиведення становить 71 добу.

Канцерогенні речовини є особливо небезпечними ще й тому, що серйозної шкоди організмові завдають навіть мікроскопічні їх концентрації. При цьому особливо важливим є забезпечення екології довкілля, адже основним джерелом отруєння канцерогенами є повітря, яким дихає людина.

Шкодять людському організмові промислові викиди підприємств, які потрапляють не лише у повітря, а й у воду та ґрунт. Тому особливо потерпають від дії канцерогенів жителі великих промислових центрів.

Питання для самоконтролю

1. Проведіть класифікацію біофілів організму людини.
2. Від чого залежить величина ГДК хімічних елементів ?
3. Охарактеризуйте шестикомпонентний склад питної води.
4. Який період напіврозпаду йоду, викинутого в атмосферу в процесі ядерної катастрофи на Чорнобильській АЕС ?
5. Охарактеризуйте мікрокомпоненти – канцерогени.
6. Скільки визначено класів небезпеки хімічних елементів та їх особливості ?

РОЗДІЛ 7. ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ НА ОРГАНІЗМ

7.1. Глобальна міграція забруднювачів

Людина належить до єдиного, цілісного екопростору, елементи якого взаємопов'язані різноманітними залежностями. Попри масштаби цього простору, будь-які аномалії, катаклізми в одному місці негативно позначаються на функціонуванні екосистем в інших. Це стосується і негативного впливу на нього різноманітних забруднювачів, здатних поширюватися у глобальних, трансконтинентальних, регіональних, локальних масштабах.

Планетарні забруднення екопростору. Суть їх полягає в поширенні забруднень через атмосферу Землі і води Світового океану по всій планеті.

Отруєння атмосферного повітря відбувається внаслідок вибухових вивержень вулканів, коли вулканічний попіл піднімається на значні висоти і під дією атмосферної циркуляції розсіюється у глобальних масштабах. Наприклад, вулкан Тамбора на о. Сумбава в Індонезії у 1815 р. викинув у повітря, за підрахунками, від 30 до 300 кубокілометрів попелу, який був рознесений на значні території. Осівши на пасовища Австралії, вулканічний попіл з надлишковим вмістом кобальту через століття спричинив хвороби і загибель великої кількості людей на континенті.

Деякі райони сучасного вулканізму характеризуються високим вмістом ртуті в атмосфері. Так, у Рейк'явіку (столиці Ісландії) вміст ртуті становить $0,62 \text{ мкг/м}^3$, на вулканічному о. Сурстей — $5,6 \text{ мкг/м}^3$, у районі фонтануючого джерела Великий Гейзер — $37,0 \text{ мкг/м}^3$ (у невулканічних районах вміст ртуті у повітрі — $0,0011 \text{ мкг/м}^3$). Крім ртуті і кобальту, вулканічні пилегазові викиди містять багато хімічних сполук, що забруднюють атмосферне повітря через дихальні шляхи потрапляють в організм людини.

Трансконтинентальне забруднення екопростору. На трансконтинентальні віддалі забруднювачі переносять переважно вітер і вода. Наприклад, внаслідок сильних піщаних бур над пустелями Північної Африки дрібні піщинки Сахари з повітряним потоком досягають Скандинавії та Великобританії. Неодноразово червонуватий пил випадав на альпійських льодовиках. Середній розмір пилинок, що осідають за багато сотень кілометрів, становить 2—5 мікронів.

Максимальною є концентрація мікроелементних сполук при зустрічі атмосферних фронтів холодного і теплого повітря, коли клин холодного повітря підходить під теплу повітряну масу і витісняє її вгору. Такою є ситуація під час проходження циклонів. Як правило, циклон жене забруднену приземну масу повітря перед собою зі швидкістю 30—40, інколи 80 км/год. і переносить мікроелементи на значні відстані, де вони вимиваються з повітря опадами і осідають на поверхню ландшафтів.

З повітряними масами на значні віддалі переміщуються цинк, миш'як, селен, сурма, свинець, двооксид сірки, які, з'єднуючись з атмосферною вологою, випадають на землю «кислотним дощем».

Глобальні забруднення гідросфери спричинені перенесенням нечистот океанічними течіями, що омивають планету, і концентрацією забруднюючих інгредієнтів (частин) в океанічних впадинах. Найчастіше гідрохімічні аномалії глибоководних впадин пов'язані із сейсмічно активними зонами світового океану. Наприклад, в 11 аномаліях на дні Червоного моря температура води становить вище +56°C; загальна її солоність перевищує морську в 7 разів; концентрація кальцію і міді збільшена у десятки разів, свинцю — в сотні, заліза, марганцю і цинку — у тисячі разів.

Одним із основних глобальних водних переносників забруднень є Гольфстрім — потужна тепла течія в північній частині Атлантичного океану. Внаслідок зосередження міст і промислових агломерацій на північному сході США виникла гідрологічна мережа, а отже, в океанічну циркуляцію, яку утворює потужний потік Гольфстрім, почали потрапляти великі кількості відходів. Унаслідок цього значні обсяги забруднень несуться до берегів Європи зі швидкістю 60 км/добу. Концентрація деяких забруднювачів нерідко досягає небезпечних рівнів. Поступово, втрачаючи сили, води Гольфстріму зупиняються в Норвезькому і Баренцовому морях, а біля берегів Шпіцбергена Гольфстрім зникає як течія. Там і знаходиться зона розвантаження техногенних забруднень.

Регіональне перенесення забруднювачів екопростору. Негативний вплив на довкілля у регіональних масштабах здійснюють передусім великі промислові підприємства, (табл. 7.1). Так, у складі доменних газів, що утворюються при виплавці чавуну і надходять в атмосферу, є мідь і миш'як, які розносяться повітряними масами на значні території.

Таблиця 7.1.

Галузі народного господарства, у відходах яких
(твердих, рідких і газоподібних) домінують хімічні елементи

Галузь	Cr	Ni	Hq	Ba	Mo	Pb	Sn	Cd	Zn	Ti	W	Mn	Sr	As	Co	Ag	V	Be	B	Nb	Sb	Cu		
Чорна металургія	+	+		+	+			+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		
Кольорова металургія	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	
Машинобудування, металообробка	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+					+					+	
Деревообробна			+	+	+		+		+	+	+			+									+	
Приладобудування	+	+	+		+	+	++	+						+		+								
Хімічна і нафтохімічна	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+						+	+	
Будівельна												+	+		+									
Скляна та фарфорова	+	+		+		+	+	+			+	+			+	+					+	+		
Текстильна	+			+		+			+	+	+	+						+					+	+
Легка	+	+	+	+			+	+		+		+		+										
Поліграфічна			+	+		+								+			+					+		

Джерелом техногенного регіонального розсіювання мікроелементів є спалювання мінерального палива. В 1 тонні попелу кам'яного вугілля міститься 70 хімічних елементів: свинцю — 200 г, урану — 400, германію — 500, миш'яку — 500, нікелю — 700, цинку — 200, олова — 200, кобальту — 300 г та ін. Це свідчить, що спалювання вугілля є основним джерелом потрапляння багатьох металів у навколишнє середовище. У золі нафти є багато ванадію, ртуті, молібдену і нікелю. Зола торфу насичена кобальтом, міддю, нікелем, цинком, свинцем та ураном.

Локальне перенесення забруднювачів екостороу.

Зосередження промислових агломерацій і шляхів сполучень спричинюють формування в певних місцях техногенних геохімічних аномалій. Наприклад, забруднення атмосфери свинцем є наслідком викидання відпрацьованих газів із двигунів автотранспорту, від чого виникає «білий смог». Основними хімічними елементами, що утворюють його, є оксиди вуглецю, азоту і свинцю (при спалюванні 1 л етилованого бензину у повітря надходить 200—400 мг свинцю). Перебування в забруднених місцях шкідливе для здоров'я. Недоцільним, зокрема, є вирощування сільськогосподарських культур або випасання корів на узбіччях автомагістралей.

Забруднюючі інгредієнти, що знаходяться в біосфері, надовго включаються в кругообіг органічної речовини, змінюючи її геохімічні константи, посилюють або ліквідовують природні геохімічні аномалії і створюють нові техногенні аномалії.

Отже, надходження в організм людини забруднюючих речовин відбувається через повітря, з водою, продуктами харчування. Обсяги і масштаби міграції забруднень настільки потужні, що підпорядковують собі біологічні спроможності захисту живих організмів, в т. ч. й організму людини.

7.2. Шляхи надходження елементів-забруднювачів в організм людини

Хімічні елементи різними шляхами і в різних дозах потрапляють в організм людини, приносячи йому і шкоду і користь. Їх міграція в екосистемах відбувається за участю організмів, повітря, води, колоїдних розчинів і внаслідок техногенних процесів. На їх переміщення впливають внутрішні і зовнішні фактори. До внутрішніх факторів міграції хімічних елементів належать їх властивість утворювати сполуки різної розчинності, летючості,

твердості, а також поглинання людським організмом. Відчутно впливає на міграцію форма перебування хімічного елемента (в кристалічній решітці мінералів, у складі газів, в живих організмах, у формі іонів води тощо). Зовнішніми факторами міграції хімічних елементів є умови, в яких вони мігрують (температура, тиск, стан рідких речовин (лужно-кислотний і окислювально-відновлювальний)).

Залежно від середовища і форм перебігу міграційних процесів виокремлюють біогенну, водну, колоїдну, повітряну, техногенну міграції.

Біогенна міграція хімічних елементів. Суть її полягає у переміщенні хімічних елементів з допомогою мікроорганізмів, рослин і тварин. Прикладом біогенної міграції є геохімія фотосинтезу. Утворення живої речовини з неорганічних сполук навколишнього середовища відбувається переважно в результаті фотосинтезу зелених рослин за такою сумарною реакцією: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{світлова енергія} = \text{хлорофіл та інші органічні сполуки}$.

Вихідними речовинами фотосинтезу є вуглекислий газ і вода, які в умовах земної поверхні без залучення організмів є нейтральними. У процесі фотосинтезу виникає сильний окислювач (вільний кисень), а також сильний відновлювач (органічні сполуки). Атоми вуглецю, водню і кисню заряджаються енергією і стають геохімічними акумуляторами.

В утворенні вільного кисню і поглинанні вуглекислого газу полягає киснево-вуглекислотна біогеохімічна функція живої речовини, якщо вона пов'язана з процесами, що відбуваються всередині організмів (наприклад, розмноження, в результаті якого жива речовина швидко поширюється у просторі).

Хімічний склад живих істот, а також пов'язані з їх діяльністю хімічні процеси вивчає біохімія.

Водна міграція хімічних елементів. Більшість хімічних елементів мігрують в іонних, молекулярних або колоїдних (утворених з рівномірно розподілених дуже дрібних частин) водних розчинах. Значна кількість розчинених речовин перебуває у формі іонів, серед яких домінують Ca^+ , Mg^+ , Na^+ , HCO_3^- , SO_4^- , Cl^- (шестикомпонентний склад); у водах більшості ландшафтів — $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na}$; $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^- > \text{Cl}^-$, але можуть бути інші співвідношення. Водна міграція здійснюється дифузією або фільтрацією.

Колоїдна міграція хімічних елементів. Найважливіші складові

ландшафту, що визначають його своєрідність, знаходяться в колоїдному стані або подолали його в процесі свого утворення. Колоїдні розчини менш стійкі, ніж істинні. З них елементи випадають в осаді, утворюючи збагачені водою драглеподібні осади-гелі. При подальшій трансформації колоїдних розчинів відбуваються сорбційно-адсорбційні процеси.

Повітряна міграція хімічних елементів. У ландшафтах шляхом дифузії відбувається міграція газів. Атмосферні опади переносять солі різних хімічних елементів, переважно представників шестикомпонентного складу.

Техногенна міграція хімічних елементів. Цей вид міграції хімічних елементів є найскладнішим, оскільки він пов'язаний з діяльністю людини, яка постійно ускладнюється й урізноманітнюється з метою якомога глибше і повніше оволодіння природними ресурсами і середовищем життя, внаслідок чого змінюється біосферна оболонка планети. Нерідко техногенна міграція пов'язана з руйнівними процесами в екосистемі.

Очевидно, що всі живі організми, і людський зокрема, безперервно «атакують» елементи-забруднювачі. Тому одним з основних завдань екології людини є розроблення заходів, спрямованих на обмеження їх шкідливої дії.

7.3. Біологічні і соціальні фактори впливу на людський організм

Біосоціальні фактори впливу на органи людини мають визначальне значення у формуванні ознак здоров'я, яке характеризується як нормальне функціонування органів, клітинних та генетичних структур, нормальний перебіг типових фізіологічних і біохімічних процесів.

Біологічні фактори, як правило, є спотвореними різними стимулами зміненого людиною навколишнього середовища, а найчастіше — безпосередньою дією ксенобіотиків (чужорідних речовин, що проникають в організм людини), які порушують біологічно нормальний стан і функціонування організму, зумовлюють патології. Причини захворювань можуть бути біологічними, механічними, фізичними, психосоціальними та ін.

Процес захворювання є складним і не завжди однозначно визначеним, особливо в безсимптомні періоди. Ксенобіотики, що потрапляють у певні органи, можуть включатися в обмін речовин,

спричинюючи деметаболізм, і призводити до важких наслідків. На інтенсивність їх надходження в організм, руйнівну дію значною мірою впливають соціальні фактори, які можуть каталізувати або затримувати, блокувати цей процес.

Людина протягом свого життя перебуває під постійним впливом багатьох факторів довкілля. Багато з них обумовлені різноманітними соціальними причинами (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Парасоціальні фактори надходження хімічних сполук в організм людини

№ п/п	Умови діяльності людини	Джерела емісії забруднювачів
1	Побутова сфера:	
	— домашні умови	Лаки, фарби, ліки, парфумерія, побутові хімічні засоби
	— гаражі, майстерні	Бензин, мастила
	— сади та городи	Пестициди, міндобрива
2	Професійна сфера	Важкі метали, зварювальні аерозолі, паяння, робота хімічними засобами захисту рослин, етиловими
3	Парапрофесійна сфера	Вплив на дітей ксенобіотиків, які батьки приносять з роботи (одяг, інструменти)
4	Урбаністичне оточення	Вуглекислий газ, тетрацвинець, викиди котелень, транспорту, аварійні промислові викиди
5	Умови «дотичного» походження	Постійне проживання поруч з хімкомбінатами, металургійними заводами та іншими підприємствами, відкритими розробками
6	Пов'язані з антропогенними змінами клімату	Фотохімічний смог, озонові дірки
7	Радіоактивний розпад елементів	Радіонукліди, іонізуюче випромінювання
8	Геохімічні перетворення літосфери	Міграція природних елементів

За твердженнями дослідників, найважливішими факторами впливу на здоров'я людини є спосіб життя, спадковість, зовнішнє середовище і стан охорони здоров'я (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

Фактори ризику здоров'я людини

№ п/п	Фактори впливу на здоров'я	Питома вага фактору, %	Групи факторів ризику	Примітка
1	Спосіб життя	49—53	Куріння, вживання алкоголю, неправильне харчування, шкідливі умови праці, стресові ситуації, гіподинамія, погані матеріально-побутові умови, вживання наркотиків, зловживання ліками, низький освітній і культурний рівень, надмірно високий рівень урбанізації тощо	
2	Спадковість	18—22	Схильність до спадкових захворювань	
3	Природно-кліматичні умови довкілля	17—20	Забруднення повітря, води, ґрунтів; різка зміна атмосферних явищ; підвищена сонячна радіація, магнітні та інші випромінювання	
4	Стан охорони здоров'я	8—10	Неефективність профілактичних заходів, низька якість медичного обслуговування, недоступність ліків, несвоєчасність медичного втручання	

З цими факторами пов'язані такі джерела соціальної напруги як

тератогенність, канцерогенність, алергенність, алкоголізм, наркоманія та ін.

Тератогенність. Ще до свого народження людина може отримати «букет» хвороб, здатних унеможливити її повноцінне життя, які дуже часто є наслідком неправильного способу життя її батьків. Цей фактор є найпоширенішою причиною тератогенності.

Тератогенність (грец. *teratos* — *потвора, виродок*) — *вроджене захворювання, яке проявляється каліцтвом, зміною будови органів.*

За характером прояву каліцтва можуть бути незначними або різко вираженими. Спричинюють їх внутрішні (спадковість, гормональні порушення, неповноцінність статевих клітин) і зовнішні (травми, іонізуюче випромінювання, незвична температура, порушення осмотичного тиску, дефіцит кисню, забруднення довкілля важкими металами, віруси, гельмінти) фактори. Найчастіше порушення у розвитку плоду настають унаслідок дії хімічних і біологічних факторів.

Із хімічних речовин найсильніше впливають на ембріон лікарські препарати, які вживають вагітні жінки без нагляду лікарів. Наприклад, наслідком використання в Німеччині вагітними жінками не перевіреного на тератогенність знеболюючого препарату талідоміду було народження 6 тис. дітей-інвалідів. Аспірин руйнує легеневу і печінкову тканини з ембріона до трьох місяців розвитку. Шкідливими можуть бути речовини, що зумовлюють аромат і смак страв. Тому вагітним жінкам не рекомендується їсти солоні, гострі страви, вживати каву, бульйони і вважається доцільним споживання відварених м'яса і риби.

До особливо важких наслідків призводить вживання вагітними жінками алкоголю (недоношеність, мертвонароджуваність, різні вроджені каліцтва, ушкодження нервової системи дитини). Шкоди завдає паління, яке може спричинити майбутню стерильність (безплідність) новонароджених, знижує масу їхніх тіл, а нерідко є причиною загибелі ембріону або мертвонароджування. За статистикою, у США наслідком паління є до 50 тис. випадків викиднів. Дуже небезпечними для новонароджених є вірусні захворювання вагітних. Наприклад, із 100 жінок, які в перші три місяці хворіли гепатитом, 3—5% народили уражених мікроцефалією (маленька голова, ознаки ідіотизму) дітей.

Очевидно, що більшості факторів тератогенності можна уникнути. Підвищення загальної культури, освіченості, пропаганда

здорового способу життя можуть сприяти цьому.

Канцерогенність. У своєму повсякденному житті людина часто є об'єктом впливу речовин, здатних викликати розвиток злякисних пухлин, тобто речовин, яким властива канцерогенна дія.

Канцерогенність (лат. *cancer* — рак і грец. *genos* — рід, походження) — властивість факторів навколишнього середовища зумовлювати виникнення захворювання на рак.

Рак є новоутвореною злякисною пухлиною, яку ще називають неоплазмою, бластоною, тобто особливою формою росту тканин з вираженою аномалією і втратою здатності до диференціації. Пухлини бувають доброякісними (бородавки) і злякисними. Злякисні пухлини утворюють клітини, що починають рости інвазивно, тобто проникати в кровеносні судини, сусідні тканини і метастазувати. Метастаз — нове патологічне джерело, що виникає внаслідок перенесення пухлинних клітин. Пухлини поділяють на саркоми (злякисні пухлини, що розвиваються із сполучної тканини) і карциноми (злякисні пухлини, які розвиваються з епітеліальної — покривної — тканини).

Ракові захворювання можуть бути спричинені фізичними (сонячні, космічні промені, рентгенівське, ультрафіолетове випромінювання, різкі температурні впливи, механічні травми), хімічними (канцерогенні речовини), біологічними (онковіруси) факторами. З онкогенних факторів найнебезпечніші хімічні канцерогени. Наприклад, азбест викликає рак легенів, гортані, стравоходу, бензидин — рак сечового міхура; бензол — лейкоз; вінілхлорид — рак печінки, головного мозку, лейкоз; миш'як — рак шкіри, легенів, печінки; хром — рак легенів; кадмій — рак простати.

Із 54 хімічних речовин-провокаторів ракових захворювань до першої, найнебезпечнішої, категорії належать 18, до другої — 19 (очевидно канцерогенних), до третьої (підозрілих в канцерогенності) — 18 речовин.

Виникнення 85% пухлин є наслідком впливу факторів довкілля. Особливо загрозливим бенз(а)пірен, який міститься в повітрі забруднених міст, в продуктах, що піддаються висушуванню (чай, сухофрукти, копчені м'ясні і рибні вироби). Небезпечними можуть бути сорбінова кислота, що використовується при консервуванні продуктів харчування; амінова кислота, яка використовується в хлібобулочних і кондитерських виробках; метилцелюлоза, яка є стабілізатором морозива. До 33% смертей хворих на рак зумовлені

пухлинами, які виникли і розвинулися через порушення нормального харчування.

Алергенність. Перебуваючи в оточенні різноманітних речовин, людина виявляє до багатьох чи окремих із них підвищену чутливість. Такі чужорідні речовини, що зумовлюють алергію — хворобливу реакцію, називають алергенами, під дією яких розвивається алергенність.

Алергенність (грец. *alios* — інший і *ergon* — дія) — підвищена чутливість організму до впливу певних агентів навколишнього середовища.

Особливого поширення вона набула у ХХ ст. Найчастіше алергенність спричинюють: несприятливий вплив забрудненого довкілля; комплекс захворювань (адинамія, аритмія); хімізація сільськогосподарського виробництва; повсюдне використання засобів побутової хімії; заміна натуральних продуктів консервованими; штучне харчування дітей; використання антибіотиків.

Основою алергічних реакцій є імунні механізми, спрямовані на нейтралізацію, руйнування і видалення з організму генетично чужих речовин, що потрапили до нього. Найчастіше алергени надходять до організму з їжею, під час дихання, через шкіру, слизові оболонки, медичне обладнання, їх поділяють на побутові (пил, пух), харчові (молоко, риба, раки, суниця, ікра), медичні (антибіотики, препарати йоду, бром, вакцини, сироватки) і бактеріальні.

Алергенами може бути вражений будь-який орган людини. При ушкодженні органів дихання виникають алергічний риніт (запалення слизової оболонки носа), бронхіальна астма; серцево-судинної системи — міокардит, васкуліт; шлунково-кишкового тракту — алергічний стоматит, гастрит, коліт, гепатит; нервової системи — мігрень, порушення мозкового кровообігу, втрата свідомості. Наслідком повторного введення алергену в організм може бути анафілактичний (грец. *ana* — префікс, що означає підсилення, і *phylaxis* — захист) шок — миттєва алергічна реакція. її проявом можуть бути зниження артеріального тиску, температури тіла, судом, втрата свідомості, порушення ритму дихання і серцевої діяльності. Такі реакції можуть спричинити антибіотики (пеніцилін, еритроміцин, стрептоміцин), сульфаніламідні препарати (сульфадимезин, сульфалін, етазол), анальгін, новокаїн, а також вітаміни групи В, препарати з бромом, йодом.

Однією з найпоширеніших алергічних хвороб є бронхіальна астма, збудником якої є домашній пил. При контакті шкіри з алергічними речовинами, передусім з такими синтетичними полімерами, як каучук, епоксидні і поліхлорвінілові смоли, скипидар, цемент, фарби текстильної промисловості, формаліни, мінеральні добрива, пестициди виникає алергічний дерматит.

Алкоголізм. Тривале і систематичне вживання алкоголю зумовлює фізичну і психічну залежність від нього, патологію внутрішніх органів, порушення обміну речовин, центральної і периферійної нервової системи, алкогольні психози, соціальну деградацію індивіда. Всі ці ознаки характеризують важку хворобу — алкоголізм.

Алкоголізм (араб, *al-kuhl* — дрібний порошок, екстракт) — хронічне захворювання, спричинене систематичним вживанням спиртних напоїв.

За хімічним складом алкоголь є етиловим спиртом. Його універсальна властивість проявляється в посиленні позитивних емоційних переживань.

Розкопки археологів свідчать, що спочатку як алкогольний напій було відоме вино, яке знали у Давньому Єгипті у III тис. до н. е. Про нього згадується у давньогрецьких міфах, творах Гомера і Платона. До винаходу методу пастеризації (зnezараження, консервації) тільки в натуральному вині зберігалися вітаміни, які зникали під час термічної обробки продуктів.

Уперше чистий спирт було отримано в 800 р. арабськими алхіміками. Використовували його в медицині як антисептик, зігріваючий засіб, розчинник. На сучасному етапі спирт виробляють не тільки із злакових культур, картоплі, буряку, інших овочів, а й із оцукреної під дією кислот деревини, відходів паперового виробництва (сульфідного лу́гу). Добутий промисловим способом спирт є основою багатьох алкогольних напоїв, тому від його якості залежить здоров'я, а нерідко і життя людей. Непоодинокі летальні випадки траплялися не лише через вживання надмірних доз, а й унаслідок потрапляння в організм шкідливих речовин, які містяться у технічному спирті.

Російський фізіолог Іван Сеченов (1829—1905) встановив, що алкоголь діє на центральну нервову систему не як збудник, а як паралітик. Потрапляючи у шлунково-кишковий тракт, він швидко всмоктується в кров (у шлунку всмоктується приблизно 20%, решта

— в кишечнику), одночасно поглинається тканинами головного мозку, але найбільше концентрується у мозочку, який координує рухомість організму.

Алкоголю властива «спрага», внаслідок чого він відбирає воду від усіх клітин і тканин. У зв'язку з цим він перетворюється спочатку на ацетальдегід, а потім на оцтову кислоту. Кінцевою стадією окислення є утворення вуглекислоти і води. Окислення алкоголю відбувається за рахунок ферментів у печінці та інших внутрішніх органах. Швидкість окислення — 100 мг алкоголю протягом 1 години у розрахунку на 1 кг ваги тіла. Цей процес інтенсивніше відбувається протягом перших 5-ти годин після вживання і продовжується до 15 днів. Встановлено, що продукти обміну алкоголю (жирні кислоти, холестерин) навіть після одноразового вживання утримуються в печінці більше двох тижнів, що зумовлює її вразливість. Основна частина (90%) алкоголю окислюється, але залишок (10%) виділяється з організму із потом, сечею, а також через легені з видихуванним повітрям. Цим спричинений тривалий стійкий запах алкоголю в диханні людини після його вживання.

Токсичний ефект алкоголю зумовлений ацетальдегідом, який впливає на зміни білкового, вуглеводного і жирового обмінів. Алкоголь погіршує насичення легень, знижує опір легеневої тканини хвороботворним мікроорганізмам. Алкоголіки у 4 рази частіше, ніж непитущі, хворіють пневмосклерозом, наслідком чого є підвищення тиску в судинах, а це зумовлює підвищення навантаження на серце, від якого кров надходить до легень. Прихильники спиртного частіше хворіють бронхітами, оскільки в розширених бронхах накопичуються і розмножуються збудники інфекційних захворювань. Інтоксикація алкоголем послаблює імунітет, що знижує опір організму. Помилковою є думка, що алкоголь поліпшує апетит і травлення, адже він подразнює слизову оболонку шлунку і послаблює дію шлункового соку. Особливо негативно діє алкоголь на пустий шлунок, викликаючи хронічне запалення і гастрит. Небезпечними є рекомендації щодо вживання алкоголю як судино розширюючого засобу або для знеболення при приступах стенокардії, гіпертонічному кризі. Недопустимо вживати спиртні напої і як заспокійливий засіб при різних нервових розладах та безсонні.

Особливо згубно впливає алкоголь на печінку. Як відомо, печінка виділяє жовч, необхідну для перетравлення жирів та знешкодження утворених у кишечнику отрут. Алкоголь, потрапляючи у печінку,

зумовлює запалення. У враженої печінки знижуються захисні функції, порушується утворення білків крові — альбуминів і глобулінів, наслідком чого є набрякання і зморщення печінки, її поверхня стає зернистою, жовто-іржавого кольору. З цим пов'язана поява назви захворювання печінки — «цироз», що у перекладі з грецької означає «іржавий». Інтенсивне зловживання ним призводить до порушення обмінних процесів, алкогольного психозу і деградації особистості. Невиправданим є використання алкоголю при переохолодженнях.

Значно нижчою, за даними ВООЗ, є смертність людей у країнах, де високорозвинуте виноградарство, сформувалася культура вживання натуральних вин, яким властивий значно нижчий вміст алкоголю, ніж у горілці, і більший вміст корисних речовин. Із виноградного спирту виготовляють і коньяк. У законодавстві, медичній практиці багатьох країн кількість вживання алкоголю вимірюється дозами — мінімальною кількістю етилового спирту, яка у здорової людини викликає стан легкого сп'яніння, не помітного для оточуючих. За міжнародними нормами, такою кількістю є 15—20 г чистого алкоголю (етанолу) або 30—40 г горілки (наполовину розведеного водою спирту), 150—200 г натурального вина міцністю не вище 10—13°. Саме така кількість чистого и коголю у здорової дорослої людини легко метаболізується протягом години.

З урахуванням поняття «доза» деякі дослідники встановлюють такі рівні споживання алкоголю:

0 — цілковита відмова;

I — мінімальне споживання (1—2 дози 6—8 разів/рік);

II — помірне споживання (1—2 дози 10—20 разів/рік);

III — небезпечний рівень (3—4 дози 20—40 разів/рік);

IV — продром (передвісник) алкоголізму (3 - 4 дози 6 - 10 разів/місяць).

Зловживання алкоголем констатують у таких випадках:

— вживання алкоголю до 21—22 років або біологічна схильність до алкоголізму;

— вживання алкоголю чоловіком і жінкою у близький 10 зачаття дитини (1 місяць) період;

— вживання алкоголю під час вагітності та годування дитини груддю;

— вживання алкоголю в кількостях і з частотою, що відповідають III і IV рівням споживання;

— вживання алкоголю в ситуаціях, пов'язаних з ризиком для життя і здоров'я оточуючих (водій за кермом, авіадиспетчер, обслуговуючий персонал атомної станції, лікар швидкої допомоги тощо).

Наркоманія. Учені припускають, що людина пізнала наркотики в ранньому палеоліті (40—10 тис. до н. е.). Відомо, що шумери, китайці, індуси, греки, ацтеки і племена Сибіру добре знали і використовували властивості деяких наркотичних речовин. Завдяки наркотикам рослинного походження вони встановлювали контакт зі своєю підсвідомістю, входили в екстаз, в якому переживали враження спілкування з надприродними силами.

Першою рослиною, про психоактивну дію якої згадується в історичних документах, є мак. Його використовували шумери 5 тисяч років тому. Пізніше знання про лікувальні властивості маку були перенесені в Персію, Єгипет, Індію та Китай.

Про гашиш як ліки від кашлю й проносу йдеться у лікувальнику китайського імператора Шен-Нуна (2737 до н.е.). У Давньому Китаї його використовували як знеболновальний препарат під час хірургічних операцій, а в Індії — як лікарський засіб.

Масове вживання наркотиків в Європі почалося в ХІХ ст. ;і експерименту лікаря Моро де Тура, який, повернувшись з Алжиру, запропонував своїм друзям покуштувати «дамаєнку» — печиво з гашишу. На початку ХХ ст. американський письменник Ф. Ладлоу, описуючи свої враження від марихуани, відкрито пропагував її вживання. А вже у другій його половині зловживання наркотиками стало масовим, набуло ознак захворювання, людство опинилося перед загрозою наркоманії.

Наркоманія (грец. *narkotikos* — приголомшуючий і *mania* — безумство, шаленство) — хворобливий потяг до вживання наркотиків, що спричинює важкі порушення фізичних і психічних функцій організму.

Гашиш у загальній структурі захворюваності на наркоманію займає від 20 до 30%, а в мусульманських країнах, де традиційно заборонене спиртне, ним уражено до 60% чоловіків віком від 20 до 40 років. В Україні препарати з коноплі переважно вживають як куриво (марихуана, гашиш, «хімія» — витяжка олій, які містять 9-тетраканабінол), а також як їжу і питво («каша», «молоко» — з коноплі). Найбільше тетрагідрокабінолу (найсильнішої психотоксичної речовини) містить індійська конопля.

Дія препаратів коноплі починається з відчуття спраги, голоду, сухості в роті. Поступово по всьому тілу розливається тепло, з'являється відчуття невагомості, будь-які чієсь дії викликають безглуздий нестримний сміх. Людина не може зосередитися, її думки швидко змінюються, з'являються імпульсивність, масові ілюзії, фантазії, особливого резонансу набувають звуки.

Унаслідок передозування препаратами коноплі виникає вегетативне перезбудження, свідченням якого є різке розширення зіниць, відсутність реакції на світло, почервоніння обличчя, пересихання губ і порожнини рота, прискорення серцебиття до 100—120 ударів за хвилину, підвищення тиску до 150—170 мм рт. ст., порушення координації рухів, гіперрефлексія, надмірне самозаглиблення. Психотичний стан (розлад психіки) триває від кількох годин до кількох днів, а вихід із нього — до 2—3 тижнів, як правило, через тривалий сон і глибоку астеною (слабкість).

Наркоманія вражає здебільшого молодь. Супутниками її є злочинність та інфекційні захворювання. Щороку в Україні органи внутрішніх справ беруть на облік до 10 тис. осіб, від передозування наркотиків помирає 1,5 тис. осіб. Зростає кількість неповнолітніх наркоманів.

Втягування дітей у наркотичну залежність зумовлене їх невмінням чинити опір тиску оточення, браком життєвого досвіду, незрілістю власної думки. Властиві дітям і підліткам егоцентризм, нетерпимість, деформовані ідеали і цінності суперечать із не завжди дружлюбним «дорослим» оточенням, що посилює хворобливі емоції (злість, образу, ненависть), нагнітає проблеми у взаєминах з ним. Так виникає спокуса втекти від жорстокої дійсності, пірнути у наркотичну ейфорію

Порушення стану здоров'я проявляються після трьох місяців вживання наркотиків, що виражається ураженням центральної нервової системи (депресії, психічна заможність, гострі психози), відхиленнями у функціонуванні імунної системи (порушення обміну речовин, зниження Імунітету, висока вірогідність зараження інфекційним гепатитом та іншими захворюваннями), ураженнями репродуктивної системи (у жінок припиняються місячні, наступає безпліддя, у чоловіків розвивається імпотенція). Ще через деякий час втрачається еластичність шкіри, пропадає блиск очей, волосся, відбувається розшарування нігтів і випадання волосся, загальне схуднення. Слабшає міокард, що підвищує вірогідність інфаркту та

інсульту.

Статистично встановлена висока смертність від передозування наркотиків.

Наслідком вживання наркотиків, крім психічної і фізичної залежності, порушення життєдіяльності організму, і соціальна деградація людини. Хронічне отруєння організму наркотичними препаратами, що зумовлює зміни у центральній нервовій системі, призводить до руйнації особистості. Наркоманам властиві зухвалість, нечесність, пригнічення надій, мети, втрата родинних стосунків тощо. Наркотична залежність постійно потребує збільшення дози препарату, що змушує наркоманів ставати на шлях злочину (крадіжки, розбещеність, підробки рецептів та ін.). З наркоманією пов'язане виснаження організму, що стає причиною багатьох хвороб, особливо печінки і нирок. Ускладнення в організмі відбуваються від застосування нестерильних голок при ін'єкціях (запалення вен, тромбози, інфекційні захворювання тощо).

Захищеність людей від зловживання наркотиками та алкоголем залежить від рівня цивілізованості суспільства, традицій народу, законодавчої практики держави.

7.4. Вплив препаратів побутової хімії і полімерних матеріалів на людину

Хімічна промисловість пропонує більше 3000 найменувань препаратів побутової хімії, попит на які постійно зростає.. До них належать засоби для миття, очищення, дезенфекції, полірування предметів, виведення плям із них, а також фарби, лаки, клеючі матеріали та ін., асортимент яких постійно зростає. Усі вони становлять потенціальну небезпеку для здоров'я людини, особливо дітей. За статистикою, у США отруєння і смертність дітей від токсичних хімічних речовин посідає друге місце, у Польщі на побутові препарати припадає 28%, у Франції — 23% від усіх за реєстрованих отруєнь.

Зв'язок між препаратами побутової хімії і здоров'ям людини. Найпоширенішими препаратами побутової хімії є синтетичні миючі засоби, до яких належать пральні порошки (80—85% усіх миючих засобів), засоби для миття посуду, сантехніки та ін. Щорічно, наприклад, на кожного мешканця України припадає 5 кг прально-миючих речовин. Як правило, їх виробляють із сировини, що використовується у хімічній і нафтовій промисловості. Щоденне

використання в домашніх умовах синтетичних миючих засобів спричинює, алергічні захворювання, які проявляються у різних формах. У важких випадках, коли захворювання є наслідком багаторазового використання миючих засобів, воно триває від 5 до 15 днів. Прояви алергії можуть виникати при зберіганні хімічних препаратів. Особливо шкідливими є синтетичні миючі засоби для дитячого організму.

Призначені для прання білизни синтетичні засоби не рекомендується застосовувати для миття посуду, оскільки вони погано змиваються, а їх залишки на посуді можуть із їжею потрапити до шлунково-кишкового тракту. Крім того, посуд має відповідати гігієнічним вимогам безпеки. Однак відомі непоодинокі випадки, коли поверхня посуду, що контактує з продуктами харчування, виділяла у надмірних кількостях, наприклад, свинець і кадмій. Отже, посуд потрібно купувати тільки за наявності сертифіката якості.

Досить поширеними у побуті є засоби чищення — дрібнодисперсні, абразивні (тверді, дрібнозернисті) компоненти, які використовують у формі порошків, паст, гелів для видалення тонкого шару окисленого металу і забруднювачів з поверхонь твердих і м'яких виробів. Для зменшення їх негативного впливу на стан здоров'я необхідно знати їх хімічний склад, дотримуватися правил особистої гігієни (працювати в тонких гумових рукавичках). Користуватися порошками для чищення посуду категорично протипоказано особам, які хворіють бронхіальною астмою та іншими алергічними захворюваннями. Як свідчать дослідження, краще користуватися не порошками, а кремами, пастами, гелями. Дія знищувачів плям (плямовивідників) ґрунтується на руйнуванні речовини, що утворила пляму, з подальшим виведенням її. Різна природа речовин, що утворюють плями, унеможливує створення універсальних засобів, тому до складу плямознищувачів входять різні органічні розчинники (бензол, ацетон, трихлоретилен, бензин їм пі.). Всі вони є токсичними і шкідливими для здоров'я.

До лакофарбових і клеючих засобів належать натуральні і штучні пігменти (забарвлені речовини), оліфи (про-і т згущення олії), фарби, лаки, емалі, розчинники тощо. Самі фарбуючі речовини здебільшого не шкідливі, але Позбавляють їх органічними розчинниками, які зумовлюють отруєння організму. З такими матеріалами не рекомендується працювати вагітним жінкам, особам із хронічними захворюваннями печінки, дихальних шляхів, серцево - судинної

системи.

У своєму побуті люди використовують інсектициди (insecta — комахи і caedo — убиваю) — дезинфікуючі препарати, засоби боротьби з побутовими комахами і гризунами у вигляді розчинів, емульсій, аерозолів, суспензій і порошоків. Більшість із них алергенно діє на організм людини, вимагає неухильного дотримання правил особистої гігієни, забезпечення чистоти приміщення. При цьому дуже важливим застереженням є недопустимість їх використання у великих кількостях і через короткі проміжки часу.

Порушення гігієни може спричинити отруєння хімікатами, ознаками якого є нудота, надмірне виділення слини, неприємний присмак у роті, нежить, кашель. При потраплянні хімікатів на шкіру проявляються сверблячка, мілка висипка, почервоніння ураженої ділянки. Можливі і прояви загально токсичних симптомів, таких як слабкість, головний біль, запаморочення тощо. За даними медиків, у результаті хімічної реакції слини, шлункового соку і деяких видів фталатів, який міститься у поліхлорвінілі, виникають речовини, що провокують розвиток раку.

Діапазон потенційно небезпечних хімічних препаратів, що можуть спровокувати порушення здоров'я людини, надто широкий. Їх асортимент за складом і джерелами утворення різноманітний: речовини рослинного походження, синтетичні полімерні сполуки, лікарські засоби (металічна ртуть з термометрів), свинець, які можуть міститися у воді, харчових продуктах унаслідок тривалого їх зберігання у посуді, покритому глазур'ю, яка складається із свинцю та окису силіцію. Токсичними є продукти спалювання побутового газу, дитячі іграшки, що мають у своєму складі хімічні речовини. Наприклад, при виготовленні гумових іграшок використовують хімічні речовини, які надають їм гнучкості, різні фарби, лаки. Нерідко токсичну дію проявляють косметичні препарати. До побутових факторів, що зумовлюють порушення здоров'я людини, можна зарахувати інгредієнти (складники сполук), які використовують у кулінарії, а також алкогольні напої, що викликають важкі та гострі інтоксикації. Потенційно небезпечних і токсичних хімічних речовин, які, проникаючи в організм людини, спричинюють гострі отруєння, вивчено більше 500. Їх поділяють на суб'єктивні (безпосередньо залежні від поведінки потерпілого) та об'єктивні (зумовлені конкретною токсикологічною ситуацією). Загалом у побуті використовуються до 60 тис. препаратів, серед яких майже 5,5

тис. харчових добавок, 4000 медикаментозних засобів, більше 1300 пестицидів.

Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини. Ера полімерних матеріалів (хімічних сполук, які утворені з великої кількості ланок, що повторюються) розпочалася після Другої світової війни. Однак дуже швидко з'ясувалося, що нераціональне, бездумне їх використання може спричинити екологічну катастрофу, нанести непоправну шкоду здоров'ю людей. Наприклад, відомі непоодинокі випадки виникнення алергічних дерматитів у жінок, які носили намисто з полівінілхлориду. А носіння панчох із перлону, на думку спеціалістів, спричинило розвиток екземи, передумовами якої була міграція фарбників, що входять до його складу. На підставі аналізу цих і багатьох інших факторів учені стверджують, що пластмаси є потужними забруднювачами біосфери.

Відомо, що повітря у приміщеннях можуть забруднювати летючі речовини, які виділяють будівельні полімерні матеріали. Наприклад, деревостружкові плити (ДСП) виділяють формальдегід. Шкідливим є використання пластмасових упаковок для зберігання продуктів харчування, пластмасової тари для перевезення і зберігання питної води. Рівень міграції забруднюючих інгредієнтів з пластмаси залежить від структури матеріалу, температури, тривалості контакту та інших факторів.

Пластмаси, з яких виготовляють будівельні матеріали і санітарно-технічні вироби, є багатокомпонентними системами, що складаються з багатьох (до 20) вихідних низькомолекулярних синтетичних речовин. Отже, пластмаси є специфічним вмістилищем різних біологічно активних речовин, спроможних мігрувати в довкілля, а потім негативно впливати на здоров'я людини.

Потенційно небезпечними є і пластмасові матеріали, що застосовуються в господарсько-побутовому водопостачанні

Так, труби на основі полівінілхлоридної смоли, стабілізованої солями свинцю і цинку, виділяють у воду ці елементи в кількостях, які перевищують ГДК. Труби на основі склопластиків і полістиролу із застосуванням смоли ПН-1 тривалий час виділяють стирол у обсягах, що перевищують ГДК. Шкідливі властивості мають нітрогліфталовий барвник, капронові вироби тощо. Небезпечний пилив пластмас на здоров'я людей поглиблюється тим, що захворювання, які виникають внаслідок дії присутніх у них речовин, розвиваються за типом застудних.

Використовуючи у народному господарстві пластмаси, необхідно:

- знати ступінь токсичності композиції загалом і її основних компонентів;
- розробити і дотримуватися науково обґрунтованих нормативів їх виготовлення і використання;
- знати і враховувати ефекти їх дії на організм людини;
- запобігати їх міграції у воду, харчові продукти хімічних речовин, що погіршують органолептичні (смакові) показники;
- унеможливити виділення з пластмас речовин, що діють на організм як подразники.

Загалом здоров'я людини дуже залежить від умов побуту, де використовується величезний обсяг хімічних речовин, які можуть негативно впливати на стан її організму. Тому нераціональним є надмірне захоплення їх застосуванням, а запровадженню у широкий вжиток продуктів хімії повинно передувати глибоке дослідження тих наслідків, які може спричинити їх застосування.

Питання для самоконтролю

1. У який спосіб можна зменшити негативний вплив на людину фізичних факторів?
2. Охарактеризуйте вплив електромагнітних полів на стан організму людини.
3. Охарактеризуйте наслідки дії іонізуючого випромінювання на організм людини.
4. Чи можливо захистити людський організм від негативного впливу солей важких металів?
5. У який спосіб виводяться з людського організму токсиканти?
6. Які методи захисту від негативної дії біологічних та соціальних факторів впливу використовує людське суспільство?
7. Чи спроможна людина вберегтись від впливу побутової хімії?

РОЗДІЛ 8. ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Ніколи раніше здоров'я людини так не залежало від екологічних факторів, як в індустріальну і постіндустріальну епохи розвитку цивілізації. Спричинене це прогресуючим техногенним навантаженням на природу, порушенням рівноваги у ній, тотальним погіршенням стану довкілля, загостренням суперечностей між результатами діяльності людини і законами розвитку природи.

У сучасному світі утверджується переконання, що подолання екологічних ризиків неможливе без гармонізації взаємодії людини з довкіллям гуманізації всіх сфер суспільного життя.

8.1. Критерії здоров'я

Екологічне вчення є важливим чинником забезпечення виживання людської популяції, гармонізації біологічної взаємодії людини з довкіллям. Нескінченна різноманітність індивідуальних життєвих шляхів постійно вимагає співвідносності людського буття з природними ритмами Всесвіту, бо лише природний розвиток людини як складного, самоорганізованого, саморегульованого організму гарантує його гармонійність. З урахуванням цього екологія людини переймається здобуттям і накопиченням знань, спрямованих на забезпечення рівноваги між людиною і соціоприродним середовищем. Набуття людиною екологічних знань є передумовою цілеспрямованих зусиль щодо збереження свого здоров'я.

Організм людини, як відомо, є складною біологічною відкритою системою, якій властиві процеси самоорганізації, постійного розвитку і контакту із зовнішнім середовищем. Якщо в організмі людини легко порушується рівновага, це є свідченням його нездоров'я. Межі відхилення від рівноваги бувають різними, і досі достеменно не з'ясовано, від чого залежить гомеостаз (грец. *homoios* — подібний і *stasis* — нерухомість) організму — спроможність організму, популяції або системи організмів підтримувати стійку динамічну рівновагу за змінних умов середовища. На сучасному рівні розвитку науки необхідне обґрунтування методик визначення кількісного і якісного здоров'я людини, механізмів реакції організму на стрес, способів його регуляції, підвищення загальної, неспецифічної резистентності (опірності) організму несприятливим впливам, підтримання гармонії людини, природи і суспільства.

Поняття «здоров'я людини» є дуже ємним і охоплює біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні та інші аспекти. Учені досі дискутують стосовно інтерпретації сутності цього поняття. За сучасних умов з'ясування поняття «здоров'я» є фундаментальною проблемою не лише медицини, а й екології людини. ВООЗ визначає «здоров'я людини» не лише як відсутність хвороб, а й як стан повного фізичного, душевного благополуччя. З огляду на це більшість вчених погоджуються, що критеріями здоров'я можна вважати такі основні його елементи:

- нормальне (у статистичному розумінні) функціонування (у біологічному розумінні) всіх систем і структур організму;
- динамічна рівновага між людським організмом і довкіллям;
- здатність людини до виконання основних соціальних функцій, до продуктивної праці;
- адаптивність (здатність пристосовуватися) людського організму до змінних умов середовища;
- відсутність хвороби чи будь-яких ознак захворювання;
- фізичне, духовне, соціальне благополуччя, гармонійний розвиток фізичних і духовних сил.

Ці основні ознаки повністю не вичерпують усієї різноманітності критеріїв оцінювання здоров'я людини, але охоплюють основні передумови гармонійної життєдіяльності.

Попри те, що сучасні технології дають змогу ефективно впливати на розумовий розвиток шляхом дії на мозок ембріона, контролювати спадковість, здійснювати «імунізацію» організму проти бактеріцидних і вірусних інфекцій, радіоактивного випромінювання, регулювати настрої, знижувати втомлюваність, підвищувати природну опірність організму до інфекцій, відновлювати його природні захисні функції, не втрачає своєї актуальності проблема раціональної організації життя у злагоді з собою і навколишнім світом. Очевидно, саме в цих координатах вирішуватиметься і проблема здоров'я людини — збереження і розвитку її психічних, фізіологічних і біологічних здатностей, оптимальної працездатності, соціальної зайнятості за максимальної тривалості життя. Значною мірою залежачи від спадкових факторів, воно є результатом взаємодії людини з довкіллям.

8.2. Напрями поліпшення здоров'я людини

Негативні наслідки взаємовпливу людини і природи, як правило, рано чи пізно позначаються на стані її здоров'я. Тому проблеми здоров'я завжди посідали важливе місце в соціальному, економічному та культурному житті і суспільства. Дослідники багатьох наукових напрямів намічалися пізнати цей феномен, щоб навчитися керувати ним, економно використовувати його протягом усього життя та знаходити засоби для його збереження.

Здоров'я є не тільки індивідуальною, а й суспільною цінністю. З огляду на це розрізняють індивідуальне (здоров'я конкретної людини) і суспільне (здоров'я суспільства) здоров'я. Суспільне здоров'я характеризується індивідуальними рівнями здоров'я громадян й акумулює в собі інформацію про життєдіяльність суспільства як соціального організму, що прагне до гармонійного розвитку і підтримки екологічної рівноваги з природою і соціальним середовищем. ВООЗ запропонувала такі критерії оцінки суспільного здоров'я:

- частка валового національного продукту, яка витрачається на потреби охорони здоров'я населення;
- доступність первинної медико-санітарної допомоги;
- охоплення населення безпечним (таким, що відповідає санітарним нормам) водопостачанням;
- частка осіб із сучасною імунізацією проти шести особливо небезпечних інфекційних хвороб (дифтерії, коклюшу, правця, кору, поліомієліту, туберкульозу);
- доступність кваліфікованої медичної допомоги в період вагітності і при пологах;
- стан харчування дітей (зокрема, тих, що народились вагою менше 2500 г);
- рівень дитячої смертності;
- середня тривалість життя;
- рівень грамотності дорослого населення.

Загроза погіршення суспільного здоров'я обумовлена, крім інших факторів, техногенними хімічними речовинами. За статистикою, на початок XXI ст. (2001) в Україні у розрахунку на душу населення викиди в атмосферу становили 183 т, у поверхневій воді — 178 т, у земельні ресурси — 944 т. Наприклад, за 1 добу сучасний нафтопереробний комбінат може викинути в атмосферу до 520 т вуглеводню, 1,8 т — сірководню, 600 т — оксиду вуглецю II 310 т —

сульфіду йоду. Постійно збільшується вміст у біосфері вуглекислоти, шкідливих органічних речовин її аерозолів.

Підвищений вміст у навколишньому середовищі шкідливих хімічних сполук призводить до формування віддалених наслідків, тобто розвитку хворобливих станів через певні періоди від їх надходження в організм людини. Як свідчать дослідження, розвиток захворювань серцево-судинної системи, особливо атеросклерозу, спричинюють сірковуглець, свинець і фториди. Особливо небезпечними є вроджені пороки внаслідок дії хімічних мутагенів. За даними ВООЗ, у 20% випадків здоров'я населення формується під впливом генетичних факторів, тобто мутацій, що накопичувались протягом попередніх поколінь, передусім під впливом хімічних забруднень.

Реальну загрозу виникнення злоякісних пухлин спричинює наявність у повітрі промислових і житлових зон хімічних канцерогенів. За даними Міжнародного агентства з вивчення ракових захворювань, темпи їх поширення випереджають темпи росту населення у світі.

Крім шкідливих хімічних речовин, на суспільне здоров'я впливають іонізуюче випромінювання, електромагнітні поля, шум, вібрації, продукти сучасних біотехнологій. У зв'язку з цим в організмі людини постійно мусять спрацьовувати механізми адаптації, захисні функції яких, однак, не є безмежними, через що збільшується кількість захворювань, інвалідності, смертності населення.

У деяких медичних дослідженнях критеріями оцінювання суспільного здоров'я пропонується вважати також тимчасову чи постійну втрату працездатності, поширеність психоемоційних розладів, частоту самогубств, рівень травматизму тощо. Ці показники, безперечно, є важливими, хоч вони більше характеризують відхилення від здоров'я суспільства, тобто свідчать про суспільну патологію.

В Україні здоров'я населення оцінюють через систему кількісних показників суспільного здоров'я, найважливішими з яких є смертність, захворюваність, інвалідність і фізичний розвиток.

Напрями удосконалення індивідуального здоров'я визначають за результатами комплексного оцінювання фізичного здоров'я, яке передбачає:

— встановлення слабких ланок в організмі для цілеспрямованого

впливу на них;

— розроблення індивідуальної програми оздоровчих занять і оцінювання їх ефективності;

- прогноз ризику виникнення захворювань, які загрожують життю людини.

До основних показників індивідуального рівня здоров'я належать:

1. Частота серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою. Чим рідша ЧСС у стані спокою, тим потужнішим є серцевий м'яз. За одне скорочення викидається великий об'єм крові, а пауза для відпочинку м'яза збільшується.

2. Артеріальний тиск. Цей показник також характеризує стан серцево-судинної системи. Нормалізувати тиск на початковій стадії гіпертонії або гіпотонії можна за допомогою раціонального способу життя (фізичних навантажень, правильного режиму харчування, повноцінного сну тощо).

3. Життєвий показник, який є одним з найважливіших засобів контролю життєстійкості організму. Доведено, чим вища понад норму маса тіла, тим частіше виникають різні розлади в роботі органів і систем людини. Простежується певна залежність між об'ємом повітря, яке людина може видихнути за один раз (цей об'єм називається життєвою ємністю легень) і його працездатністю, виносливістю та стійкістю до захворювань.

4. Росто-ваговий індекс, показники якого свідчать про життєспроможність людини. Надмірна чи надто низька вага є свідченням негараздів в організмі людини.

5. Фізичні тренування. За оптимальної кількості й інтенсивності фізичних тренувань показники рівня здоров'я зростають.

7. Загальна виносливість. Без тренувань показники загальної виносливості погіршуються. Одним із тестів, який характеризує виносливість серцево-судинної і дихальної систем, загальну працєспроможність, є подолання двокілометрової дистанції. Ефективність роботи імунної системи організму, від чого залежить його стійкість до простудних захворювань.

8. Наявність хронічних захворювань. Зменшенню ризику виникнення хронічних захворювань сприяють індивідуально підібрані фізичні навантаження та раціональне харчування.

Натепер є очевидною неможливість забезпечення суспільного та індивідуального здоров'я без дотримання екологічної рівноваги. З

огляду на це необхідно підпорядкову вати людську діяльність таким основним вимогам:

— узгодження господарської діяльності з екологічними потребами, що передбачає використання у промисловості і сільському господарстві технологій, які гармонійно включатимуться у біологічний обіг, експлуатація ресурсів біосфери відповідно до її законів і вимог;

— визначення структури основних потреб людини, саме потреб у повноцінному харчуванні, чистій воді та атмосфері.

Без забезпечення загальної екологічної грамотності цього досягти неможливо. Оскільки екологія людини перебуває на межі багатьох природничих і суспільних наук і вивчає проблеми забезпечення благополуччя і подальшого розвитку людства загалом, постає початкова необхідність розроблення її глибоких теоретичних основ з метою практичного втілення екологічного підходу в усіх сферах людської життєдіяльності.

8.4.Роль бактерій в організмі людини

Бактерії (від грецьк. bakterion – паличка), група мікроскопічних, переважно одноклітинних організмів. Відносяться до «ядерних» форм – прокаріотів. Сферовидні (кокки), паличкоподібні (бацили, кластридії, псевдомонади), звивисті (вібріони, спірілли, спірохети); діаметром 0,1 – 10 мкм, довжиною до 20 мкм. Деякі бактерії утворюють спори. Чисельні бактерії є рухомими, мають жгутики. Живляться різними органічними речовинами (гетеротрофи), або створюють неорганічні речовини клітин з неорганічних (автотрофи). Вони спроможні розвиватися у сфері кисню (аероби), а також без нього (анаероби). Приймають участь у кругообігу речовини в природі, зокрема підтримують вміст вуглекислого газу в атмосфері. Використовуються у різних галузях виробництва (мікробіологічна, хімічна та інші види промисловості). Патогенні бактерії (хвороботворні) – збудники хвороб у рослинному та тваринному світі та організмі людини. [СЕС.1985.с.102].

Бактерії пристосувались до усіх способів життєдіяльності: багаторазове прискорення біохімічних реакцій (ферментативний каталіз), фотосинтез, дихання, зв'язування азоту та багато іншого, і поступово заселили всю планету. Їх знаходять скрізь: у ґрунті, скелях, океанах, у вулканах і в антарктичних льодах. Тому є підстави говорити про планетарну павутину бактерій, у якій вони можуть

обмінюватися один з одним генами. Досягнення та напрацювання одного виду стають надбанням усіх завдяки «стрибаючим» генам (транспозона). Серед таких генів – мандрівників є і ген стійкості до антибіотиків. Відразу після народження людини її організм починають заселяти бактерії – через ніс, рот, родові шляхи. Бактерій в нас живе дуже багато, їх кількість можна порівняти з кількістю клітин в нашому організмі. В одному тільки шлунково-кишковому тракті налічують 400 видів бактерій. Кожен вид селиться у своїй екологічній ніші, де є відповідне для нього місце існування і потрібна їжа. Організм людини (господаря) допомагає бактеріям: клітини, що вистилають внутрішні порожнини (епітелій), виділяють речовини, які приваблюють одні бактерії, - атрактанти і речовини, які відлякують інші, - репеленти. Між бактеріями і господарем встановлюються відносини співпраці, симбіозу. Наприклад, бактерії сорбують на своїй поверхні фрагменти клітин організму людини. Користь від цього обопільна: бактерії стають «своїми» і не піддаються атаці імунної системи. Коли в організм людини проникають віруси, шлях їм перекривають замасковані бактерії – вони збирають віруси на своїй поверхні, захищаючи тим самим власні клітин. Ще один приклад взаємовигідного співробітництва. Бактерії, що живуть у товстому кишечнику харчуються тим, що не може засвоїти організм людини «неперетравленими залишками їжі, і при цьому виробляють величезну кількість тепла. Тепло передається в першу чергу оточуючим органам: печінці, підшлунковій залозі і селезінці – і далі розносяться з кров'ю по всьому організму.

Коли порушується баланс між процесами розпаду і відновлення тканин, розпад починає переживати. Своїми силами організм впоратися з ними не може, і на допомогу йому приходять бактерії, для яких продукти розпаду є їжею, і чим більше їжі, тим інтенсивніше вони розмножуються. Завдання організму – тримати цей процес під тканини до «будівельних цеглинок», необхідних для складання нових клітин. При підвищеній температурі цей процес йде ефективніше, ось чому температуру до 38⁰С не рекомендують знижувати ліками, якщо немає для цього будь – яких структур. Так що бактерії в осередку захворювання потрібні.

Якщо кількість бактерій в нашому організмі збільшується, ми хворіємо. Коли зменшується, тоді здається, що очистившись від них, станемо повністю здоровими. Але це не так. Рухлива рівновага важливіше, ніж крайності. Прикладом може бути порожнина рота, яка

населена певною мікрофлорою. Вона першою зустрічається з бактеріями та вірусами і не пропускає їх у внутрішнє середовище організму. В аналізі слини вміщується необхідна кількість бактерій для забезпечення його здорового стану, але якщо їх не вистачає, з'являється схильність до хронічних тонзилітів, отитів, стоматитів тощо. Ліки, приготовлені з речовин, вироблених бактеріями, добре лікують захворювання порожнини рота. Вживання антибіотиків у цих випадках не дає ефекту. Небезпечним є не стільки зміна загальної кількості бактерій, скільки порушення нормальних рівноважних відносин між ними і організмом людини.

Слово « бактерії» всіма людьми сприймається насторожено. Згадується про необхідність часто мити руки. Але не всі бактерії є заразними. Отримані в результаті нескладної селекції корисні бактерії здатні значно полегшити життя людині. Вони необхідні для існування здорової людини, але складають істотну загрозу здоров'ю, породжуючи хвороби. У тілі здорової людини міститься в 10 разів більше бактеріальних клітин, ніж клітин в органах людини. Більшість бактерій знаходиться на шкірі і в травному тракті. Їх зростання може бути збільшене теплотою і пітливістю, тому велика кількість цих організмів в людині – наслідок виділень тіла. У здоровому тілі людини знаходиться близько тисячі видів бактерій. Вони акумулюються у кишківнику і сприяють його імунітету, синтезуючи деякі необхідні вітаміни, наприклад фолієву кислоту, вітамін К і біотин. Присутність бактеріальних колоній також перешкоджає зростанню потенційно патогенних бактерій, і тому деякі з цих вигідних бактерій навіть продаються як пробіотичні харчові добавки. Відомо, що хвороботворні бактерії викликають інфекційні захворювання. Найзагальнішою бактеріальною хворобою є туберкульоз, який викликається бактерією *Mycobacterium tuberculosis* яка вбиває близько 2 мільйонів осіб у рік, здебільшого в Південній Африці та в Україні. Хвороботворні бактерії викликають такі важливі хвороби як пневмонія, харчові отруєння, а також сприяють поширенню стовбняка, черевного тифу, дифтериту, сифілісу і проказі. Деякі бактерії, наприклад *Staphylococcus* або *Streptococcus*, можуть викликати інфекції шкіри, пневмонію, менінгіт, і навіть сепсис, системну запалювальну відповідь, що приводить до шокового стану і смерті. Указані організми – частина нормальної людської флори і зазвичай існують на шкірі або в дихальному тракті без породження будь – якої хвороби. Інші

організми незмінно викликають хворобу в людині, наприклад Rickettsia, які є внутріклітинними паразитами, здатними рости і відтворюватися тільки в межах клітин інших організмів. Бактеріальні інфекції часто можуть лікуватися за допомогою антибіотиків, які називаються бактерицидними, якщо вони вбивають бактерій, або бактериостатичними, якщо вони тільки запобігають росту бактерій. Антибіотики використовуються як для лікування хвороб людей, так і в інтенсивному сільському господарстві, щоб прискорювати ріст тварин, але таке використання сприяє швидкому розвитку резистентності у бактерій. Інфекції можна запобігти і антисептичними заходами. Дезинфікуючі засоби, наприклад, вибілюючі використовуються для знищення бактерій та інших патогенів на поверхнях, щоб запобігти забрудненню і скоротити ризик інфекції.

8.5. Інттоксикація організму і роль окремих органів у його очищенні

У процесі життєдіяльності людини в її організмі нагромаджуються різноманітні отруйні речовини, здатні спровокувати за нераціональної організації побуту немало проблем. Потрапляють вони в організм із зовнішнього середовища, а також утворюються у процесі перетравлювання їжі, функціонування внутрішніх органів, які викидають у кров, лімфу отруйні продукти обміну (шлаки, токсини). Певна їх кількість виводиться з організму, решта затримується в ньому, нагромаджується до шкідливих, а то і небезпечних обсягів, спричинюючи його інтоксикацію.

***Інттоксикація, токсикоз** (грец. *toxikon* — отрута) — хворобливий стан організму, спричинений дією екзогенних токсинів або шкідливих речовин ендогенного походження.*

Нагромадження шлаків в організмі активізує осередки токсинів, що призводить до утворення аденоїдів (надмірне розростання носоглоткових мигдаликів), поліпів (патологічні утворення на слизових оболонках), міом (доброякісні пухлини м'язових тканин), збільшення лімфовузлів, мигдалин, геморойних вузлів, суглобних порожнин, утворення кіст (заповнені рідиною порожнисті утвори) в різних частинах тіла.

За високої здатності організму до очищення на перших порах захворювання проходять безсимптомно. Турбувати людину посправжньому починають лише вторинні спалахи симптомів.

Процес детоксикації (очищення) організму по-різному проявляється на його частинах: на шкірі — алергії (підвищена чутливість, несприйняття певних речовин), екземи, дерматити; на слизовій оболонці — ангіни (запалення лімфоїдної тканини піднебінних мигдалин), риніти (запалення слизової оболонки носа, нежить), гайморити (запалення слизової оболонки придаткової порожнини носа), фарингіти (запалення слизової оболонки глотки); у лімфоїдній тканині — лімфаденіти (запалення лімфатичних вузлів), тонзиліти (запалення піднебінних мигдаликів) та ін. Для запобігання інтоксикації важливо знати джерела; механізми отруєння організму, а також чинники, завдяки дії яких відбувається його очищення, роль в інтоксикаційних та детоксикаційних процесах його органів і систем.

Джерелом отруєння людини, як правило, є шкідливі речовини, що можуть потрапляти в людський організм різними шляхами: через органи дихання, з їжею і навіть проникати крізь шкірні покриви. Інтоксикація може бути спричинена навіть продуктами життєдіяльності організму за незбалансованості дії його органів і систем.

Небезпечним, іноді смертельним для людини є вдихання отруйних речовин у формі газів і пари. Такі випадки фіксуються на шкідливих виробництвах, але, безумовно, основним джерелом отруєння людини через дихання є забруднення атмосфери. Загальновідомою є токсична дія сірчистого газу, оксидів азоту і вуглецю, тору, ще небезпечнішими є суміші газів. Система органів дихання не може забезпечити належного захисту від інтоксикації людини через вдихання токсичних речовин. Тому, наприклад, на шкідливих виробництвах встановлюють механічні та хімічні фільтри, а люди захищають органи дихання індивідуальними масками, пристроями тощо.

Величезна кількість інтоксикантів потрапляє в організм людини через ротову порожнину.

Роль порожнини рота і горла у захисті внутрішніх органів організму. Перетравлювання їжі починається із порожнини рота, в якому відбувається первинне її перероблення в організмі. Чим краще вона подрібнюється, тим більше змочується слиною і взаємодіє з нею. Вже на цьому етапі їжа починає перетравлюватися за рахунок участі ферментів слини. Тому надзвичайно важливо добре пережовувати їжу, подрібнювати її і змочувати слиною.

У порожнині рота завдяки лізоциму слини (ферменту, який зумовлює розчинення деяких мікроорганізмів) відбувається знезараження слизової оболонки порожнини рота, а також їжі. Розчинення лізоцимом мікробів, паразитів, найпростіших відбувається за умови цілковитого змочування їжі слиною з утворенням рідкої кашки (протягом дня слинні залози виробляють до 1,5 л слини). Якщо людина не розжовує їжу, а ковтає її цілою, або нервує у процесі її споживання чи перебуває у збудженому стані, протоки слинних залоз спазмуються, внаслідок чого зменшується кількість виділення слини. Вона застоюється, а в слинних залозах та їх протоках випадають в осад фосфатні солі, з яких іноді утворюються великі камені, які можна видалити лише хірургічним способом. Тривале відчуття сухості в роті може свідчити про припинення секреції слинних залоз, зниження кількості або цілковите зникнення в слині бактерицидного лізоциму, внаслідок чого розвивається мікробна флора, здатна спричинити стоматити (запалення слизової оболонки рота), дистрофічні процеси, перитоніти (запалення черевини) тощо.

Разом зі слиною з організму виводяться деякі непотрібні йому речовини. Саме з цим пов'язана поява ранкового нальоту на язиці різного кольору і густини. Під час сну слина не проковтується, не випльовується, а тому токсичні речовини випадають з неї в осад, утворюючи наліт на язиці. За кольором і густиною нальоту можна визначити внутрішній орган, з якого через слину виділяються токсини. Наліт білого кольору вказує на дисфункцію шлунка, сірого — підшлункової залози, жовтого — жовчовивідних шляхів. Оскільки всі ці органи взаємопов'язані, в кожному з них розвивається дисфункція, внаслідок чого наліт буває змішаного кольору і щільної консистенції.

Велике значення має для людини лімфогортанне кільце, яке захищає від проникнення всередину організму інфекції. Саме лімфоїдні клітини цих утворень знешкоджують мікроби, утворюючи гній. Часто у людей бувають хронічні зміни і порушення в кільці лімфоїдних утворень, симптомами яких є невеликий біль у горлі, болі при ковтанні твердої їжі, закладання вух, періодичний нежить. Через погіршення лімфовідтоку з'являються набряки горни, виникає і поширюється середовище, сприятливе для розмноження мікробів, вірусів, розвитку гострих запальних процесів. Такі захворювання діагностують як назофарингіт, риніт, тонзиліт та ін. Характерними їх

симптомами є нежить, набряки слизової оболонки носа, збільшення мигдалин, ускладнене дихання, болі при ковтанні, підвищена температура. Захисна система людини набряканням слизової оболонки носа, ускладненим диханням рефлекторно знижує надходження кисню, а отже, і його кількість у артеріальній крові. Внаслідок цього в ній утворюються токсини, які руйнують її кислотно-лужну рівновагу, підвищують вміст кислотних елементів. Зсув кислотно-лужної рівноваги зумовлює порушення функцій організму (психічних, органічних та ін.). Очищення організму є чинником, що відновлює кислотно-лужну рівновагу крові, запобігає захворюванням. В іншому разі симптоми захворювання набувають активного розвитку.

Шлунково-кишковий тракт і його роль у функціонуванні організму. На рівні шостого шийного хребця починається стравохід, який закінчується на рівні дев'ятого грудного хребця. Саме на рівні шостого шийного хребця група трахеобронхіальних вузлів часто спаяна зі стравоходом. Це важливо знати, оскільки найменші патології органів, що прилягають до місць звуження стравоходу, створюють такі дискомфортні стани, як ускладнене ковтання, дертя, покашлювання, підвищення серцебиття при вживанні їжі. Ці симптоми сигналізують про необхідність перевірити функцію щитовидної залози, аорти, біфуркацію трахеї, лівого бронха, трахеобронхіальних вузлів і серця.

Перетравлювання їжі відбувається в шлунку, в якому шлунковий сік розщеплює білки. Для засвоєння організмом вони повинні бути ферментативно розщепленими до стадії амінокислот. За зниженої кислотності в шлунку відбувається недостатнє розщеплення і засвоєння білкових продуктів, наслідком чого є їх посилене бактеріальне розщеплення — гниття в товстому кишечнику. У зв'язку з цим утворюються різні отрути; за незначної концентрації вони знезаражуються в печінці, а за надлишкової — відбувається загальне отруєння організму.

Із шлунка їжа потрапляє в тонкий кишечник. Далі його вміст разом із соляною кислотою спрямовується в цибулину дванадцятипалої кишки. Слизова оболонка цибулини пристосована до лужного середовища, а кислотне травмує її клітини, внаслідок чого розвиваються запалення, ерозія, виразки, онкозахворювання. У дванадцятипалій кишці відбувається подальше розщеплення білків, вуглеводів і починається розщеплення жирів. Сюди потрапляють

необхідні для розщеплення жирів жовч і ферменти.

Далі вміст надходить у тонкій кишечник, слизова оболонка якого покрита багатьма ворсинками, основною функцією яких є всмоктування харчових речовин, які піддаються дії кишкового соку, що виділяється кишковими залозами. Білки і вуглеводи всмоктуються венозними судинами і проходять контроль печінки, а жири — лімфатичними.

Перетравлення їжі відбувається в порожнині тонкої кишки, а також в дуже дрібних ворсинках стінок, які містять ферменти, що сприяють травленню. Великі молекули харчових речовин не можуть потрапити в ці ворсинки і піддаються звичайному перетравленню їжі в порожнині кишки, дрібні молекули розщеплюються в цих ворсинках, а продукти розщеплення тут же всмоктуються.

На всій довжині тонкої кишки (6,5—8 м) у слизовій оболонці розташовані невеликі залозки, які виробляють кишковий сік. Є в ній і власний лімфатичний апарат, який сприяє знезараженню шкідливих речовин і мікроорганізмів, їх накопичення створює бляшки, які розташовуються лише в підвздожній кишці. Запалення цих бляшок часто діагностується як гострий апендицит. Його симптомами бувають висока температура, нежить, біль переважно в правій половині живота, блювання, зниження апетиту (частіше хворіють діти). Найкраще лікувати його методом очищення організму.

Важливе значення в перетравлюванні їжі має товстий кишечник, призначений для перетравлювання рослинної клітковини, перистальтика (хвилеподібні скорочення стінок, які сприяють рухові вмісту до вихідного отвору) в ньому сповільнена. По тонкій кишці (довжиною 7 м) вміст кишечника проходить 4—5 год., а по товстій кишці (2 м) — за 12—18 год. За цей час із рослинних волокон з допомогою великої кількості бактерій (до 400 видів) в товстій кишці синтезуються важливі вітаміни, амінокислоти, ензими (ферменти), гормони та інші поживні речовини.

Перетравленню рослинної клітковини сприяє і функція апендикса — гормональної залози, яка продукує фермент, що регулює перистальтику товстого кишечника. Його слизова оболонка багата лімфоїдною тканиною («кишковою мигдалиною»), яка затримує і знищує патогенні мікроорганізми. Саме через цю функцію апендикса часто в ньому розвивається запалення. Хірурги в такому разі рекомендують вирізати апендикс. Проте видалення лімфатичного бар'єра загрожує розмноженням і поширенням мікробів у глибинні

відділи кишечника і черевної порожнини, що часто відбувається після операції. Та якщо симптоми свідчать про неминучість операції, її необхідно робити терміново.

При потраплянні їжі в сліпу кишку стінки її розтягуються і розкривається вхід в апендикс, що є сигналом для виділення гормону. При видаленні апендикса перистальтика в товстому кишечнику ще більше сповільнюється, калові маси затримуються і настає процес гниття. Гниючі калові маси створюють лужне середовище, яке сприяє росту патогенної мікрофлори.

У здоровому кишечнику захисниками людини є бактерії. Вони пригнічують ріст інших бактерій, у т. ч. й солетворних. Як і будь-які живі організми, корисні бактерії потребують екологічно чистого середовища. Таким для них є лужне середовище з рослинними харчовими волокнами. Наприклад, кишкова паличка в лужному середовищі синтезує дев'ять вітамінів: В₁, В₂, В₆, К₁, В₁₂, біотин, пантотенову, ніотинову і фолієву кислоти. Фолієва кислота, бактерії, харчоперетворювальні ферменти розщеплюють харчові речовини, синтезують ацетилхолін, який сприяє засвоєнню організмом заліза. Синтезовані в товстому кишечнику речовини сприяють підвищенню імунітету. Отже, нормальна мікрофлора товстого кишечника не лише бере участь в процесі перетравлення їжі, а й продукує із рослинних волокон незамінні для організму вітаміни, амінокислоти, ензими, гормони.

У товстому кишечнику формуються і накопичуються калові маси для виведення їх назовні. Вживання крохмалистої їжі (картопля, вироби з борошна, масло, цукор), білкової їжі (м'ясо, ковбасні вироби, сир, яйця, молоко) активізують процес бродіння і гниття. При цьому утворюються газові пробки, які затримують просування калових мас. Кишечник від газів роздувається, утворюються диверкули (кишені), які заповнюють калові маси. Там вони накопичуються і продовжують гнити. В організмі людини віком до 40 років накопичується від 3 до 20 кг калових каменів і гниючих мас. Унаслідок цього кишечник розтягується, деформується, стискується і витісняє із своїх місць органи черевної порожнини, через що порушуються їх функції. Найбільше при цьому страждають печінка, селезінковий вузол (селезінка, шлунок, підшлункова залоза, діафрагма). Затримуються калові маси і в сегмовидній кишці, яка розташована в малому тазі. Тому при її запаленні утворюються спайки з маткою, яєчниками, а іноді й дуже грубі зростання.

Внаслідок такої травматизації розвиваються міоми матки, фіброміоми, кисти і запалення яєчників, загини і опущення матки тощо. Запалення товстого кишечника є передумовою таких захворювань, як геморої, варикозне розширення навколо прямої кишки, проктити (запалення прямої кишки), варикозне розширення вен ніг, запалення сечового міхура (цистит), простатити та ін.

Під час бродіння і гниття в товстому кишечнику утворюються отруйні продукти і газу. Токсичні речовини всмоктуються у кровоносне русло і з кров'ю розносяться по органах і системах, що спричинює автоінтоксикацію. Оскільки в раціоні сучасної людини домінує м'ясна їжа, її товстий кишечник виконує роль «звалища відходів». Із проблемами у товстому кишечнику пов'язані запори, дисбактеріози, обкладання язика, раптові головні болі, дихання з неприємним запахом, болі й бурчання в животі, важкість в нижній частині живота, силуване недостатнє випорожнення (менше одного разу на добу), висипання на тілі, фурункули, неприємний запах від тіла, подразливість, замкнутість тощо. З аналогічних причин з'являються на тілі людини поліпи, висячі бородавки, лущення, вугрі, грубі шорсткі плями, особливо на шиї, під пахвами, на грудях і в інших місцях. Чорний наліт на зубах, сигналізуючи про дефіцит в організмі вітаміну А, може свідчити і про наявність плісняви на слизовій оболонці товстого кишечника. Про негаразди з ним вказує і свербіж бокової поверхні правого вказівного пальця.

Основною умовою здорового організму є ендоекологія — екологія органів шлунково-кишкового тракту людини.

Роль підшлункової залози і печінки у функціонуванні організму. Підшлункова залоза виділяє підшлунковий сік, який потрапляє у дванадцятипалу кишку і бере участь у перетравлюванні їжі. Її ендокринні утворення виділяють інсулін — гормон, що відіграє важливу роль у регуляції вуглеводного обміну, поліпшує засвоєння вуглеводів, зменшує вміст цукру в організмі. Крім того, підшлункова залоза бере участь у кровотворенні і регулюванні кров'яного тиску.

Для нормального функціонування підшлунковій залозі потрібні вітаміни групи В_x, які сприяють утворенню інсуліну, а також сірка і нікель. Джерелами сірки є капуста (брюссельська, цвітна, білокачанна), салат-латук, полуниця, агрус, ячний жовток, ріпа, цибуля, горіхи, морква; нікелю — свіжі овочі.

Підшлункова залоза дуже чутлива до токсичних речовин,

гербіцидів і мінеральних добрив, часто піддається отруєнню, яке характеризується блюванням, проносами, слабкістю, липким холодним потом, підвищенням температури. При лікуванні її захворювань будь-якої форми (гострої, хронічної) ефективним є метод очищення, внаслідок якого залоза звільняється від гною, застійних соків, хімічних, радіоактивних речовин, каменів з протоків, розсмоктуються в ній спайки.

Найбільшою залозою організму людини є печінка, від функціонування якої залежить перетравлювання їжі, кровообіг і обмін речовин усіх видів, у тому числі й гормонів. Загалом вона виконує в організмі понад 70 функцій.

Печінка виробляє жовч, яка бере участь в кишковому перетравлюванні їжі, сприяє нейтралізації кислої кашки, що потрапляє із шлунка, розщеплює жири і забезпечує їх всмоктування, стимулює перистальтику кишечника. За добу печінка виділяє до 1—1,5 л жовчі.

Слизова оболонка печінкових судин і спеціальні клітини всмоктують, розщеплюють отруйні речовини, які потрапляють з кров'ю і лімфою. Завдяки цьому втрачають свою шкідливу дію загиблі мікроби, бактерії, віруси, найпростіші, глисти-аскариди, ехінококи (стожкові черви, що паразитують у кишечнику), клітини тканин і крові. Через печінку щодня прокачується до 2000 млрд мертвих еритроцитів. Вона знезаражує живі мікроорганізми, віруси, глисти, найпростіші.

У печінку потрапляє велика кількість шкідливих сполук медикаментів (саліцилати, антибіотики, нікотинова кислота, сульфаніламід, контрацептиви, прогестини, екстрагени). Часто вонане може подолати таку їх кількість, через що вони знову потрапляють у кров і розносяться по всьому організму. За нерационального способу життя її атакують отруйні продукти бактеріального розщеплення (гниття) білків, пектинів, амінокислот у товстому кишечнику. За нормального функціонування вона встигає нейтралізувати значну їх кількість. Надлишок отруйних речовин печінка не встигає знешкодити, і вони потрапляють у кров, викликаючи загальне отруєння організму, в т. ч. й печінки.

У кров потрапляють такі продукти гниття, як фенол, меркаптан, тіофір, що зумовлюють розвиток кишкової автоінтоксикації, симптомами якої є слабкість, запаморочення, незначні болі в животі, безсоння, періодичні головні болі, стомлюваність, апатія, депресія.

Отруєння індолом підсилює ці симптоми проявами сепсису, субфебрильної температури, розладом шлунка, ускладнює стан шлунка (розвиває гастрит з пониженою кислотністю), підшлункової залози (понижується ферментативна здатність), зумовлює утворення таких отруї, як аміак, сірководень, крезол, скатол. Внаслідок хронічного отруєння розвиваються гломерулонефрит, нефропатія уремія, захворювання шлунково-кишкового тракту, жовчовивідних шляхів, запалення черевної порожнини, гнійні процеси в тканинах. Крім того, різко знижується імунітет, підвищується ризик онкологічних захворювань і радіоактивних ушкоджень.

Печінка бере участь у кровообізі, зокрема, в ній утворюється з гемоглобіну білірубін, який виводиться з жовтю кишечником. При порушенні цієї функції печінки іноді утворюються білірубінові камені, що може бути наслідком інфекції, дії токсичних речовин (алкоголю, антибіотиків та ін.).

Важлива роль печінки в регуляції обміну холестерину, утворенні фосфоліпідів, ацетонових тіл із жирних кислот, вуглеводному обміні. Вона бере участь у білковому обміні, оскільки в неї потрапляють із тонкого кишечника продукти розщеплення білків (пектини, амінокислоти). Порушення обміну амінокислот призводить до суттєвих розладів життєдіяльності організму (порушення синтезу гліцину — до захворювання, судомів м'язів; цистеїну — до м'язової слабкості, раннього старіння, ранньої катаракти, бронхіальної астми, захворювання нирок, наднирників, схильності до кровотечі, накопичення слизу).

Отже, з порушенням екологічної чистоти організму людини виникають, загострюються хронічні функціональні захворювання, які трансформуються в патологічні процеси для відповідних органів. Лише постійне ендоекологічне очищення, профілактика організму здатні вберегти його внутрішню чистоту, забезпечити здоров'я людини.

8.6. Вплив клімату на здоров'я людини

Про вплив кліматичних факторів на здоров'я людини відомо давно. Ще Гіппократ (460-377 рр.. до н.е.) в своїх «Афоризмах» писав, зокрема, що організми людей поведуться по-різному відносно пори року: одні пристосовані краще до літа, інші - до зими, і хвороби протікають по-різному (добре чи погано) у різні пори року, в різних країнах і умовах життя. Основи наукового напрямку в медицині про

вплив кліматичних факторів на здоров'я людини зародилися в XVII столітті.

Клімат зумовлює на людину прямий і непрямий вплив. Прямий вплив дуже різноманітний і обумовлений безпосередньою дією кліматичних факторів на організм людини і насамперед на умови теплообміну його із середовищем: на кровопостачання шкірних покривів, дихальну, серцево-судинну систему та потовиділення. На організм людини, як правило, впливає не один ізольований фактор, а їх сукупність, причому основну дію спричинюють раптові зміни клімату. Для будь-якого живого організму встановилися певні ритми життєдіяльності різноманітної частоти.

Для деяких функцій організму людини характерна зміна їх по сезонах року. До захворювань, пов'язаних з погодними умовами, відносяться в першу чергу перегрівання та переохолодження. Перегрівання і теплові удари виникають влітку при жаркій безвітряній погоді. Грип, застудні захворювання, хвороби верхніх дихальних шляхів, як правило, виникають в осіннє - зимовий період року. Деякі фізичні фактори (атмосферний тиск, вологість, рух повітря, концентрація кисню, ступінь магнітного поля Землі, рівень забруднення атмосфери) роблять не тільки прямий вплив на людський організм. Окремо або в комбінації вони можуть посилити перебіг наявних захворювань, зробити сприятливі умови для розмноження збудників інфекційних захворювань. Так, в холодний період року у зв'язку з крайньою мінливістю погоди загострюються серцево - судинні захворювання, гіпертонічна хвороба, стенокардія, інфаркт міокарда. Кишкові інфекції (черевний тиф, дизентерія) вражають людей в жарку пору року. У дітей до року найбільше число запалень легенів реєструється в січні - квітні.

В епоху урбанізації та індустріалізації люди більшу частину життя проводять в приміщенні. Чим довше організм ізольований від зовнішніх кліматичних факторів і знаходиться в комфортних умовах мікроклімату приміщення, тим більше знижуються його пристосувальні реакції до постійно мінливих погодних параметрів, у тому числі послаблюються процеси терморегуляції. В результаті порушується динамічна рівновага між організмом людини і зовнішнім середовищем, виникають ускладнення у людей з серцево - судинною патологією - кризи, інфаркт міокарда, мозкові інсульти. Тому необхідна організація сучасного медичного прогнозу погоди, як методу попередження серцево - судинних катастроф.

Більшість фізичних факторів зовнішнього середовища, у взаємодії з якими еволюціонував людський організм, мають електромагнітну природу. Добре відомо, що біля швидкого потоку води повітря освіжає і бадьорить. У ньому багато негативних іонів. З цієї ж причини нам представляється чистим і освіжаючим повітря після грози

Навпаки, повітря в тісних приміщеннях з великою кількістю різного роду електромагнітних приладів насичене позитивними іонами. Навіть порівняно нетривале знаходження в такому приміщенні приводить до загальмованості, сонливості, запаморочень і головних болів. Аналогічна картина спостерігається у вітряну погоду, в пильні та вологі дні. Фахівці в області екологічної медицини вважають, що негативні іони позитивно впливають на здоров'я людини, а позитивні - негативно.

Серед кліматичних факторів велике біологічне значення має короткохвильова частина сонячного спектра - ультрафіолетове випромінювання (УФІ) (довжина хвиль 295-400 нм). Людині треба одержати за рік не менше 45 «порцій сонця». Чим північніше розташована місцевість, тим більше доводиться витратити часу на те, щоб набрати цю норму.

Ультрафіолетове опромінення - обов'язкова умова нормальної життєдіяльності людини. Воно знищує мікроорганізми на шкірі, попереджає рахіт, нормалізує обмін мінеральних речовин, підвищує стійкість організму до інфекційних захворювань та інших хвороб. Спеціальні спостереження встановили, що діти, які одержували достатню кількість ультрафіолету, у десять разів менше схильні до простудних захворювань, ніж діти, які не отримували достатньої кількості ультрафіолетового опромінення. При недоліку ультрафіолетового опромінення порушується фосфорно-кальцієвий обмін, збільшується чутливість організму до інфекційних захворювань і до застуди, виникають функціональні розлади центральної нервової системи, загострюються деякі хронічні захворювання, знижується загальна фізіологічна активність, а отже, і працездатність людини.

Пропонуємо декілька практичних порад у разі різкої зміни погоди.

Метеочутливим хворим слід обмежити рухову активність, уникати додаткових фізичних (і психоемоційних) навантажень. Рекомендується використовувати призначені лікарем ліки, які

хворий приймає при погіршенні стану, появі симптомів загострення.

При початкових проявах спастичних реакцій (підвищення артеріального тиску) треба зробити самомасаж шийно-плечового пояса, гірчичні ванни для ніг, поставити гірчичники на потилицю. Можна прийняти препарати, що заспокоюють нервову систему (наприклад, настоянку валеріани або пустирника), а також засоби, що знижують артеріальний тиск.

Вчені також встановили, що для здоров'я людини дуже важливий ступінь освітленості. Недостатнє освітлення може значно знизити імунітет, сприяти розвитку різних небезпечних і неприємних захворювань. А ось за рахунок гарного сонячного освітлення організм одержує не тільки ультрафіолет, а й допомагає при загоєнні ран. Крім того вчені стверджують, що світло безпосередньо може впливати на настрій: при поганому освітленні у людини може виникнути психічне напруження, апатія і навіть неврози. А от при хорошому освітленні поліпшується настрій, а також розумова і фізична активність.

Невелика вологість повітря набагато краще переноситься організмом людини, ніж висока вологість або сухість. При надмірній сухості погіршується здоров'я - обвітрюється шкіра і губи, з'являється подразнення носа, ангіна, проблеми з диханням. Та й при надлишковій вологості може погіршитися здоров'я - поява алергічних реакцій, проблеми з астмою, риніт.

Наслідки зміни клімату для здоров'я людей:

1. Інтенсивні короткострокові коливання температури можуть також серйозно впливати на здоров'я, викликаючи тепловий (гіпертермія) або холодний стрес (гіпотермія), що призводить до збільшення смертності від серцевих і респіраторних захворювань. Останні дослідження показують, що рекордно високі температури в Західній Європі, влітку 2012 року, були пов'язані зі зміною клімату, від чого померло 70 тис. і більше людей, ніж у подібні періоди в попередні роки.

2. Кліматичні умови впливають на виникнення захворювань, що передаються через воду і комарів. Чутливі до клімату хвороби входять до числа найнебезпечніших вбивць. Діарея, малярія і білково-калорійна недостатності викликали більше 3 мільйонів випадків смерті у світі в 2004- 2010 роках, і більш ніж, як одна третина цих випадків відбувається в Африці.

3. Пилок й інші аероалергени найбільш негативно впливають у

період сильної спеки. Вони можуть спровокувати астму, якою страждають близько 300 мільйонів осіб. Постійне підвищення температури погіршує теперішню ситуацію.

4. Підвищення рівня моря – є ще одним наслідком зміни клімату, – що збільшує ризик затоплення прибережних районів, і може призвести до переселення людей. Більше половини населення світу живе в межах 60 кілометрів від берегової лінії. Повені можуть призвести до травм і смерті, збільшити ризик зараження від води і трансмісивних захворювань. Переміщення населення може посилити напруженість і, можливо, викликати конфлікти. Останні дослідження демонструють, що діяльність людини впливає на клімат. Зміна клімату має серйозні наслідки для здоров'я суспільства. Катастрофічні погодні явища, мінливість клімату, що впливає на кількість запасів харчів і води, зміни екосистем – все це пов'язане з глобальним потеплінням і становить ризик для здоров'я.

На сьогодні спостерігається сильний вплив погоди і клімату на здоров'я людей: збільшення смертності у спекотні періоди, і у випадках стихійних лих, таких як повені, а також зміна структури небезпечних для життя інфекційних захворювань, таких як малярія.

Від самих тропіків і до Арктики і клімат і погода впливають як безпосередньо, так і опосередковано на людське життя. Люди адаптуються до клімату, в якому вони живуть, а людська фізіологія пристосовується до змін в погоді, але всьому є межі. Деякі короткострокові коливання в погоді можуть впливати сильними несприятливими ефектами на здоров'я:

- перепади високої і холодної температури можуть викликати потенційно смертельні хвороби, наприклад, створити напругу або викликати гіпотермію, спостерігається збільшення показників смертності від серцевих хвороб з проблемами дихальних шляхів;

- у містах як холодна, так і тепла погода можуть застоюватися і утворювати забруднені повітряні простори що призводить до утворення смогу і надає суттєві впливи на здоров'я;

- погодні ефекти можуть бути суттєвими. Непомірно високі температури в Європі влітку 2012 року стали першопричиною 27 тисяч смертельних випадків.

Інші погодні крайнощі, такі як постійні дощі, повені та урагани, також мають серйозні впливи на здоров'я.

У 1990-х роках в усьому світі відбулося приблизно 600 000 смертельних випадків в результаті стихійних лих, пов'язаних з

погодю; близько 95% з них мали місце в бідних країнах. Ось деякі приклади:

- у жовтні 1999 року в результаті циклону в Орісса (Індія), загинуло 10 000 чоловік. Загальне число постраждалих людей оцінювалося в 10-15 мільйонів.

- у грудні 1999 року через повені в Каракасі (Венесуела), і його передмістях загинуло приблизно 30 000 чоловік, багато з яких жили в трущобах на відкритих схилах.

Кліматичні умови впливають на хвороби, які передаються через воду і через комах, таких як мух, комарів і москітів. Чутливі до клімату хвороби знаходяться серед «глобальних вбивць». Діарея, малярія і брак енергії білка викликали більше ніж 3,3 млн. смертельних випадків у 2009, а 29% цих смертельних випадків, припадають на регіон Африки.

Регулювання глобального потепління. Приблизно дві третини сонячної енергії, що досягає Землі, поглинається, і ця енергія переробляється в тепло. Висока температура відходить назад до атмосфери, де вона виявляється, як у пастці, і призводить до утворення вуглекислого газу. Без цього «парникового ефекту» середня поверхнева температура зробила б планету непридатною до людського життя. Людські дії, такі як спалювання продуктів горіння, спровокували випуск достатньої кількості CO₂ та інших газів за останні 50 років, тим самим, торкнувшись до змін глобального клімату. Атмосферна концентрація вуглекислого газу збільшилася більше ніж на 30% з доіндустріальних часів, «заманюючи в пастку» все більше високої температури в більш низькому шарі тропосфери.

Глобальний випуск вуглекислого газу у атмосферу все ще збільшується. Оцінки майбутнього приросту населення і споживання енергії використовуються для розрахунків змін у кліматі. Розглядаючи всі ці показники, вчені зробили кілька висновків з приводу майбутніх змін у кліматі:

- середня поверхнева температура підвищиться на 1,4 – 5,8°C. нагрівання буде максимальним у високих широтах Землі;

- прорахована норма нагрівання буде більшою, ніж будь-коли за минулі 10 тисяч років;

- частота зміни погоди призведе до постійного ризику повеней і посухи. Буде менше холодних періодів, а хвилі високої температури стануть більше.

Швидка зміна клімату викликає суттєві ризики для людського

здоров'я, особливо серед найбідніших верств населення. Тому Всесвітня Організація Охорони Здоров'я підтримує дії зі зменшення людського впливу на глобальний клімат.

Правильно розроблена політика будь-якої держави теж може посприяти запобіганню виникнення катаклізм. Наприклад, добре розроблені міські транспортні системи допомагають зменшити викиди газів в атмосферу, одночасно зменшуючи вплив на забруднення міського повітря і фізичний стан населення. Правильне будівництво житлового фонду може скоротити споживання енергії, зменшити смертельні випадки від холоду і високої температури, а в бідних країнах зменшити потребу у використанні палива з біомаси та запобігти забрудненню повітря. Учені також довели, що такі викиди газу в атмосферу неможливо зупинити відразу ж тому, поки розроблятимуться програми з використання палива, в атмосфері Землі будуть рости озонові діри, як мінімум ще впродовж 10 років.

Питання для самоконтролю

1. Наведіть визначення «здоров'я людини» за визначенням ВООЗ.
2. Перерахуйте основні критерії здоров'я.
3. Які Ви знаєте напрямки покращення здоров'я ?
4. Що покладено у комплексне оцінювання індивідуального здоров'я людини ?
5. Яка роль відведена бактеріям у людському організмі ?
6. Охарактеризуйте значення терміну «токсикоз».
7. Які функції виконує підшлункова залоза ?

РОЗДІЛ 9. ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМО – ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ

9.1. Медико - екологічна діагностика

Головна особливість впливу довкілля на людину полягає в тому, що на перших порах він є прихованим і позначається лише на функціональному стані органів, не провокуючи явних патологічних процесів в організмі. Таку ситуацію кваліфікують як донозологічний (грец. *posos* — хвороба) стан, доклінічний період захворювання. З медичної точки зору безсимптомні періоди хвороби є загально патологічними порушеннями, які не завжди призводять до захворювання. Встановити їх непросто, оскільки більшість сучасних методик діагностування ґрунтуються на виявленні патологічного процесу, а тому не здатні фіксувати пограничні між нормою і патологією стани.

Найпершим індикатором екологічних негараздів зі здоров'ям людини є її щоденне самопочуття як за певного функціонального навантаження, так і в стані спокою чи у процесі переходу від однієї форми діяльності до іншої. Як відомо, соціальна напруженість, побутові і суспільні негаразди тощо породжують стреси (емоційні стани, що виникають під впливом сильних переживань), депресії (хворобливі стани, які супроводжуються психічними і фізичними розладами), фобії (непереборні, нав'язливі страхи), апатії (хворобливі стани, що проявляються у байдужості, відсутності зовнішніх проявів емоційних реакцій) та меланхолію (сумний настрій, смуток, тугу). Ознаками істотного впливу екологічних факторів на здоров'я людини, соматичних змін у внутрішніх органах можуть бути млявість, слабкість, швидка втомлюваність, підвищена пітливість, поганий сон, неприємні відчуття в ділянці серця, задишки.

Для встановлення рівня здоров'я людини, можливого впливу на неї екологічних факторів важливе значення має дослідження крові, за даними аналізу якої можна зробити попередні висновки про явні і приховані її проблеми (табл. 9.1, 9.2).

Таблиця 9.1

Гемоглобін (г/л)		Еритроцити ($10^{1,2}/л$)	Лейкоцити (в $1мкм10^3$)
Діти (4— 8 років)	126—129	4,7	Діти 11,0— 8,2
Хлопчики та дівчатка	158	5,2	
Діти (до 14 років)	139	4,8	
Чоловіки	132—164	4,0—5,1	Дорослі 4,0— 8,8
Жінки	115—145	3,7—4,7	

Таблиця 9.2

Дані формули крові для дітей і дорослих

	Діти	Дорослі
Нейтрофіли напичкоядерні	-3,5 – 2,5	-1 – 6
Нейтрофіли сегментоядерні	32,5—5,8	45—70
Еозинофіли	1,0—2,0	0—5,0
Базофіли	-0,5	-0—1
Леоноцити	8,5—10,0	2—9
Лімфоцити	51,0—28,0	40—18
Швидкість осідання Еритроцитів (мм/рік)	Чоловіки Жінки	1—10 2—15

Вивчаючи результати лабораторних досліджень, можна самостійно дійти висновку про наявність чи відсутність проблем зі здоров'ям. Однак для з'ясування причин відхилення показників крові необхідна консультація у лікаря.

На побутовому рівні людині важливо вміти фіксувати збалансованість і дисбаланси біоенергетики функціональних змін основних органів і систем організму. Йдеться про те, що здоровому організму людини властивий оптимальний рівень так званої життєвої сили людини, тобто рівень запасу його адаптаційної енергії.

Представники нетрадиційної медицини вважають, що в організмі людини існує життєва енергія «чі», в індійській медицині — «прана»,

яка постійно циркулює і визначає його функціональний стан, тобто життєдіяльність його органів і систем. Енергія «чі», циркулюючи в організмі, протягом доби послідовно проходить через всі органи, котрі, як і відповідні їм меридіани організму, залежать один від одного. Блокування руху енергії «чі» в організмі руйнує його рівновагу, зумовлює зниження рівня здоров'я, появу хронічних недуг, які з часом трансформуються у соматичні захворювання.

З урахуванням цього можна кількісно визначати рівень здоров'я людини за ступенем збалансованості енергетики меридіанів організму. Одним із таких способів є вимірювання величини біогальванічного струму, що виникає в системі електрод (цинк) — організм людини — електрод (срібло або мідь), з використанням звичайного мікроамперметра. Для цього попарно вимірюють і визначають співвідношення значень біогальванічного струму для таких меридіанів: легені — товстий кишечник; шлунок — підшлункова залоза; серце — тонкий кишечник; сечовий міхур — нирки; перикард — жовчний міхур — печінка — легені. Саме в такій послідовності енергія циркулює по організму. Нормальним відношенням біогальванічних струмів для всіх пар має бути одиниця або близька до неї величина. Істотне відхилення відношень у якійсь із пар меридіанів свідчить про розбалансованість біоенергетики в ній, унаслідок чого порушується циркуляція енергії в організмі. За кількістю розбалансованих пар оцінюють ступінь впливу екологічних факторів на організм людини, а також у якому стані (проміжному, передпатологічному або патологічному) він перебуває.

Після проведення діагностики можливо здійснювати ендоекологічну профілактику, оздоровлення, відновлення інтоксикація організму і роль окремих органів у його очищенні збалансованості органів і систем, забезпечення високого рівня здоров'я, що є необхідною умовою екологічної безпеки людини.

9.2. Самодіагностика захворювань на ранній стадії

Нерідко буває, що захворювання людини протікає у прихованій формі, через що вона певний час не відчуває проблем і вважає себе здоровою. Виявленню захворювань сприяють періодичні обстеження в медичних установах. За належної підготовки ефективною може бути і самодіагностика за зовнішніми ознаками тіла людини щодо схильності до захворювання. Для цього людині необхідний певний обсяг знань про анатомо-фізіологічні функції органів людського

організму.

Діагностування за пульсом. Для цього необхідно три пальці, крім великого і мізинця, однієї руки покласти на зап'ястя іншої (на ділянці великого пальця) і натиснути.

Пульс здорової людини має бути рівним, ритмічним добре відчутним, без зупинок та інших змін. Якщо протягом 1 – 2 хвилин він прискорюється, уповільнюється, слабне або стає напруженим – потрібно обстежитися у медичному закладі. Частий пульс (більше 90 уд./хв. у стані спокою) свідчить про можливі порушення в організмі: запальне захворювання, підвищення температури тіла, малокрів'я, підвищену активність щитовидної залози. Якщо пульс менше 50 уд./хв. у стані спокою, можливе захворювання серця, знижена активність щитовидної залози, порушений обмін речовин. Жорсткий пульс, який погано проявляється, може сигналізувати про накопичення продуктів розпаду отруйних речовин; мілкий, швидкий, такий, що зникає при фізичному навантаженні – про токсикацію організму залишками розкладу білків тваринного походження.

Діагностування за нальотом на язичку. Спостереження за станом язика дає змогу отримати інформацію про функціонування органів і систем організму. У здорової людини язик вологий, завжди рожевуватий, а наліт – тонкий, білий.

Зміна зовнішнього вигляду язика свідчить про певні порушення в організмі: сіруватий – свідчить про порушення секреторної функції шлунку; чорний – про нестачу вітамінів або передозування наркотиків; жовтий – про негативний стан печінки і жовчовивідних шляхів; коричневий – про порушення роботи кишківника; яскраво – червоний – про індивідуальне несприйняття деяких продуктів харчування і ліків (якщо плями зберігаються більше 10 днів необхідно звернутися до лікаря). Гладеньким, наче «полірованим», язик стає при захворюванні печінки; сухим – при лихоманці, грипі (довготривала сухість може бути ознакою діабету). Поява на язичку тріщин свідчить про порушення роботи шлунково – кишкового тракту. Відбиток зубів на ньому вранці або після сну інформує про симптом перевтоми і нервових перевантажень. Товстий шар білого чи жовто – коричневого нальоту фіксує ослаблення захисних сил організму або захворювання кишково-шлункового тракту. Обкладений дрібними мілкими ранками язик за відсутності апетиту може сигналізувати про запалення чи виразкове захворювання

дванадцятипалої кишки. Якщо ці симптоми супроводжуються нічними болями, а також наявні протягом 2- 3 годин після їжі, необхідно терміново звертатися до лікаря.

Діагностика по сечі. Лабораторний аналіз сечі є важливим для загальної діагностики організму, яку здійснюють за такими параметрами

	Норма	Відхилення
1. Реакція сечі	кисла	лужна
2. Питома вага	1,018 і більше	менше 1,018
3. Білок	відсутність	наявність
4. Цукор	відсутність	наявність
5. Еритроцити	відсутність	наявність

Особам, яким необхідно здати сечу для лабораторних досліджень, ввечері не рекомендується споживати продукти, здатні вплинути на її забарвлення. Крім того, слід мати на увазі, що до півночі сеча виділяється внаслідок засвоєння продуктів харчування, а після півночі — внаслідок хвороби.

Сеча здорової людини має світло-жовтий колір, різкий запах, осад випадає рівномірно, піна покриває всю поверхню рідини, пара починає щезати від стінок посудини.

Про наявність захворювань і необхідність звернутися до лікаря сигналізують, як правило, такі її зовнішні ознаки:

Колір	— жовтий; — сірий; — червоний	— несприятливі зміни у функціях печінки і жовчного міхура; — накопичення в організмі слизу; — захворювання крові
Запах	— густий неприємний; — відсутній; — запах їжі	— сильний запальний процес; — порушення обміну речовин; — неперетравлення їжі в організмі
Піна	— мілка, жовта, швидко щезає; — червона; — подібна до слини	— захворювання печінки і жовчовивідних шляхів; — захворювання крові; — несприятливі зміни слизової оболонки шлунка
Осад	— подібний на жмут шерсті у воді; — подібний на хмари; — подібний на гній; — подібний на пісок	— захворювання крові і печінки; — захворювання легень; — накопичення гною в організмі; — захворювання нирок

Діагностування по мозолях на ногах. Мозолі на ногах від незручного взуття щезають після його зміни, а ті, що виникають від захворювання внутрішніх органів, не щезають доти, поки не буде усунена причина - порушення або перевантаження у роботі певного органу. Залежно від розташування мозолів необхідно перевірити функціонування відповідних органів:

1. Тріщини на підковках підошви сигналізують про порушення роботи кишечника.

2. Жорстка мозольна підковка по краях п'ят вказує на несприятливі зміни у суглобах.

3. Мозольні підковки з'являються на зовнішньому краю лівої або правої ступні при захворюваннях хребта.

4. Мозольна підковка, що від п'яти продовжується на внутрішню частину підошви, з'являється при порушенні роботи кишечника.

5. Мозоль на підошві під мизинцем правої ноги вказує на порушення функціонування печінки, лівої ноги – на несприятливі зміни у роботі серця.

6. Мозоль на підошві навпроти чотирьох пальців, без великого, свідчить про нервові перевантаження і виснаження організму.

7. Мозоль або загрубіла шкіра на зовнішніх краях великих пальців ніг указують на порушений обмін речовин і збій у роботі щитовидної залози.

Їх наявність тривалий час свідчить про необхідність консультації у лікаря, зміни способу життя. Косметолог за таких обставин мало чим зможе допомогти.

Діагностування по нігтях. З цією метою звертають увагу ми форму, структуру, колір і щільність. Нормально розвинений ніготь пальців рук чи ніг займає половину верхньої фаланги і має довжину 12-13 мм. Поверхня нігтя має бути гладка без заглиблень, точок, складок, рівномірно рожевого забарвлення, слабкоглянцева. Западинка у точці найбільшої ширини становить п'яту частину всього нігтя. Відсутність або надто збільшена западинка характеризує нервозність особи. Ніготь нормальної форми свідчить, що людина здорова; ламкі жолобки на ньому - про вапняні відкладення; обгризений - про неврози, гастрити, статеві дисфункції у жінок; «білі плями», м'якість, ламкість - про нестачу в організмі кальцію; блакитний відтінок - про серцеву недостатність, хронічні захворювання легень, а в дітей - вроджені захворювання серця; бліді нігті - про малокрів'я і хвороби кісткового мозку.

Діагностування за іншими ознаками. Самодіагностику за певної підготовки можна проводити за іншими ознаками, які характеризують стан окремих органів і вказують на захворювання організму. Про наявність проблем із здоров'ям і необхідність звернутися до лікаря можуть свідчити:

1. Темні кола під очима: про збої в роботі нирок і серця.
2. Червоні прожилки на білках очей: виснаження нервової системи, фізична і розумова втома.
3. Розтягнута нижня губа: погіршення роботи кишківника.
4. Вертикальна зморшка між бровами: напружена діяльність печінки.
5. Випадання волосся з лобної частини голови: надмірне вживання цукру, солодких напоїв, чаю і кави.
6. Хропіння вночі: атеросклероз, центральне ожиріння (основна маса жирової тканини знаходиться в області живота і грудної клітки при худих руках і ногах).
7. Безпричинні тривоги і страх: захворювання серця.
8. Пори на лобі, почервоніння пахв і під очима: погане кровопостачання м'язів серця.
9. Червоний колір сечі після вживання соку буряка: порушення протиракового захисту кишечника.
10. Поява жировиків (ліпомів) на тілі: поліпоз товстої кишки.
11. Товста шия, подвійне підборіддя, одутлі щоки: накопичення отрут в організмі і погане травлення.
12. Буре і червоне забарвлення шиї: запалення черевної порожнини.
13. Висячі родимки: наявність поліпів всередині організму.
14. Втрата апетиту: нестача вітамінів групи В, серцеві захворювання, проблеми зі шлунком, кишечником, нирками.
15. Спрага (при частому прояві): ознака діабету.
16. Тріщинки в куточках роту: нестача в організмі заліза.
17. Ламкі нігті на руках і ногах: захворювання щитовидної залози або легенів.
18. Втрата ваги тіла, не пов'язана із застосуванням засобів схуднення: можливий інфаркт, порушення обміну речовин.
19. Зміна кольору шкіри: захворювання печінки або селезінки (жовтизна); захворювання серця або рак легенів (синюшність шкіри і губ).

20. Кашель більше 2—3 тижнів: хронічний бронхіт, астма, захворювання серця.

21. Запах з рота: захворювання шлунка, порушення обміну речовин або діабет.

22. Шум у вухах: звуження судин, високий тиск.

23. Кровотеча з ясен: пародонтоз, дефіцит вітамінів С і Р.

24. Мішки в області повік: порушення у функціонування серцево-судинної системи, погана робота нирок, алергія, ендокринні захворювання.

25. Біль в животі в області пупка, що віддає у нижню частину, з лихоманкою, блюванням виникає при апендициті. Щоб не допустити перитоніту (запалення черевної порожнини) потрібна негайна медична допомога.

Володіння знаннями, методикою і навичками самодіагностики захворювань сприяє пізнанню індивідуального стану організму, попередженню захворювань, забезпеченню оптимального функціонування окремих органів і систем.

Однак уміння використовувати прийоми самодіагностики аж ніяк не означає, що варто вдаватися до самолікування. Виявлення хоча б однієї з вказаних вище ознак захворювання є сигналом про необхідність отримати консультацію у досвідченого спеціаліста, пройти ґрунтовне обстеження організму. Це буде запорукою виявлення захворювання на ранній стадії, коли навіть найскладніші хвороби піддаються лікуванню.

9.3. Особливості імунної системи

Імунітет (від лат. *immunitas* – звільнення, урятування), спроможність живих істот протистояти дії пошкоджуючих агентів, зберігаючи свою цілісність і біологічну індивідуальність; захисна реакція організму (СЕС, 1985, с. 485)

9.3.1. Функції основних складників імунітету

Наш організм не може самостійно адаптуватися до навколишнього середовища, так само швидко як воно змінюється. На нього діють несприятливі екологічні умови, незбалансоване харчування, необґрунтоване надходження ксенобіотиків. Поява складних механізмів в оточенні людини сприяло заповіданню важких фізичних і психічних травм. Тривалі фізичні та інтелектуальні перевантаження в сукупності з хронічним дефіцитом сну, повністю

спустивають резерви організму, в тому числі і резерви імунної системи. Будь-яке захворювання спричиняє збій в імунній системі організму. За останніми даними імунологів саме патологія імунної системи є однією з основних причин розвитку багатьох хвороб людини та їх ускладнень, серед яких вірусні та грибкові інфекції, післяопераційні інфекційні ускладнення, запальні захворювання шкіри, слизових оболонок, алергічні хвороби, деякі злоякісні новоутворення, аутоімунні захворювання, хвороби ендокринної системи та багато інших. Захищеність організму від інфекцій залежить від наступних факторів: ступені проникності шкірних і слизових покривів для патогенних мікроорганізмів, кислотності шлункового вмісту, присутності в біологічних рідинах організму ферменту лізоциму і т.д. Всі ці механізми відносяться до «неспецифічних факторів захисту», так як у них немає ніякого спеціального реагування і всі вони існують незалежно від присутності або відсутності антигену. Для корекції імунної системи використовують імуотропну терапію, в основному імуностимуляцію, як спосіб активізації імунітету специфічними і неспецифічними засобами, які призводять до стимуляції «імунологічної реактивності організму» та / або «неспецифічних факторів захисту». Імунна система людини є однією з найважливіших і виконує регуляторну роль, поряд з нервовою і ендокринною системами. Система імунітету регулює постійність внутрішнього середовища організму шляхом розпізнавання і видалення чужорідних речовин біологічного походження з організму. Перш за все, це збудники різних захворювань. До них відносяться хвороботворні бактерії, грибки, інші патогенні мікроорганізми.

Про імунітет люди знали і раніше: ще в Стародавньому Китаї, більше 3000 років тому, коли не було ніяких мікроскопів, у працях китайських учених говорилося про те, що наш світ населяють мільйони невидимих істот – бактерій і вірусів. Старовинні китайські медики вважали, що вижити в цьому світі можливо, якщо протистояти впливу збудників захворювань і зміцнювати свій організм, його захисні сили, або, висловлюючись по-нашому – мати сильний імунітет. Імунітет дає людині можливість жити і виживати в цьому світі, в будь-яких екстремальних умовах, захищаючи організм від усього, що для нього чуже і небезпечно. Імунна система має складну будову і сувору ієрархію. Реакції протистояння чужорідним

агентам здійснюються клітинами (клітинний імунітет) і спеціальними білковими молекулами – антитілами (гуморальний імунітет). Деякі клітини імунітету здатні до знищення чужорідного агента без попередньої стимуляції. Це нейтрофіли і макрофаги. Ці клітини крові першими зустрічають збудника в організмі і протистоять йому. Якщо функція нейтрофіла обмежується простим знищенням патогенного мікроорганізму, то макрофаги, вступивши в контакт з ксенобіотиком і знищивши його, виставляє на своїй мембрані «фрагменти» клітинної оболонки противника, які служать стимуляторами до дії інших важливих клітин імунної системи – лімфоцитів. Розрізняють два основні види лімфоцитів, які забезпечують будь-які форми імунного захисту: Т(тімусзалежні) і В(бурсозалежні) лімфоцити.

Т-лімфоцити руйнують чужорідні клітини пухлин, протистоять бактеріям і вірусам. Ці клітини володіють пам'яттю – досить однократного контакту з патогеном, щоб все життя людини чинити йому опір.

В-лімфоцити відповідальні за вироблення антитіл, вони формують так зване гуморальну ланку імунної системи. Антитіла, або імуноглобуліни, - це особливі білки організму, які, перебуваючи в кровеносному руслі «склеюють» хвороботворні мікроорганізми і виводять їх з внутрішнього простору. Процес гуморального захисту організму, протікає безпосередньо в крові у вигляді хімічної реакції. Антитіла, які утворилися в результаті подібної імунної стимуляції, можуть зберігатися все життя, роблячи людину стійкою до повторних контактів, наприклад, до вітряної віспи, краснухи або певного виду грипу. На цій основі працює вся програма вакцинації населення.

Т-лімфоцити, будучи складовим імунітету, захищають організм за двома напрямками: з одного боку, допомагають В-лімфоцитам впізнати чужорідний фактор (антиген) і стимулюють їх до вироблення імуноглобулінів, а з іншого боку, Т-лімфоцити, після антигенної активації, здатні самі знищувати чужорідні клітини безпосередньо – це клітини-вбивці, потужні захисники здоров'я нашого організму. Особливої уваги заслуговує мала популяція клітин, які називаються природними кілерами. Їх роль полягає у знищенні пухлинних клітин. До позитивних захисних факторів організму відносять інтерферон – противірусний білок, що виробляється зараженою клітиною. Поширюючись по міжклітинній

рідині і осідаючи на мембранах здорових клітин, інтерферон захищає здорову клітину від проникнення в неї вірусних частинок. Таким чином, імунітет – це складна багаторівнева система захисту гомеостазу. Відомо, що імунітет може бути знижений внаслідок впливу ряду несприятливих факторів. При опіку, переохолодженні, крововтраті, голодуванні, травмі страждають цілісність шкірних покривів, обсяг циркулюючих антитіл, механізми виведення токсинів і інші знешкоджуючі фактори. У цьому випадку організм стає більш чутливим до інфекцій, механізми регенерації порушуються, затягуються процеси загоєння ран. Ситуація імунологічної неспроможності особливо загострюється в сезон підвищеної активності бактеріальних і вірусних інфекцій – наприклад, під час сезонної активності вірусу грипу. В умовах несприятливої екологічної обстановки, нераціонального харчування, зневаги активними формами відпочинку імунітет більшості жителів нашої країни знаходиться в пригніченому стані. Звичайно, нашому організму потрібен захист не тільки від хвороботворних бактерій і вірусів, але й захист від негативних процесів всередині організму: порушень клітинного обміну, розвитку алергії, освіти і зростання злоякісних клітин. В наш час майже кожна людина має порушення в системі імунного захисту. Фахівці вважають, що цей стан може бути викликано або вродженими причинами, або набутими в процесі життя проблемами. Особливо це стосується дітей, підлітків і молодих людей: вони народжуються вже з порушеннями імунітету, тому що не отримували необхідного харчування в процесі внутрішньоутробного розвитку, а народившись, потрапляють в агресивне сучасне середовище, яке ніяк не додає здоров'я.

9.3.2. Самокорекція імунітету

За результатами самодіагностики стану здоров'я можна здійснити самокорекцію функціонування органів, ендокринних залоз, наслідком чого, як правило, є підвищення імунітету організму.

Залежить імунітет від кількості антитіл у крові. При ослабленні його виникають інфекційні, алергічні, імунні та інші захворювання, у т. ч. й онкологічні. Спадковий імунітет зумовлений вродженими особливостями організму, набутий — формується у відповідь на інфекцію або введення вакцин. Немовля може бути носієм набутого пасивного імунітету, отримавши антитіла з молоком матері.

Несприятлива екологічна ситуація, зумовлена наявністю у

навколишньому середовищі шкідливих хімічних речовин, негативно позначається на стані імунної системи людини. З цих причин в Україні, наприклад, у кожного третього мешканця зафіксовано прояви імунодефіциту, Свідченням цього є хронічна втома, забудькуватість, дратівливість, перманентні простуди. Як відомо, організм людини захищений чотирма ступенями захисту, які дублюють один одного. При порушенні функціонування імунної системи різко знижується підтримка його генетичної постійності і виникає реальний ризик розвитку патологічного стану інфекційної природи.

Одним із реальних методів підвищення імунітету є оздоровче харчування, яке передбачає вживання щодня свіжої непереробленої рослинної їжі і не менше 2 л вод, а за необхідності і роздільне харчування. Стимулюють імунну систему заправлені різними спеціями страви, інтенсивно ароматизована їжа. Це зумовлено тим, що іноформація про смак і запах їжі надходить у відділи головного мозку, які контролюють вироблення захисних речовин і антитіл. Корисним є кисломолочний біфідумбактерин, біологічно активні добавки. При цьому рекомендують виконувати оздоровчий комплекс фізичних прав, займатися йогою тощо.

Важливим фактором підвищення імунітету є загартовування (обливання холодною водою або застосування контрастного душу, тривале перебування на свіжому повітрі), ходіння босоніж по сирій землі (відбувається інтенсивний масаж ніг, обмін зарядами між землею й організмом, термічна дія на рецептори шкіри ніг).

Зміцнення імунної системи відбувається при психологічному налаштуванні на тривале повноцінне життя без захворювань, оскільки, як свідчать дослідження, існує прямий зв'язок між психологічним настроєм і секрецією деяких гормонів, що впливають на імунітет. Тому бадьорість, оптимізм, приязність є ефективними засобами протидії захворюванням.

Умовою збереження високого рівня імунітету є повноцінний, здоровий сон.

Для підвищення імунітету використовують лікарські рослини, дозоване вживання яких нейтралізує нервову напругу, поліпшує роботу печінки, зміцнює серцевий м'яз, знімає спазми і больові відчуття.

Найефективнішим є застосування різних засобів підвищення імунітету в комплексі.

9.4. Самоочищення організму

Здоров'я і довголіття людини залежить від чистоти внутрішнього середовища її організму. Воно забезпечується раціональним харчуванням, руховою активністю, регульованим голодуванням та іншими засобами.

Вживання великих доз алкоголю, переважно вареної їжі, ігнорування сирих овочів і фруктів, переїдання, особливо перед сном, гіподинамія та інші негативні чинники зумовлюють інтоксикацію організму (зашлакування продуктами розпаду), внаслідок чого виникають захворювання. Ознаками інтоксикації є головний біль, болі в суглобах і м'язових тканинах, дратівливість, респіраторні, кардіологічні і шлунково-кишкові захворювання, алергічні реакції (висипання на шкірі, кашель, нежить), порушення роботи імунної системи, ревматичні артрити, навіть пухлинні захворювання.

Багато вчених погоджуються з тим, що тривале одночасне вживання різних продуктів, які потребують специфічних умов для їх засвоєння, зумовлює переродження слизової оболонки шлунка і дванадцятипалої кишки. А погано перетравлена їжа спричинює утворення запорів у товстому кишечнику і накопичення продуктів розпаду на вразливих ділянках, де відсутні захисні рецептори, а також ураження інших систем і органів. Для запобігання цих проблем дієтологи пропонують роздільне харчування — вживання продуктів, на сприйняття яких специфічно налаштовані органи травлення у різний час. Це означає, що білкові (м'ясо, риба, бобові, горіхи, зерна сояшнику) і вуглеводні продукти (хліб, крупи, картопля, цукор, варення, мед) доцільно вживати з інтервалом не менше 2 годин. Більшість із цих продуктів слід їсти з сирими овочами, зводячи до мінімуму кількість у раціоні хліба. У раціоні роздільного харчування співвідношення варених і сирих продуктів у добовому раціоні повинно становити 1:3.

Роздільне харчування унеможливорює інтоксикацію, внаслідок чого вивільняється до 40% додаткової біоенергії, яка забезпечує життєдіяльність організму.

Наступним етапом очищення організму є перетворення шлаків на солі, а потім виведення їх із організму. Це відбувається завдяки вживанню безпечних для організму кислот (аскорбінової, стеаринової, лимонної, молочної), квашених овочів, соків і яблук. В окремих випадках можна вживати вина (портвейн, кагор, каберне —

не більше 0,2 л на добу), пиво (не більше 0,5 л на добу). Позитивно діють молочнокислі продукти (сир, бринза, кефір, ряжанка, кумис тощо) і яблучний оцет.

Сповільнює перетворення шлаків на солі одночасне вживання кислих продуктів і рослинного масла. Кислі продукти бажано вживати з білками, а потім покласти на язик кілька крупинок солі і проковтнути слину.

Медики пропонують різноманітні способи виведення солей з організму. Наприклад, товсті частини кореня соняшника за спеціального приготування і вживання через 2 тижні можуть вивести з організму дорослої людини до 3 кг солей. Добре розчиняє їх чай із польового хвоща, шкоронок кавуна, споришу. Очищують нирки і виводять з них солі соки з коренів петрушки і кропу; стінки судин, печінку і нирки — цикорій, ріпа, відвар листя брусниці.

Поширеним засобом виведення солей з організму є включення до раціону кавунів, динь, кропу, груш, салатів, журавлини, агрусу, а також соку картоплі, моркви і буряка у співвідношенні 3:3:1.

Під час очищення організму слід враховувати індивідуальні біоритми. Відомо, що періоди вживання, засвоєння їжі і видалення продуктів розпаду у добовому циклі майже однакові і становлять приблизно 8 годин. Кожна з цих функцій відбувається постійно, за винятком періодів, коли вони проявляються найінтенсивніше. Тому оптимальне поєднання режиму харчування з фізіологічними процесами, що відбуваються в організмі, дає змогу очистити його на клітинному рівні, нормалізувати масу тіла, досягнути відчуття легкості, а також позбавитись багатьох хронічних захворювань.

Наприклад, перетравлення їжі у період з 12 до 20 год. відбувається за мінімальних енергозатрат, а тому більше енергії спрямовується на забезпечення життєдіяльності; з 20 до 4 год. відбувається засвоєння їжі (організм всмоктує в кров і використовує поживні речовини денного раціону); з 4 до 12 год. — самоочищення організму (в цей час не рекомендується приймати їжу, крім фруктів і соків), а для посилення цього процесу доцільно через 20—30 хв., крім періоду сну, робити по 2—3 ковтки чистої води.

Особливо ефективним засобом підтримання чистоти внутрішнього середовища організму є періодичне голодування, яке ще має омолоджуючий ефект. З цією метою утримуються від їжі 24—36 год. 1 раз на тиждень і 3 дні на місяць, внаслідок чого з

клітин виводиться натрій (сприяє консервації шлаків в організмі), а його місце займає калій, який надходить з міжклітинного простору.

Запобіганню функціональних порушень в організмі сприяє ефект парної бані, який стимулює кровообіг, внаслідок чого активізується обмін речовин, а через пори розігрітої шкіри виділяється від 500 до 1500 мл поту, виводяться солі та інші токсичні продукти обміну. Активне виведення шлаків з організму є передумовою поліпшення роботи нирок.

Комплексне використання цих методів є найбільш доцільним.

9.5. Біоритми організму людини

Біологічні ритми – зміни характеру та інтенсивності біологічних процесів, що періодично повторюються.

Вони проявляються на усіх рівнях організації живої матерії: від внутріклітинного до популяційного. Біоритми фізіологічних функцій настільки є точними, що їх прийнято рахувати «біологічним годинником», вони розвиваються у тісній взаємодії з навколишнім природним середовищем і є результатом адаптації до тих факторів довкілля, які змінюються з чіткою періодичністю (обертання Землі довкола Сонця і своєї осі, коливання освітленості, температури, вологості, напруженості магнітного поля Землі тощо).

Триває вивчення та об'єктивний аналіз біоритмів припускає можливість вимірювання їх різних параметрів, зокрема амплітуди, частоти, періоду коливань тощо. Адаптація живих організмів до навколишнього природного середовища обов'язково наближує значення біоритмів до параметрів циклічних природних факторів.

При класифікації ритмічних процесів в залежності від їх частоти біоритми об'єднують у три групи: високочастотні, коливання середньої частоти і низькочастотні.

Періоди коливань високочастотних біоритмів знаходяться в межах від долей секунди до півгодини. Прикладом цьому може бути коливання біоелектричної активності головного мозку, серця, мускульної системи та інших органів і тканин, зокрема ритміку зовнішнього дихання.

Так, для серцево-судинної системи характерною часовою мірою є серцевий цикл (0,8с), що складається з окремих взаємопов'язаних фаз; швидкість кровообігу (малий і великий круги) приблизно 24с; для дихання (вдох і видих) ритм становить біля 5с.

Фільтрація плазми нирками відбувається зі швидкістю 120 мл за

хвилину. За такий же час тканини організму поглинають біля 300 мг кисню.

Періоди коливань середньої частоти обмежені в часі від півгодини до 28 годин. Необхідно зазначити, що періоди коливань від півгодини до перших годин мають назву ультрадіанних. Найбільш важливими серед них мають період до 90 хвилин. Вони простежуються у новонароджених дітях, у яких приблизно через кожні 90 хвилин активність змінюється спокоєм. У дорослих людей з такою періодичністю відбувається чергування різних стадій сну, а в період сонливості проявляється відносно висока працездатність і відносна розслабленість.

Найбільш точну часову характеристику має система травлення. Рухома динамічна активність голодного шлунку. Його скорочення виникають 1 раз за 1 годину і продовжуються декілька десятків хвилин (перистальтика шлунку).

Біоритми з періодом 20-28 годин називають циркадіанними (біля добовими). Прикладом можуть бути періодичні коливання температури тіла людини, частоти пульсу, артеріального тиску і працездатності.

До групи низькочастотних біоритмів відносяться біологічні коливання з періодом біля одного тижня, місяця, сезону, року. Прикладом низькочастотних біоритмів можуть бути явища обумовлені впливом Місяця на добові біоритми. Місяць протягом 29,5 діб робить один оберт біля загального центра ваги (барицентра) Землі і Місяця, що знаходиться у середині Землі ближче до її поверхні. Хоча маса Місяця в 27 мільйонів разів менше маси Сонця, зате вона в 374 рази ближче до Землі і впливає на неї сильніше Сонця. Постає питання з чого складається вплив Місяця на Землю, а звідси на життєдіяльність організмів, що населяють її?

Найбільш переконливим є гравітаційний вплив у вигляді припливно-відливних процесів. Місяць робить повний оберт навколо Землі за 24 години 50 хвилин. Під дією притягання Місяця тверда поверхня Землі деформується, розтягується в напрямку до Місяця на величину близько 50 см у вертикальному напрямку і близько 5 см у горизонтальному. Природно, ще сильніше цей вплив позначається на водяній оболонці Землі, викликаючи припливи і відливи. У результаті протягом доби через рівні проміжки часу спостерігаються дві повні і дві малі хвилі, приблизно рівні по висоті, а також повна й одна мала хвиля, якщо не вважати змішаних. Таким чином, явище

припливів і відливів виражається в тім, що в берегових зонах океану вода через кожні 12 годин 25 хвилин починає прибувати, утворюючи приливну хвилю. Це явище змінює гравітаційний вплив, що природно, позначається на поведженні атмосфери, у свою чергу, впливає на багато метеорологічних явищ.

На припливно-відпливні впливи гравітаційного поля Місяця реагують і рідинні середовища нашого організму. Це особливо позначається на розподілі крові в організмі людини. Древня китайська медицина говорить, що 12 органів, зв'язаних з відповідними енергетичними каналами, раз у добу випробують двогодинну приливну хвилю активності, коли стукає пульс цього органу, і протилежну – відливну хвилю, коли орган мінімально зрошується кров'ю.

Важливим є взаємодія електромагнітного та гравітаційного полів Місяця. Земну поверхню, як і усе, що на ній є, необхідно розглядати як кристалічні утворення. Раніше вказувалося, що під дією гравітації Місяця по земній поверхні пробігають хвилі, що витягають оболонку Землі на 50 см у бік Місяця. Природно, усе це позначається на стані кристалічних решіток з яких складається речовина літосфери. В результаті цього в кристалічних решітках виникають пружні процеси, що тісно взаємодіють з електричними і магнітними полями. Від цього виникає п'єзоефект і магнітострикція, що, у свою чергу, впливають на магнітні особливості атмосфери, змінюючи швидкість протікання біохімічних процесів. Описаний ефект – приклад енергетичного впливу на функціонування організму.

Після суміщення гравітаційного і магнітоелектричного полів, виявляється, що магнітоелектчні ефекти найбільш виражені в рідкокристалічному середовищі, насиченому мікроелементами. Основу рідкокристалічного середовища, насиченого мікроелементами в тілі людини, складають кров, міжклітинна і внутрішньоклітинна рідини. Таким чином, виходить: де в даний момент скупчується кров і позаклітинна рідина, там активізуються магнітоелектричні ефекти, що у свою чергу, викликають біологічну активність ферментів цієї ділянки організму. Звідси виходить, що Місяць є керівником двогодинного ритму послідовної активності 12 органів людини, що і було помічено китайською народною медициною. І тільки тепер нам стає ясним, що внутрішні органи активні тільки 2 години протягом доби, а в протифазі стільки ж часу знаходяться в неактивному стані.

Вплив Місяця на фізіологічні процеси.

У багатьох країнах світу офіційна медицина визнала негативний вплив Місяця на стан здоров'я людини. Адже вже давно зауважено, що коли повний Місяць стається більше інфарктів та інсультів, люди відчувають роздратування, страждають від безсоння.

В період Місяця, що росте, у людському організмі активізується процес анаболізму, коли обмін речовин скерований на утворення клітин і тканин (активніше синтезуються амінокислоти, макромолекули білків тощо). Тобто цей час є найбільш оптимальним для оздоровчих процедур, зміцнення організму (загартування, спортивних занять). У цій фазі Місяця активізуються функції кори головного мозку та органів верхньої частини тіла. До речі, якщо хочете позбутися шкідливих звичок, починати це необхідно саме в цей період. Коли Місяць уповні, у цей час органи є найбільш повнокровними, тому оперативне втручання чи травма можуть спровокувати сильну кровотечу. До речі, цей період узагалі вважається небезпечним. За статистикою, більшість аварій, важких злочинів, ДТП стається саме в цей час. А також зафіксовано збільшення кількості самогубств.

Тоді кров максимально підходить до мозку. Якщо ж вона зашлакована або, навпаки, містить мало потрібних речовин (щодня мозок повинен отримувати 550 живильних речовин, необхідних для його функціонування), відповідно, з'являються неврологічні чи ендокринні реакції у вигляді неадекватних вчинків, безсоння, депресії. З тієї ж причини треба бути обережними людям із проблемами серцево-судинної системи. Кров піднімається у верхню частину тіла і серце працює з підвищеним навантаженням. Саме тому в такі дні фіксують максимум серцевих нападів.

Якщо ви реагуєте на повний Місяць безсонням, роздратованістю, болем у серці, слід звернути на те увагу. Це сигналізує про зашлакованість організму – печінка, яка мала б очищати кров, не справляється зі своїми функціями, тому це оптимальний час для різноманітних очищувальних процедур (кишківника, печінки, нирок) та схуднення. У цей час напрямок руху рідини в організмі відбувається зі середини на зовні, а тому шлаки із потоком рідини легше виходитимуть. До речі, у ці дні можуть загострюватись патології легенів, та черевної порожнини. А от в останній фазі Місяця, коли той спадає, найбільш вразливою є нижня частина організму – там виникають застійні явища, загострюються

варикоз і тромбофлебіт.

Саме цими фізіологічними процесами і пояснюється це, що під час Місяця, що росте, людина відчуває притік сил, оптимізм, вона більш працездатна. А коли Місяць спадає, виникає занепад сил, небажання працювати, втома.

Для виділення кожного типу коливань є результати натурних клінічних досліджень, з реєстрацією коливань якогось функціонального показника. Наприклад:

- біоритму біля одного тижня відповідає рівень виділення з сечею деяких фізіологічно активних речовин;
- місячному – оваріально - менструальний цикл у жінок;
- сезонним – зміни тривалості сну, мускульної сили тощо;
- річним – темпи росту і фізичного розвитку дітей, показники імунітету.

Для багатьох фізіологічних процесів встановлена і сезонна ритмічність. Наприклад, максимальна народжуваність спостерігається в період з березня по травень, мінімальна – з листопада по лютий. Сезонні зміни відіграють важливу роль для багатьох захворювань. У весняно-осінній період частішими є загострення виразкової хвороби.

Окрім сезонних ритмів існують біоритми з більш тривалим періодом. Так, протягом туберкульозного процесу відмічається 3-х річна періодичність: через 4, 7, 10, 13 років від початку захворювання частіше всього виникають загострення.

Відомою є 5 – 6 річна і 11-річна періодичність виникнення деяких захворювань, що пов'язані з впливом зовнішніх, абіотичних факторів – метеорологічних, геліографічних, зокрема зі змінами коливання магнітного поля із змінами сонячної активності.

Сучасною медичною наукою найбільш вивченням є циркадіанний (біля доби) біологічний ритм. Результатами клінічних і експериментальних досліджень є основною для ствердження про те, що стан цього біоритму є універсальним критерієм для оцінки загального стану організму. Встановлені циркадіальні коливання більш 300 фізіологічних функцій організму людини, що дало можливість розробити «циркадіанну систему людини». Згідно цій системі частота серцевих скорочень є максимальною 15 – 16 годі доби, частота дихання о 13-16 годині, рівень систолічного артеріального тиску – 15 – 18 годин; кількість еритроцитів в крові - 11 -12 год; лейкоцитів – о 21- 23 год.; гормонів в плазмі крові – о 8 -

12 год.; загального білка крові – 17 – 19 год.; білірубін – о 10 год; холестерин – о 18 год. Вночі у людини є найнижча температура тіла. До ранку вона підвищується і досягає максимуму у другій половині дня. Протягом доби температура змінюється до 1,3°C. Оскільки температура тіла визначає швидкість біохімічних реакцій її підвищення свідчить про те, що протягом дня обмін речовин проходить найбільш інтенсивно, що забезпечує людині можливість активної діяльності протягом світлої частини доби. З добовим ритмом температури тіла тісно пов'язані сон і пробудження. Більшість людей схильна засипати при зниженні температури тіла і просипатись при її підвищенні. При цьому, чим скоріше наступає температурний мінімум у нічний період, тим коротшим є сон.

Лікування багатьох захворювань проводиться з урахування біоритмів. Хронобіологи запропонували лікувати безсоння наступним чином: людей, що страждають з безсонням вночі і важко справляються зі сном вдень, розміщують у ізольовані приміщення, надійно відрізані від цих датчиків земного часу. В таких умовах щоденно «переміщують» час відходу до сну на 3 години вперед; хроноterapia продовжується до тих пір, поки час відходу до сну не співпадає з таким у здорових людей.

Лікування бронхіальної астми хронобіологи рекомендують проводити в той час коли показники, що характеризують стан дихальної системи знаходяться на найнижчому рівні протягом добового циклу.

За результатами хронобіологічних досліджень розроблені практичні рекомендації по лікуванню стоматологічних захворювань.

Аналіз добових коливань чутливості зубів до больових подразників свідчить про доцільність проведення планових лікувальних і профілактичних стоматологічних процедур в ранковий час. У медичній практиці традиційним стає застосування різних гормонів за схемами, що враховують біоритми пацієнта. Біоритми є основою раціональної регламентації всього життєвого розпорядку людини, адже висока працездатність і хороше самопочуття можуть бути досягнутими тільки у тому випадку, якщо дотримуватись постійно розпорядку дня. Ритмічним, у відповідності індивідуальному графіку повинно бути прийняття їжі.

Ритмічні коливання працездатності є менше стереотипними і частіше змінюються ніж ритм встановлених функцій.

Потрібно враховувати, що позмінна робота обумовлює виникнення неврозів з порушенням функцій центральної нервової системи. Встановлено, що 20% людей не можуть пристосуватись до позмінного графіку роботи, а у багатьох не відбувається повної адаптації до умов праці в нічні зміни протягом цілого року. Доказано, що чергування тільки ранішньої і вечірньої змін переноситься організмом легше, ніж робота у 3 зміни або тільки вночі.

Не всім людям є властивими однотипні коливання працездатності. Одні, так звані «жайворонки» енергійно працюють у першій половині дня, інші «сови» - ввечері. Люди, що відносяться до «жайворонків», у вечірню пору відчувають сонливість, швидко засипають, але просипаючись вранці почувають себе бадьорими і працездатними. «Сови», навпаки, засипають пізно, вранці просипаються неохоче. Для них властивою є робота у нічний, або вечірній час.

Індивідуальний ритм працездатності важливо знати кожній людині. Інформація про періоди максимальної працездатності допомагає вибору часу для виконання найбільш складних і відповідальних завдань.

При порушенні координації біоритмів виникає своєрідний патологічний стан організму, так званий десинхроноз. Це може проявлятися внаслідок порушення біля добових ритмів, наприклад роботою у нічні зміни, в полярних широтах, або при перелетах в інші часові пояси (масовий характер трансмеридіональних переміщень особливо гостро усугубити цю проблему).

За результатами спеціальних досліджень встановлено, що мінімальна негативно діюча величина часового зрушення становить 2 години. Швидкість адаптації людини до умов нового соціального циклу не перевищує 1 – 2 години на добу. Доцільно відзначити, що молоді люди скоріше пристосовуються до нового ритму дрімота-сон, ніж люди старші 30 років. Встановлено, що у 78% пілотів, що перелітають великі віддалі, відмічається ефект десинхронозу.

Існує декілька не складних правил, виконання яких полегшує пристосування до зміни часового поясу. Якщо такі зміни є не тривалими, тоді потрібно зберегти близький до постійного місця проживання ритм роботи та відпочинку. Якщо на новому місці робота потребує максимального напруження сил, тоді необхідно

поступово, за 3 – 10 днів, змінювати режим праці і відпочинку, адаптуючись до нового часового поясу.

В наш час значна увага приділяється теорії низькочастотних ритмів: фізичному – з періодом 23 днів, емоційному – 28 днів і інтегральному – 33 дні. Ці ритми «запускаються» у момент народження людини і зберігаються з дивною постійністю протягом усього життя.

Перша половина періоду кожного ритму характеризується нарощуванням, а друга – спадом фізичної, емоційної або інтелектуальної активності. Згідно висновків авторів цієї теорії, можна передбачити особливості функціонування організму на тривалий період майбутнього, але реальний вид кривої біоритмів не представляє ідеальну синусоїду, що характеризує розрахункові ритми.

Необхідно враховувати і таку особливість, як зміна біоритмів. Наприклад, ритм серцебиття змінюється впродовж доби в залежності від рівня обміну речовин, ритм температури тіла людини змінюється при захворюванні, менструальний цикл у здорових жінок може коливатись в межах 6 днів тощо. В цілому переконливих доказів в реальності теорії розрахункових ритмів немає.

Питання для самоконтролю

1. Як провести самодіагностику в донозологічний період порушення здоров'я?
2. Перерахуйте індикатори екологічних негараздів зі здоров'ям.
3. Охарактеризуйте функції основних показників імунітету.
4. Як виконати самокорекцію імунітету?
5. Які біоритми називають циркадіанними?
6. Як пояснити явище десинхронозу?

РОЗДІЛ 10.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧУВАННЯ І ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Харчування розглядаємо як процес надходження і засвоєння організмом речовин, необхідних для відновлення енергетичних затрат та тканин. За допомогою харчування, як основної складової обміну речовин відбувається зв'язок організму з оточуючим середовищем.

Харчування людини суттєво впливає на її здоров'я, працездатність та тривалість життя. У викладеному нижче приведені потреби людей різного віку і статусу у харчових продуктах, їх калорійності, режимі харчування тощо. Основи раціонального харчування розроблені гігієною харчування та дієтологією.

10.1. Сутність раціонального харчування

Клітини, тканини і органи організму у процесі життєдіяльності безперервно витрачають речовини, що входять до його складу, дефіцит яких він може компенсувати їжею. Тому раціональна організація харчування людини є однією з найважливіших умов, які визначають її стан здоров'я, тривалість життя, працездатність. Харчування забезпечує організм необхідними речовинами для побудови тканин і органів, підтримання температури тіла, здійснення життєво важливих функцій.

За своєю суттю раціональне харчування полягає у забезпеченні в організмі балансу енергії — рівноваги між енергією, що надходить з харчуванням, і енергією, яку людина витрачає у процесі життєдіяльності. З наукового погляду людина повинна дотримуватися таких основних принципів природного харчування:

- добовий раціон здорової людини на 60—70 % повинен формуватися з неденатурованих (не позбавлених природних якостей) продуктів рослинного походження (свіжих, в'ялених або заморожених);
- обмеження вживання продуктів тваринного походження (м'ясо, риба, яйця), споживання їх без хліба чи картоплі, з великою кількістю городини;
- відмова від незбираного молока, вживання кисломолочних

продуктів високої жирності;

Таблиця 10.1

Хімічний склад, калорійність м'яса і риби

Назва продукту	Білки	Жири	Вуглеводи	Вітаміни	Мінеральні речовини	Вода	Калорійність	Екстра-активні речовини
М'ясо	11,4 – 21,4% міозин, еластин, колаген, оптимальний набір амінокислот	8 – 19% насичені жирні кислоти	1% глікоген	Інозит (В ₈), біотин В (Н), В ₁ , В ₂ , РР, К; пантотенова кислота і сліди А	Мікроелементи К, Р, Na, Mg, Ca, Fe; мікроелементи Cu, Zn, Co, I	68-74%	90-489 ккал	Азотисті: кармазин, креатин, пуринові речовини; безазотисті: глікоген, глюкоза, молочна кислота від 3,5% до 4,1%
Риба	13,1 – 22,6% іхтулін колаген; оптимальний набір амінокислот	0,3 – 30,8% полінамічені жирні кислоти	1% глікоген	В ₁ , В ₂ , РР, інозит (В ₈), багато А і О	Мікроелементи К, Р, Na, Mg, Ca, Fe; мікроелементи Cu, Zn, Co, I	53-83%	49-343 ккал	

- обмеження вживання солі, цукру, багатих на вуглеводи продуктів (білий хліб, макаронні вироби, картопля, здоба тощо).

З метою збереження біологічної цінності, життєдайної енергії продуктів харчування, передусім овочів, фруктів, круп, їх слід якомога менше піддавати термічній обробці чи будь-якому іншому способу денатурації. Споживання їжі доцільно починати із сирих фруктів, надаючи перевагу яблукам. За відсутності свіжої садовини її замінюють сухофруктами (в'яленими на сонці), з яких можна готувати компоти, узвари.

Фрукти краще вживати окремо від інших продуктів. Через 20—30 хв. можна приступити до свіжої сирої городини (овочів). Це можуть бути натуральні овочі або заправлені олією, сметаною, майонезом салати-композиції. Після цього настає черга для основної страви. У салати і в каші корисно додавати насіння соняшника або пророслі зерна жита, пшениці, ячменю тощо. Воду чи інші напої рекомендовано пити за 30 хв. до їжі або через 1—1,5 год. після неї.

Головна умова природного харчування полягає у тому, щоб усі продукти були максимально екологічно чистими: без радіонуклідів, важких металів, шкідливих органічних речовин (пестицидів, нітратів тощо). Надзвичайно важливим є для організму людини споживання чистої питної води, від структурних особливостей якої залежить стан здоров'я людини (за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, до 80% проблем здоров'я людини пов'язані з якістю води). Питна вода повинна бути природною, мати збалансований вміст усіх необхідних для організму людини неорганічних мікроелементів. Крім того, вона не повинна бути хімічно і бактеріологічно забрудненою.

Раціон людей має складатися з достатньої кількості білків, жирів, вуглеводів, вітамінів у правильному їх співвідношенні за належної якості. Як відомо, організм людини складається з білків (19,6%), жирів (14,7%), вуглеводів (1%), мінеральних речовин (4,9%) і води (59,8%). У процесі функціонування він постійно витрачає ці складові на утворення енергії, необхідної для забезпечення життєвих процесів, фізичної і розумової праці. Відновлення, створення клітин, тканин, енергії відбувається за рахунок речовин, що надходять з їжею. Тому важливо знати не тільки калорійність продуктів, а й їх речовинний склад (табл. 10.2—10.3).

Таблиця 10.2

Хімічний склад молока і молочних продуктів

Назва продукту	Білки	Жири	Вуглеводи	Вітаміни	Мінеральні речовини	Вода
Молоко	2,5—4,8% казеїн, альбуміни, глобуліни, опти- мальний набір кислот	2,7—6,0% жирні кислоти, насичені ліпоїди, холес- терин, лецитин	4,0—5,6% лактоза	жиророз- чинні: А, D, E, K, F Водороз- чинні: D ₁ , D ₂ , D ₆ , Di ₂ , В ₇ В ₈ , В ₉ , Ві ₂ параміно- бензойна к-та (В _x), біотин (Н)	Na, Mg, Ca, Zn, Cu, F, I, Mn, Ca, P, Fe	83—89%
Сметана	20%	3%	3,2%			73%
Сир жирний. Сир нежир- ний	18% 14%	18% 0,6%	1,5% 1,5%			40—65%

Таблиця 7.5

Хімічний склад і калорійність зернових продуктів, городини і фруктів

Назва продукту	Білки	Жири	Вуглеводи	Вітаміни	Мінеральні речовини	Вода	Калорійність
1	2	3	4	5	6	7	8
Злаки	7,3—12%	2 - 5%	60 - 70%	вітаміни групи В (у цілому зерні); пантотенова, парамінобензойна (В _x) к-ти, інозит (В ₁₃), біотин (Н),	1,5 - 4% Р - 300 - 500мг% у вигляді фітину, К — 200—1600 мг%, Са — 50-340мг%, Na — 20—40мг%, Fe —	12—14%	100 г 280—340 ккал

				холін (В ₁₂)		2—16 мг%			
1	2	3	4	5		6	7	8	
Зерно- бобові	22— 35%	2— 17%	26— 55%	вітаміни групи В, РР, Е, К, інозит (В ₁₂), біотин (Н), холін (В ₁₂)			12— 14%	300— 400 ккал	
Горо- дина	0,5— 5%		2— 20%	С, Р, В ₁₀ , В ₁₂ , В ₆ , РР. каротин, пантотенова, параамінобен- зойна (В _x) к-ти, інозит (В ₁₃), біотин (Н), фолієва к-та (В ₉)		К, Са, Na, Fe Са І Р перебу- вають у доброму співвід- ношенні для за- своєння	70— 95%	20—100 ккал	
Брук- 111	до 2%		4— 22%	вітаміни групи С, Р, В ₁ , В ₂ , В ₆ , РР, каротин, інозит (В ₈), фолієва к-та (В ₉)			66— 90%	30—70 ккал	

Зайнята інтелектуальною працею людина витрачає протягом доби 3000—3200 ккал енергії, представники професій важкої фізичної праці витрачають дещо більше енергії (табл. 10.3).

Таблиця 10,3

Потреба в енергії, жирах і вуглеводах організму дорослої
працездатної людини (на день)

Групи інтен- сивності праці	Вікові групи	Чоловіки						Жінки			
		енер- гія, Ккал	білки, г		жи- ри, г	вугле- води, г	енер- гія, Ккал	білки, г		жи- ри, г	вугле- води г
			всьо- го	в т. ч.				всьо- го	в т. ч.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	18—29	2800	91	50с	103	378	2400	78	43	83	324
	30—39	2700	88 83	48	99	365	2303	75	41	84	310
	40—59	2550		46	93	344	2203	72	40	81	297
II	18—29	3000	90	49	110	412	2553	77	42	93	351
	30—39	2900	87 82	48	106	399	2453	74	41	90	337
	40—59	2750		45	101	378	2353	70	39	86	328

III	18—29	3200	96 93	53	117	440	2703	81	45	99	371
	30—39	3100	88	51	114	426	2603	78	43	95	358
	40—59	2950		48	108	406	2503	75	41	92	344
IV	18—29	3700	102	56	136	518	3150	87	48	116	441
	30—39	3600	99	54	132	504	3050	84	46	112	427
	40—59	3450	95	52	126	483	2900	80	44	106	406
V	18—29	4300	118	65	158	602				-	-
	30—39	4100	113	62	150	574	-	-	-	-	-
	40—59	3900	107	59	143	546	-	-	-	-	-

Примітка. Потреба вагітних жінок (5—9 місяців) становить у середньому 2900 ккал, білків —100 г, в т. ч. 60 г тваринних білків;, потреба матерів, які годують дітей, — в середньому 3200 ккал, білків — 112 г, вт. ч. 67г тваринних білків.

Особливо важливими для функціонування організму є білки — складні органічні речовини, що містять амінокислоти, до складу яких входять вуглець, водень, кисень, азот, фосфор (основні біофіли, з яких складається організм людини). Вони є основним пластичним матеріалом для побудови клітин, тканин, органів людини, беруть участь в утворенні ферментів, гормонів, сприяють нормальному обміну речовин в організмі.

З білками пов'язане регулювання кислотно-лужного балансу тканин і колоїдно-осматичного тиску. Вони впливають на процес збудження кори головного мозку, стимулюють умовно-рефлекторні реакції і функції ендокринних залоз, забезпечують процеси розмноження і росту. Їм притаманні захисні властивості. Харчовий раціон, що містить підвищену кількість білків (24—40% за енергетичною цінністю), підвищує радіостійкість організму, обмежує всмоктування ним цезію і стронцію.

Білки є основною складовою харчових раціонів, і їх недоцільно замінювати іншими компонентами (вуглеводами, жирами), які не містять азоту. Енергетична цінність 1 г білка становить 4 ккал.

Для синтезу білка в організмі необхідна достатня його кількість в їжі (певного амінокислотного складу). Амінокислоти (органічні кислоти, які є основними структурними одиницями молекул білків, визначають їхню біологічну специфічність і харчову цінність) за своєю біологічною цінністю поділяють на замінимі і незамінимі. Харчова цінність білка залежить від вмісту незамінимих

амінокислот. Повноцінні білки є в продуктах тваринного походження (м'ясі, рибі, яйцях, молоці, молочних продуктах), бобових і злаках (пшениці, вівсяних крупах, рисі). Для повного засвоєння білків необхідно, щоб вони були у правильному співвідношенні з іншими харчовими речовинами, передусім з вуглеводами, жирами та вітамінами (табл. 10.4). Засвоєння білків значно підвищується за вживання їх з овочами і фруктами.

Таблиця 10.4

Потреба у вітамінах (на добу) для чоловіків (зліва) і для жінок (справа)

Групи інтенсивності праці	Вік, роки	Тіамін, кг		Рибофлавін, мг		Вітамін В ₆ , мг		Ніацин, мг		Аскорбінова кислота, мг	
I	18—29	1,7	1,4	2,0	1,7	2,0	1,7	18	16	70	60
	30—39	1,6	1,4	1,9	1,6	1,9	1,6	18	15	68	58
	40—59	1,5	1,3	1,8	1,5	1,8	1,5	17	14	64	55
II	18—29	1,8	1,5	2,1	1,8	2,1	1,8	20	17	75	64
	30—39	1,7	1,5	2,0	1,7	2,0	1,7	19	16	72	61
	40—59	1,7	1,4	1,9	1,6	1,9	1,6	18	15	69	59
III	18—29	1,9	1,6	2,2	1,9	2,2	1,9	21	18	80	68
	30—39	1,9	1,6	2,2	1,8	2,2	1,8	20	17	76	65
	40—59	1,8	1,5	2,1	1,8	2,1	1,8	19	16	74	62
IV	18—29	2,2	1,9	2,6	2,2	2,6	2,2	24	20	92	79
	30—39	2,2	1,8	2,5	2,1	2,5	2,1	23	20	90	76
	40—59	2,1	1,7	2,4	2,0	2,4	2,0	22	19	86	73
V	18—29	2,6	-	3,0	-	3,0	-	28	-	108	-
	30—39	2,5	-	2,9	-	2,9	-	27	-	107	-
	40—59	2,3	-	2,7	-	2,7	-	25	-	98	-

Примітка. Для всіх груп норма вітаміну В₁₂ становить 3мкг, фолатину — 200 мкг, вітаміну А (ретинолу) — еквівалент 1000мкг.

Дефіцит в організмі білків спричинює дистрофію (порушення живлення тканин, органів, що призводить до виснаження організму), наслідком якої бувають різноманітні захворювання.

Одним із основних джерел енергії, яка виробляється в організмі, є жири — органічні сполуки, що складаються з гліцерину, жирних

кислот. їм властиві різнобічні і дуже складні фізіологічні дії. Володіючи високою теплотворною здатністю, жири під час окислення в організмі вивільняють у 2,5 рази більше енергії, ніж вуглеводи або білки. Крім того, вони оберігають білки від окислення. Певна кількість жиру входить до складу цитоплазми й оболонки клітин і не витрачається навіть при голодуванні та значних фізичних навантаженнях.

Жири ділять на насичені і ненасичені. Насичені жири мають невелику біологічну цінність і легко синтезуються в організмі. Ненасичені є життєво важливими речовинами, оскільки беруть участь у жировому і холестериновому обміні, підвищують еластичність і знижують проникність кровоносних судин. Ці кислоти не синтезуються в організмі, а потрапляють у нього з їстівними жирами.

Жир входить до складу клітин і тканин організму. Енергетична цінність одного його грама становить 9 ккал. Постачають його організмові вітаміни А і Д, а також біологічно активні речовини. Надлишок жиру відкладається в підшкірних клітинах. Нестача в харчуванні жирів спричинює порушення у функціонуванні центральної нервової системи, знижує активність синтезу білків, ослаблює захисні функції організму.

У процесі обміну речовин важливу роль відіграють вуглеводи — органічні сполуки, які складаються з вуглецю, водню і кисню, синтезуються шляхом фотосинтезу в рослинах з вуглекислоти і води під дією сонячної енергії. Вони є основним джерелом необхідної для м'язової діяльності енергії. Енергетична цінність 1 г вуглеводів становить 4 ккал. Основними харчовими продуктами, які містять вуглеводи, є цукор, картопля, крупа, городина. Вуглеводи входять до складу клітин організму, є вони в крові, печінці (глікоген). Надлишок вуглеводів в організмі спричинює ожиріння, за недостатньої їх кількості відбувається утворення енергії з відкладеного жиру.

Отже, раціональне харчування не лише забезпечує організм енергією, еластичними речовинами, мінеральними солями, вітамінами, водою, а і біологічно активними речовинами. Знання їх енергетичної цінності, хімічного складу продуктів є передумовою збалансованості раціону харчування.

Водночас з продуктами харчування в організм людини можуть потрапити різноманітні отруйні елементи, інфекції (табл. 10.5).

Таблиця 10.5

Захворювання, що передаються через продукти харчування

Групи продуктів	Захворювання, що передаються через певні групи продуктів харчування
М'ясо, м'ясні продукти	Лишкові інфекції (холера, дизентерія, черевний тиф, паратифи А і Б); викликані сальмонелами черевні токсикоінфекції; харчові інтоксикації (ботулізм, стафілококовий токсикоз); туберкульоз, бруцельоз, сибірська виразка, ящур; гельмінтози (трихинельоз, ехінококоз)
Молоко, молочні продукти	Кишкові інфекції (холера, черевний тиф, дизентерія, паратифи А і Б); харчові токсикоінфекції, викликані сальмонелами (стафілококовий токсикоз, скарлатина, дифтерія, гепатит, поліомієліт, туберкульоз, бруцельоз, ящур, сибірська виразка, ку-лихоманка)
Риба, рибопродукти	Кишкові інфекції (холера, черевний тиф, паразити А і Б, дизентерія); харчові токсикоінфекції, викликані сальмонелами; харчові інтоксикації (ботулізм, стафілококовий токсикоз); харчові отруєння немікробної природи ікрою та молочком риб (маринка, усач, голкобрюх) і печінкою, ікрою, молочком риб в період нересту (шука, скумбрія); харчові отруєння не з'ясованої етіології (аліментарна пароксизмально - токсична гельмінтози (діфілоботріоз, олісторхоз) міоглобінурія, викликана озерною рибою
Овочі, фрукти	Харчові токсикоінфекції, викликані сальмонелами; харчові отруєння хімічними домішками (отрутохімікати, арсен, ртуть, кадмій, марганець, селен, фтор та ін.); сполуки з води і ґрунту; свинець; кишкові інфекції (холера, черевний тиф, паратифи А і Б, дизентерія); гельмінтози (аскаридоз, трихоцефальоз)

Важливе значення має правильна організація режиму харчування протягом дня, раціональний підбір продуктів. Дієтологи пропонують багато різноманітних рекомендацій, систем харчування. Безперечно, кожна людина пенною мірою може скористатися ними, пристосовуючи їх до свого способу життя, умов життєдіяльності, дотримуючись таких універсальних правил:

1. Споживати просту, переважно рослинну їжу.
 2. Раціонально поєднувати продукти (уникати поєднання м'яса, риби з продуктами, які містять крохмаль, змішування білків із жирами, кислих фруктів з білками) та ін.
 3. Споживати не більше одного виду насичених білками продуктів за один прийом.
 4. Не споживати одночасно крохмалисту їжу і солодкі страви.
 5. Уникати споживання молока, а якщо це неможливо — не поєднувати його з жодними стравами (це не стосується кисломолочних продуктів).
 6. Починати вживання їжі з найводянистіших продуктів, закінчуючи її найменш водянистими.
 7. Нічого не пити під час вживання їжі, краще це зробити за 10—15 хв. до їжі. Після вживання вуглеводів рекомендовано вживати рідину через 2 год., жирів — через 4—5 год.
 8. Обмежити споживання штучних і рафінованих продуктів (ковбас, тортів, печива, цукру та ін.), якщо не вдається відмовитися від них.
 9. Їсти в один і той самий час. Сідати за стіл, зголоднівши, вставати з-за нього з легким відчуттям голоду, не переїдати.
 10. Звести до мінімуму кількість страв, які споживаються за один прийом.
 11. Не вживати надто холодну і надто гарячу їжу.
 12. Подбати про інтер'єр їдальні, а також про позитивний емоційний стан під час трапези.
 13. Не сідати за стіл втомленим, роздратованим — краще перед тим розслабитися, за необхідності — трішки відпочити.
 14. Підтримувати оптимальний для віку й умов життєдіяльності режим.
 15. По змозі виконувати спеціальні вправи, які тримають у тонусі органи травлення і стимулюють їх роботу.
 16. Не варто, вставши з-за столу, одразу йти спати.
- Системно, вичерпно з різноманітними коментарями такі

рекомендації викладені у багатьох спеціальних виданнях. Немало там інформації і про способи очищення організму. У загальних рисах це потрібно знати кожній людині, щоб своєчасно і раціонально налагодити спосіб життя, коригувати його, а в певних ситуаціях усвідомлювати необхідність кваліфікованої допомоги фахівців і своєчасно звертатися по неї. При цьому важливо пам'ятати, що необгрунтовані, аматорські захоплення різноманітними методиками, крайнощі не менш шкідливі для організму, ніж неорганізованість і нерозсудливість у ставленні до свого здоров'я.

10.2. Основні форми трудової діяльності

Міцне здоров'я забезпечує не лише відсутність хвороб, фізичних дефектів, воно є свідченням гармонійного поєднання фізичних і духовних сил, високої працездатності, активного трудового довголіття людини. Здоров'я людини залежить від найрізноманітніших факторів, серед яких особливо важливими є трудова діяльність і умови, в яких вона відбувається. Основними формами трудової діяльності є фізична і розумова праця.

Фізична праця. Еволюційне формування людини відбувалося у процесі і значною мірою завдяки фізичним навантаженням. Тому кожна людина має вроджену потребу в рухах, роботі м'язової системи.

Будь-яка мускульна робота є складним фізіологічним процесом, у якому беруть участь усі системи організму. Вона може бути динамічною, коли напруженість м'язів супроводжується зміною їх довжини, що зумовлюється переміщенням частин тіла у просторі (наприклад, розрізання колоди поперечною пилою), і статичною, коли робота м'язів відбувається без переміщення частин тіла у просторі (наприклад, утримування ваги витягнутою рукою).

Для виконання роботи м'язам необхідний кисень, яким їх забезпечує серцево-судинна система. У зв'язку з цим у ній відбуваються найпомітніші зміни: частішими стають серцеві скорочення (частота пульсу досягає 100—150, інколи 200 уд. за хв.), підвищується кров'яний тиск. Під час надто напруженої роботи верхній тиск може збільшуватись на 60—80 мм рт. ст. Підвищення артеріального тиску є необхідною умовою забезпечення кров'ю організму. Якщо, наприклад, під час фізичного навантаження здорової людини її артеріальний тиск збільшується на 50%, кровопостачання серцевого м'яза може посилитись утричі, а кількість

крові, що надходить до кров'яного русла, з кожним ударом серця збільшується з 50—60 мм (рівень спокою) до 150—160 мм. Внаслідок підвищення частоти скорочення серцевого м'яза обсяг крові, що витісняється серцем за 1 хв., у нетренованих людей збільшується від 4—5 л у стані спокою до 20—28 л. У процесі перемінного скорочення і розслаблення м'язової системи розширюються дрібні кровоносні судини — капіляри, за рахунок чого поліпшується забезпечення м'язів киснем.

На початку фізичного навантаження змінюється функція дихання. Обсяг дихання у спокійному стані становить 6—8 л/хв., під час напруженої роботи м'язів він може досягати 100 л/хв. Вентиляція легенів у тренуваних фізично людей збільшується переважно завдяки поглибленню дихання, а в нетренованих — його частоті.

М'язова діяльність супроводжується посиленням вироблення тепла в організмі, від надлишків якого організм позбавляється через потовиділення.

Під час фізичної праці відбуваються деякі біохімічні відхилення у крові, тканинах організму, підвищується обмін речовин. Зміни, що настають у процесі фізичної праці, не погіршують здоров'я людини, оскільки організм швидко відновлюється після закінчення роботи. Виснажлива фізична праця погіршує розумову діяльність, помірною — полегшує її.

Оптимальні фізичні навантаження є джерелом хорошого настрою, оптимістичного ставлення до життя. Вони повинні бути регулярними, враховувати професійну зайнятість, вікові особливості людини, відповідати її можливостям, уподобанням і специфічним потребам.

Розумова працездатність. Особливість розумової праці полягає в напруженні нервової системи, специфічному перебігу різноманітних психічних процесів. У зв'язку з цим розумова працездатність людини охоплює такі фази:

а) передробочий стан. В організмі відбуваються процеси налагодження необхідних регуляторних механізмів, завдяки яким підвищується працездатність;

б) відносна стабілізація й утримання певного рівня працездатності;

в) зниження працездатності, втоми і її поглиблення. Вторинне підвищення працездатності, стимульоване умовним рефлексом передчуття закінчення роботи, спостерігається наприкінці робочого

дня.

Передумовами високої розумової працездатності є мотивація праці, активний інтерес до неї, наявність елемента творчості. Після закінчення розумової роботи мозок людини зберігає інерцію до відповідної діяльності. Однак довготривала творча розумова робота за недостатньої фізичної активності спричинює ослаблення серцево-судинної і дихальної систем організму, порушення обміну речовин, послаблення гормональної діяльності, знижує стійкість організму до серцево-судинних, нервово-психічних та інфекційних захворювань. Крім того, є багато свідчень, що продуктивні, оригінальні думки навідуються до людини під час тривалих ходьби, легкого бігу, що зумовлене активним постачанням клітин головного мозку киснем.

Розумова праця не провокує хвороб, але внаслідок розумово-емоційної перенапруги можуть проявитись клінічні ознаки патологічних станів.

Порушення гігієни фізичної і розумової праці та відпочинку, ігнорування індивідуальних особливостей людини можуть відчутно розбалансувати її здоров'я.

Основні вимоги до організації відпочинку людини

Для відновлення фізичних і духовних сил людині потрібен певний час на відпочинок. Він вважається достатнім, якщо забезпечує нормальний ритм життя і при цьому не виникає патологій. Відпочивати організму людини необхідно щоденно, щотижнево, щорічно.

Щоденний відпочинок забезпечується правильним чергуванням праці з перервами, що неможливо без раціонального планування і дотримання розпорядку дня. Емпіричний досвід і наукові дослідження свідчать, що дотримання режиму дня є однією з найважливіших умов збереження здоров'я, працездатності, гарантією тривалості життя.

Діяльність людини в періоди відпочинку повинна відрізнятись від діяльності під час основної роботи. Наприклад, людям, які виконують розумову працю, більшість часу проводять за столом, рекомендується легка фізична праця в саду, прогулянки на свіжому повітрі. А людям фізичної праці у вільний час корисне читання літератури, ознайомлення з творами мистецтва, перегляд телепередач та ін.

За висновками українського патофізіолога Олександра Богомольця (1881—1964), розумова і фізична праця повинні весь час

супроводжувати людину. Вчені не повинні забувати про свою м'язову систему і кровообіг, а особам, зайнятим фізичною працею, потрібен певний тренінг для пам'яті, думки, емоцій.

Однією з основних складових щоденного відпочинку людини є сон, який супроводжується зниженням функціонування окремих органів і систем організму. Доросла людина у сні проводить приблизно третину свого життя. Тривале безсоння спричинює психічні розлади, порушення роботи внутрішніх органів. Стан загального спокою, що супроводжує сон, є передумовою відновлення функцій організму, передусім нервової системи, яка «підзаряджається» енергією. Так зване заспокійливе гальмування захищає організм і нервову систему від виснаження і перевтоми. Під час сну продовжують ефективно функціонувати джерела стійкого збудження, своєрідні «сторожові пункти», за допомогою яких організм контактує з навколишнім середовищем.

Для людей розумової діяльності особливо важливою є гігієна сну. Вирішальним фактором, що забезпечує засинання і повноцінний відпочинок, є особиста підготовка до сну. Перед сном небажана інтенсивна розумова праця, наслідком якої є надмірне збудження нервової системи. За годину до сну корисні прогулянка на свіжому повітрі, тепла ванна, душ-масаж, гігієнічні процедури порожнини рота. Лежачи спати, не варто концентрувати думки на справах, які хвилюють. Спати найкраще оголеним або одягненим у вільного покрою нижню сорочку з лляної матерії. Не можна вкриватися ковдрою з головою. Найкраще положення тіла під час сну — на правому боці. Перини та пір'яні подушки не сприяють повноцінному відпочинку, значно гігієнічнішим є тверде ложе. Не варто спати на високих подушках, оскільки високе положення голови ускладнює кровообіг в артеріях, які забезпечують живлення головного мозку.

Щоденний відпочинок слід доповнювати періодичним (щотижневим). Медико-психофізіологічні дослідження свідчать, що кілька тижнів річної відпустки не знімають втоми, яка накопичується за рік напруженої праці, тому необхідно відпочивати систематично протягом року: щодня після роботи й у вихідні дні. У вихідні можна побувати в лісі, на дачі, в пансіонатах, на туристичних базах. Благотворно впливають на самопочуття людини замські прогулянки, відпочинок біля водойм, збирання грибів та ягід, заняття фізкультурою, полювання, рибальство, екскурсії історичними місцями, огляд архітектурних пам'яток. Унаслідок повноцінного

відпочинку зникає втома, дратівливість, акумулюється енергія для подальшої праці.

Подолання втоми буде ефективнішим, якщо цілковитий спокій надається втомленому органу. Необхідно, щоб діяльність органів, які перед тим перебували у стані спокою, якомога більше відрізнялась від тієї, яка зумовила втому органів, котрим належить відпочити.

Раціональне використання вільного часу має особливе значення під час відпусток. Якщо у повсякденному житті вільний час буває здебільшого ввечері і найчастіше використовується для різних домашніх справ, занять з дітьми, підвищення освітнього рівня, то під час відпустки він триває весь день. Проводити відпустку доцільно у кліматичній зоні, до якої пристосований організм. Перебування в іншій географічній зоні потребує тривалої адаптації до нових кліматичних умов.

Гармонійне чергування праці і відпочинку є однією із заповорок доброго самоочуття.

Питання для самоконтролю

1. Складіть добовий раціон харчування шахтаря.
2. Як Ви розумієте « роздільне харчування » ?
3. Що спричиняє дефіцит білків в організмі ?
4. Приведіть основні форми трудової діяльності.
5. Якими є основні вимоги до відпочинку ?
6. Як раціонально використати вільний час ?

РОЗДІЛ 11.

АДАПТАЦІЯ ЛЮДИНИ ДО СТРЕСОГЕННИХ ЧИННИКІВ

На сучасному етапі перед людством постала проблема усвідомленої гармонізації своєї взаємодії з фізичним середовищем — взаємної адаптації. Її метою є забезпечення адекватної людській природі взаємодії людини з довкіллям, тобто створення оптимального екологічного середовища, яке охоплювало б фізичні, соціальні та виробничі умови. Однак створити і тривалий час утримувати оптимальні для людського організму умови складно, а іноді й неможливо. Тому людина змушена пристосовуватись до змінюваних умов за допомогою фізіологічної адаптації.

Еволюція організму є прогресивним розвитком явищ пристосування до навколишнього середовища, оскільки його життя і процеси адаптації взаємопов'язані. У цьому сенсі необхідною умовою діяльності живої системи є максимальна адаптивність — пристосовуваність, здатність організму до пристосування.

11.1. Загальні закономірності адаптації людини

Людина в пошуках необхідних сировинних та енергетичних ресурсів, удосконалюючи виробничо-господарську і наукову діяльність, планомірно змінює межі свого існування, опановуючи і навколорозземний простір. У цьому процесі їй постійно доводиться адаптовуватися до нових умов зовнішнього середовища.

Пристосування організмів до умов довкілля відбувається за такими напрямками:

а) генетична адаптація — здатність поширених на значній географічній території організмів утворювати пристосовані до конкретних природних умов екотипи (популяції);

б) біохімічна адаптація — здатність організмів спрямовано змінювати свою метаболічну активність (обмін речовин) і хімічні реакції, що дає змогу зберігати життєві процеси в нових умовах довкілля;

в) морфологічна адаптація — пристосування на рівні клітин і тканин організму;

г) фізіологічна адаптація — сукупність фізіологічних особливостей, які забезпечують оптимальне функціонування організмів у стабільних або змінюваних зовнішніх умовах.

Залежно від різновиду і особливостей впливу на організм людини

розрізняють такі групи адаптаційних процесів:

а) адаптація мутаційна — еволюція певної популяції, яка завершувалася створенням і формуванням рас;

б) адаптація модифікаційна — процес акліматизації людини до зміни умов середовища;

в) адаптація модуляційна — безпосереднє пристосування людини до швидкозмінних умов довкілля (позитивні або негативні реакції на короткотривалі зміни).

У далеких від оптимальних умовах існування знижується біологічна і трудова активність людини, а в певному середовищі людський організм взагалі не може існувати. Наприклад, людина без спеціального тренінгу не зможе повноцінно працювати і постійно проживати в умовах високогір'я (на висоті більше 5000 м) або в аридній (засушливій) зоні пустелі за середньої температури повітря +40°C.

Найкраще, якщо кожна людина має змогу проживати в оптимальному для себе місці, де б її фізіологічні системи гармонійно співіснували з фізичним і соціальним середовищем, що є передумовою збереження довготривалої працездатності. В іншому разі її організм змушений пристосовуватися до зовнішнього середовища, а форми, зміст, тривалість пристосовувальної діяльності, набуті якості обумовлюються особливостями цього середовища. Ця діяльність людини є універсальною, охоплює кліматогеографічні, фізіологічні, соціальні та інші аспекти. Свідченням адаптації організму до незвичних умов проживання можуть бути учасники арктичних експедицій, космонавти, підводники, представники інших професій. Першою формою адаптаційної діяльності людини є геополітична адаптація, за результатами якої на основі спадковості, мутацій і природного відбору сформувалися сучасні види живих організмів. Комплекс видових спадкових ознак (генотип) є основою індивідуальної адаптації, яка відбувається у процесі взаємодії конкретного організму з довкіллям і забезпечується специфічними для певного середовища структурними змінами. У процесі індивідуальної адаптації людина створює запаси пам'яті і звичок, формує вектори поведінки. Генетична програма організму передбачає ефективну спрямованість життєво-необхідних адаптаційних реакцій на впливи навколишнього середовища. Кожне нове покоління людей по-своєму адаптується до багатьох факторів, які потребують своєрідних спеціалізованих

реакцій.

Як свідчать дослідження, активна адаптація організму до одного фактора поліпшує його опірність до комплексу інших факторів, після чого організм набуває нової якості. За таких умов формуються адаптативні реакції, які підвищують стійкість до перевантажень, крайніх температур, фізичну працездатність і загальмовують розвиток багатьох патологій.

Пристосувальна поведінка живих організмів може реалізовуватися у формі втечі від несприятливого подразника, пасивного підкорення йому, активної протидії середовищу за рахунок специфічних адаптивних реакцій. Тобто зі зміною певних компонентів довкілля людський організм змушений змінювати деякі свої функції. Відбувається перебудова його гомеостазу (внутрішнього середовища і діяльності різних систем організму) відповідно до конкретних умов, що і є основою адаптації. Отже, адаптація є специфічним ланцюгом реакцій систем організму, за яких одні з них видозмінюють свою діяльність, інші регулюють ці зміни.

Оскільки основою життя є обмін речовин (метаболізм), то процес адаптації повинен виявлятися через зміни в обміні речовин і підтримувати його в нових умовах. Стійким і спрямованим змінам метаболізму передують зміни у певних системах організму, передусім у системі кровообігу і дихання. Особлива роль в адаптаційному процесі належить нервовій системі і залозам внутрішньої секреції.

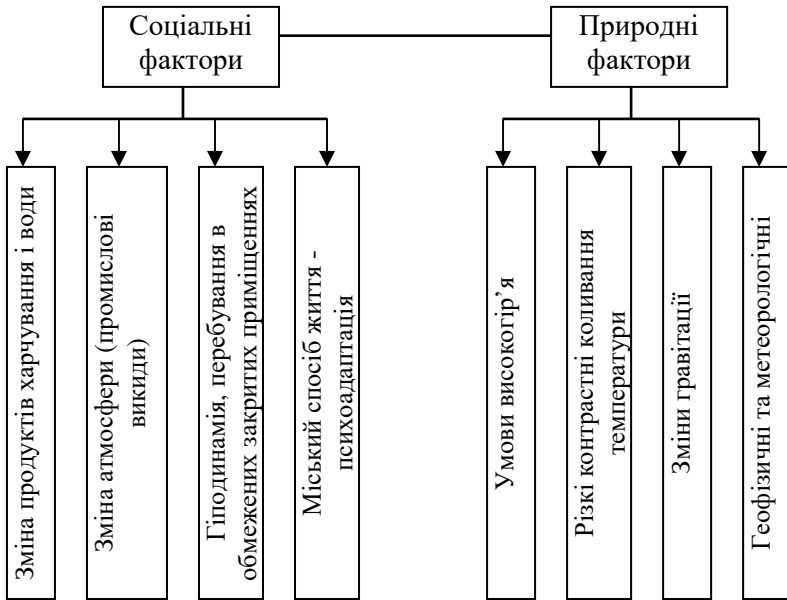
11.2. Адаптогенні фактори

Адаптаційні фактори в еволюційному розвитку людського організму виявляються в екстремальних ситуаціях, коли на організм раптово впливають подразники, а також внаслідок зміни загальних умов його існування. Стосовно людини адаптогенні фактори за своєю суттю є природними і соціальними (рис. 11.1).

Природні фактори адаптації людини. Людина як результат розвитку природи є свідченням нерозривної взаємодії абіотичних природних факторів і живих організмів.

Природні фактори, що обумовлюють розвиток адаптаційних механізмів, завжди діють комплексно. Ще на початку виникнення всі живі організми пристосовувались до земних умов існування (барометричного тиску, сили гравітації, радіаційного випромінювання, стану газової оболонки планети, хімічного складу

продуктів харчування та ін.).



У процесі еволюції людський організм адаптувався до природної зміни сезонів року, для кожного з яких характерні певний температурний режим, освітленість, вологість повітря, радіаційні коливання. Щодо цього важливу роль відіграє механізм попередніх змін організму, наприклад, загартування, яке забезпечує стійкість організму до перепадів температур.

Крім сезонних змін, людський організм адаптується до змін дня і ночі, фізіологічних біоритмів.

Соціальні фактори адаптації людини. Соціальні умови життя людини, особливо пов'язані з її трудовою діяльністю фактори, створили специфічне середовище, до якого її організму також необхідно адаптуватися. Кількість і спрямування цих умов розвивається пропорційно до розвитку цивілізації. Наприклад, із розгортанням космічних досліджень людині довелося пристосовуватися до стану невагомості, який спричинює гіподинамію (порушення функцій організму, передусім опорно-рухового апарату, кровообігу, дихання, травлення, спричинені

обмеженням рухової активності, зниженням сили скорочення м'язів), зміни добових біоритмів тощо.

Соціальними адаптогенними факторами є робота в глибинних підземних шахтах, глибоководні занурювання, робота за високотемпературних технологій або в надто холодних умовах. Людині доводиться адаптуватися до проживання в умовах змінюваної освітленості, підвищеного шумового навантаження, забруднення довкілля, до їжі з підвищеним вмістом синтетичних продуктів тощо. У процесі розвитку суспільства змінилися й умови виробничої діяльності людини, свідченням чого є заміна фізичної праці роботою машин і механізмів, що знижує фізичні навантаження, призводить до гіподинамії, стресових ситуацій, які негативно позначаються на всіх системах організму.

Кількість адаптогенних факторів особливо зростає на сучасному етапі, за бурхливого техногенного розвитку, який видозмінює і збільшує кількість як соціальних, так і природних адаптогенних факторів.

На сучасному етапі свого розвитку людство надзвичайно розширило межі свого проживання та діяльності. Натепер можливою і навіть необхідною стала життєдіяльність в умовах, які кардинально відрізняються від тих, в яких людство зародилося і еволюціонувало протягом тисячоліть. Освоєння територій з екстремальними природними умовами (з надто високими або низькими температурами високогірних районів, де бракує кисню) запровадження нових технологій, які змушують працівників, наприклад, за значного зниження фізичної активності відчувати надто високе психологічне навантаження і відповідальність, зумовлюють дисбаланс між біологічною природою людини і необхідністю пристосуватися до постійно змінюваних умов.

Фази розвитку процесу адаптації людини до навколишнього середовища

Механізм адаптації людського організму до природних і соціальних факторів є складним, багатограним. У своєму розвитку він долає такі фази:

1) «аварійна» фаза. Виникає і розвивається на початку дії фізіологічного, патогенного (хвороботворчого) факторів або внаслідок зміни умов довкілля. Першими реагують на це центральна нервова система, системи кровообігу і дихання, а також адреналінова (адреналін — гормон мозкової речовини підкіркових залоз, який

підвищує обмін речовин в організмі, збільшує вміст цукру в крові, підвищує кров'яний тиск) система, функціонування якої сприяє забезпеченню організму необхідною енергією. Такі попереджувальні дії є реакціями «випереджувального» збудження.

В аварійній фазі активність систем організму є некоординованою, містить елементи хаотичності. Загалом ця активність полягає у розпізнаванні нового зовнішнього фактора, пошуку форм і способів при звичаєння до нього. Тому відбувається вона на фоні підвищеної емоційності, а її зміст залежить від індивідуальних особливостей організму, сили подразнень;

2) перехідна до стійкої адаптації фаза. Характеризується зниженням загальної збудженості центральної нервової системи, формуванням функціональних систем, що забезпечують управління адаптацією до нових умов;

3) фаза стійкої адаптації (резистентності). Суть її полягає у пристосуванні тканинних систем і елементів до нових умов існування.

Основними особливостями цієї фази є мобілізація енергетичних ресурсів, підвищений синтез структурних і ферментативних білків, мобілізація імунної системи. Усі механізми управління організмом діють на цій фазі скоординовано, але цю діяльність неможливо вважати абсолютно стабільною. У процесі розвитку організму на цій стадії можливі відхилення, спричинені дією різноманітних сторонніх факторів.

Для проходження усіх фаз адаптації організму людини потрібен певний час. Швидкість і успішність цього процесу зумовлюються індивідуальними особливостями, станом здоров'я людини.

Адаптація людського організму до низьких і високих температур

На ранніх етапах розвитку цивілізації температурний фактор відігравав провідну роль у розселенні людей. Тому, очевидно, давні цивілізації займали простір, для якого були характерні середньорічні ізотерми (лінії, які з'єднують точки з однаковими показниками температури повітря, поди, ґрунту) на рівні +21°C.

Розселення людей північніше ізотерми +21 °С почалося після того, як первісна людина навчилась користуватись вогнем, що став додатковим джерелом тепла, зумовив ізоляцію людей від зовнішнього середовища.

Температурний фактор зберігає своє значення і в житті сучасної

людини.

Вплив на людський організм низьких температур. У певних кліматологічних, виробничих та інших ситуаціях організм людини опиняється під впливом низьких температур, що змушує його задіяти свої адаптаційні ресурси.

Під час роботи, наприклад, у холодних цехах або холодильниках дія холоду проявляється не цілодобово, а чергується з нормальним для організму температурним режимом. Фази адаптації у таких випадках чітко не виражені. Спершу, реагуючи на низьку температуру, продукування організмом тепла зростає неекономно, надлишково, а тепловіддача ще обмежена. У фазі стійкої адаптації процеси продукування тепла стають інтенсивнішими, а тепловіддача знижується. Завдяки цьому вдається ефективно підтримувати стабільну температуру тіла в нових умовах. У такому разі активна адаптація відбувається за рахунок дії механізмів, що забезпечують пристосування рецепторів до холоду.

Інакше відбувається процес адаптації до температурних режимів у полярних широтах. «Аварійна» адаптація за цих умов проявляється у незбалансованому співвідношенні продукування тепла і тепловіддачі.

Неспецифічними адаптаційними факторами (такими, що зустрічаються в інших природно-ландшафтних зонах Землі) за таких умов є холод, складний аеродинамічний режим, особливості харчування та ін., а специфічними - біофізичні, біохімічні процеси та інші чинники, що негативно впливають на організм людини.

У високих широтах планети магнітосфера Землі майже не захищена від впливу корпускулярних потоків різної природи, що зумовлює значно вищі, ніж у середніх широтах, коливання магнітного поля. Наслідком цього є надмірний вплив геомагнітних факторів і космічних випромінювань на біохімічні процеси у клітинах людського організму, який є передумовою підвищення рівня вільних радикалів (атомів, які в хімічних реакціях є незамінними переходять з однієї сполуки в іншу) і зниження антиоксидантів (речовин, що запобігають окисленню органічних сполук) з наступною зміною структури клітинних мембран. Цим спричинені проблеми дихання, психоемоційна нестійкість, прояви гіпоксії, а також надмірна тривалість адаптаційного періоду, яка досягає 1,5- 2,0 роки.

На сучасному етапі майже в усіх країнах, що мають полярні

території, їх освоєння відбувається вахтовим методом. Такий вид інтенсивної трудової діяльності пов'язаний з неодноразовими переміщеннями людей на значні відстані, з розбалансованістю їх добових і сезонних ритмів, негативний вплив яких посилюється кліматозональними контрастами, напруженням основних фізіологічних функцій. Значно безпечнішим для здоров'я є освоєння цих територій на засадах їх постійного заселення.

Особлива роль адаптації людини до умов полярних широт належить харчуванню як важливому чиннику забезпечення енергетичного потенціалу організму. Фактор харчування відіграв важливу роль в еволюції людини, оскільки він забезпечував зв'язок її організму з довкіллям. Оптимальний перебіг процесів адаптації неможливий без урахування метаболізму в конкретних кліматогеографічних і виробничих умовах. За екстремальних умов Півночі адаптація охоплює всі види обміну (білковий, вітамінний та інші). Вважається, що в разі зниження середньомісячної температури на кожен 1°C калорійність харчування повинна підвищуватися на 5%. Певні особливості має харчування корінних народів Півночі: білків – 21%, жирів – 50, вуглеводів – 29% (97% жирів і 78% білків у раціоні мають тваринне походження). Рациональне харчування передбачає споживання значної кількості м'яса північного оленя, яке містить багато вітаміну С (у м'ясі великої рогатої худоби його приблизно в десять разів менше). Ще однією адаптивною особливістю є те, що з наближенням до Півночі токсичні властивості рослин знижуються. У людей, які там проживають, підвищений вміст в крові жирних кислот, а рівень цукру дещо знижений. Вищою є активність щитовидної залози.

За нерегулярного навантаження захисні механізми й адаптивна перебудова організму в умовах Півночі можуть на певний час відчутно знижуватись, проявом чого буває так звана «полярна хвороба».

Вплив на людський організм високих температур .

Такі температури можуть впливати на організм людини у природних і штучних умовах.

«Аварійна» фаза адаптації за таких умов пов'язана із незбалансованістю процесів продукування тепла й основним механізмом тепловіддачі – потовиділенням. За тривалого перебування у приміщенні (штучних умовах) з високою температурою адаптація організму відбувається внаслідок зміни

процесу продукування тепла, стійкого перерозподілу кровонаповнення судин, внаслідок чого полегшується віддача тепла на поверхні тіла. Надлишкове потовиділення в цій фазі набуває необхідної адекватності температурі повітря. Втрату організмом поту компенсують вживанням підсоленої води.

У природних умовах адаптація до високої температури відбувається складніше. Як відомо, по обидва боки екватора розташована зона з теплим кліматом – тропічний пояс, що охоплює всю Африку Аравійський півострів, Індію, Південно – Східну Азію, Австралію, більшу частину Південної і частину Північної Америки. Для його клімату властиві високі температури води і повітря: літку – понад 25 – 30⁰С, взимку – до 10 – 15⁰С. В екваторіальному поясі температура протягом 12 місяців не буває нижчою 24⁰С.

Виникнення рас, народів і популяцій є наслідком дії і природних температурних факторів на еволюцію людини, оскільки колір очей, пропорції тіла, ріст, вага, біохімічні особливості крові, мікрокомпонентний склад тканин є піддатливими впливу зовнішнього середовища.

З температурним режимом пов'язані антропологічні параметри людини. Оптимальні вагово – ростові співвідношення у населення помірної кліматичної зони становлять 500 г/см, а збільшення відношення маси тіла до росту знижують фізичну працездатність і функціональні резерви серцево – судинної системи. В зоні сухих субтропіків оптимальними значеннями вагово – ростового індексу є 400 г/ см. При перевищенні цього показника фізична працездатність різко знижується. Під час адаптації до жаркого клімату у людини знижуються функція щитовидної залози, інтенсивність утворення тепла, ефективність роботи системи транспортування кисню.

Вивчення проблем адаптації людського організму до низьких і високих температур наводить на висновок, що постійна температура тіла потрібна організму для оптимального функціонування ферментних систем, узгодженого перебігу різних біохімічних реакцій.

Адаптація до режиму рухової активності

У повсякденному житті багатьох людей основні навантаження припадають на розумову активність, унаслідок чого загострилася проблема фізичної активності. Разом з іншими негативними чинниками зниження фізичної активності спричинює скорочення тривалості життя людини. Рухова активність є однією з основних

властивостей розвитку кожного живого організму. Якщо людина змінює уклад життя, внаслідок чого підвищується її рухова активність, це зумовлює необхідність відповідного пристосування до нового стану (інтенсивні заняття спортом, важка фізична праця). За таких умов відбувається специфічна адаптація, яка полягає в перебудові м'язових тканин, нарощуванні їх маси відповідно до підвищених потреб організму. Збільшення кількості й активізація м'язових білків зумовлює відповідні зміни в генетичному апараті, наслідком чого є збільшення кількості рибосом — орґаноїдів клітин, у яких відбувається синтез білків.

Під тиском різних обставин людина змушена обмежувати свою рухову активність, а іноді припиняти цілком. Такі явища називають гіподинамією або гіпокінезією. Вони можуть бути спричинені неможливістю рухатись через певні зовнішні умови, відсутність необхідності в руховій діяльності, у зв'язку із специфічними патологіями, заміною ручної праці машинною та ін. Прикладом гіподинамії може бути сидячий режим осіб, які займаються розумовою працею. Усе це зумовлює необхідність адаптації організму до функціонування в режимі зниження активності. В «аварійній фазі» адаптації мобілізуються реакції, що компенсують недостачу рухових функцій, керованих центральною нервовою системою. Надалі нерухомість спричинює зниження катаболічних (руйнівних) процесів. Виділення енергії різко зменшується, незначною є інтенсивність реакцій окислення, у складі крові знижується вміст вуглекислоти, молочної кислоти та інших продуктів метаболізму, які вноормовують дихання і кровообіг. У стані гіподинамії погіршується вентиляція легень, знижуються частота серцевих скорочень, кров'яний тиск. Якщо харчування залишається таким, як і за активної діяльності, в організмі відбувається накопичення жирів, вуглеводів, що зумовлює ожиріння.

За рахунок зменшення суглобної ділянки специфічні зміни виникають і в суглобах, внаслідок чого вони втрачають свою рухомість. Однак обмеження рухової діяльності людський організм не може компенсувати за рахунок власних резервів, тому кожна людина повинна бути фізично активною.

Адаптація до гіпоксії

Гіпоксія, тобто зниження (нестача) кисню в тканинах є одним із негативних факторів впливу довкілля на організм людини. Проявляється вона, наприклад, при підйомі в гори, коли доводиться

дихати розрідженим повітрям, під час інтенсивних фізичних навантажень, а також унаслідок захворювань серця. Загалом гіпоксія є універсальним негативним фактором дії на стан людського організму, стосовно якого він виробив ефективні пристосувальні механізми.

Передумовами гіпоксійного стану можуть бути понижений вміст кисню в атмосферному повітрі; нестача гемоглобіну в крові як основного транспортувальника кисню; порушення кровообігу внаслідок серцевої недостатності; дихальне отруєння.

Наслідком різкого зменшення доступу кисню в організм є гостра гіпоксія, а після тривалого перебування в горах або в інших умовах за постійного дефіциту кисню — хронічна гіпоксія

На нестачу кисню в організмі реагують найважливіші його фізіологічні системи. Однією з перших компенсаторних реакцій на гіпоксію є збільшення частоти серцевих скорочень і обсягу крові, яку перекачує воно за хвилину. Ця реакція спрямована на ліквідацію нестачі кисню в тканинах. Якщо організм людини у стані спокою вживає 300 мл кисню за хвилину, а його вміст у повітрі, яке людина вдихає, зменшився на 30% , достатньо збільшити на 30% хвилинний обсяг крові, щоб до тканин надходила аналогічна кількість кисню. Іншою реакцією може бути збільшення кількості гемоглобіну в крові. Наприклад, зниження атмосферного тиску на 100 мм ртутного стовпчика зумовлює збільшення кількості гемоглобіну на 10%.

Отже, дефіцит кисню в організмі зумовлює структурно-функціональну перебудову в ньому, внаслідок чого формуються адаптивні реакції до екстремальних факторів.

Кожний індивід прагне тривалого і здорового життя. Досягти цього можна завдяки забезпеченню високої витривалості організму, умінню управляти процесами його адаптації. Найпростішими заходами щодо цього є своєчасне і раціональне харчування, дотримання режиму сну, роботи і відпочинку, фізичне загартування.

Як відомо, і недостатнє, і надмірне харчування знижують функції захисту організму, а відповідно і здатність до адаптації, а режим сну, роботи і відпочинку забезпечує регулярну діяльність його систем.

Фізичні тренування є ефективним чинником підвищення опірності організму до захворювань, досягнення високого ступеню витривалості. Рухова активність збалансовує метаболізм, активізує кровообіг і дихання, формує нервові механізми управління, сприяє розвитку організму, активізує його взаємодію з довкіллям. Активна

рухова діяльність забезпечує підвищення неспецифічної стійкості організму: тренуваність обміну речовин; економні витрати енергії в стані спокою; здатність до утилізації кисню; ефективне функціонування ферментативних систем; високу координацію і регуляцію діяльності систем кровообігу, дихання тощо.

Загартування (постійне тренування холодом, водні процедури, фізичні вправи під відкритим небом) підвищують опірність організму до захворювань. Фізіологічний зміст загартування полягає у пристосуванні до подразника. Йдеться про те, що терморцептори, які постійно перебувають під дією низької температури, настільки знижують своє збудження від холоду, що людина без проблем реагує на холодну воду, повітря та ін. Стійкість організму до низької температури, що виробляється у процесі загартування, залежить від збалансованості продукування ним тепла і тепловіддачі.

Одним із засобів підвищення тренуваності людини, зміцнення її здоров'я є дія гіпоксії. Дозоване використання її разом з помірними фізичними навантаженнями підвищує неспецифічну стійкість організму. Гіпоксійний фактор стимулює віддачу кисню тканинам, активізує ферментні реакції, використання резервів серцево-судинної та дихальної систем.

Адаптація до неадекватних факторів залежить не тільки від затрат енергії, а й від структурних, генетично детермінованих ресурсів організму. Динамізм життя сучасної людини потребує безперервної адаптації її організму до різноманітних природно кліматичних і соціально-виробничих факторів, що неможливе без належних знань і навичок

Питання для самоконтролю

1. Чим зумовлене зростання кількості стресогенних чинників на сучасному етапі розвитку суспільства?
2. Яка послідовність адаптації організму до низькотемпературного кліматичного впливу?
3. Охарактеризуйте основні напрямки пристосування організму людини до умов довкілля
4. Визначте оптимальні шляхи адаптації організму без погіршення здоров'я.

РОЗДІЛ 12. ЕКОЛОГО-ДЕМОГРАФІЧНИЙ СТАН ЛЮДСТВА

Людське суспільство протягом своєї історії безперервно впливало на навколишнє природне середовище, однак значення природи в житті людини, а одночасно і обсяг впливу суспільства на довкілля постійно змінювалися. Пристосування природних умов до власних потреб стало однією з причин зростання чисельності населення планети, яке залежить і від економічних та соціальних умов. З їх поліпшенням виникла тенденція до зростання людської популяції, а також до погіршення природних умов внаслідок безжалюї їх експлуатації. Нинішні темпи приросту населення (на початку XXI ст. кількість мешканців Землі перевищила 6 млрд) не можуть зберігатися довгий час. Із 1950 р. і до наших днів чисельність людей зросла на 4 млрд, що є найбільшим приростом в історії людства. Існує загроза неспроможності держав забезпечити своїх громадян достатньою кількістю їжі, освітою, культурою, охороною здоров'я тощо.

Демографічні проблеми людства поруч з питаннями структури суспільства, міграції населення, етнічного, расового та релігійного складу визначають екологію людських спільнот, що підтверджує правомірність людино-центричного підходу в екологічному вченні.

12.1. Зв'язок між демографічними і глобальними екологічними проблемами

Екологічні проблеми є світовими, глобальними, оскільки загрожують здоров'ю і життю людської цивілізації, ні галом. Вони зумовлюють необхідність вивчення факторів, що сприяють виникненню екологічних негараздів, одним із яких є демографічний. Між чисельністю, темпами зростання населення, з одного боку, і темпами приросту сукупного суспільного продукту, що супроводжується збільшенням забруднення природного середовища — з іншого, існує тісний взаємозв'язок. Зростання населення потребує відповідного приросту виробничих фондів для збереження вже досягнутого рівня споживання товарів і благ, приросту невиробничих фондів, створення нових робочих місць. Такий рівень забезпечується за рахунок частини фонду накопичення, тобто демографічних інвестицій. Отже, забруднення довкілля відбувається внаслідок приросту сукупного суспільного продукту, а він необхід-

ний для забезпечення демографічного приросту. Пов'язані з цими питаннями проблеми вивчає демографія (грец. *demos* — народ і *grapho* — пишу) — суспільна наука, що вивчає населення і закономірності його розвитку.

Засновником демографії як напрямку наукового пізнання вважається англійський вчений Дж. Граунт (1620 – 1674), який проводив аналіз статистичних даних про населення м. Лондона і вперше склав таблицю його смертності.

Пізніше, у 1855 році, французький вчений А. Гійяр (1793 – 1872) опублікував роботу «Елементи статистики людини, або Порівняльна демографія» у якій вперше застосував термін «демографія» (від грець. *demos* – народ, *grafo* – пишу). Термін виявився вдалим і у 1882 році отримав офіційне визнання, що було зафіксовано у назві Міжнародного конгресу з питань гігієни і демографії (Женева, 1882).

Запорукою виживання виду в природі завжди було розширене відтворення. Оскільки людина є біологічною істотою, саме багатодітна сім'я була основою суспільства протягом тисячоліть. Плодючість як ознака благополуччя утверджувалася найрізноманітнішими методами, навіть адепти всіх основних релігій наголошували, що це великий дар, благословіння Боже, а бездітність — кара за гріхи. Однак в силу різноманітних абіотичних, біологічних, соціальних чинників (недосконалість медичної допомоги, епідемії, війни, погане харчування тощо) до останнього часу темпи приросту людства були порівняно невисокими.

Наприкінці палеоліту (15—16 тис. років тому) чисельність населення Землі становила приблизно 3 млн осіб. З розвитком виробничих відносин, переходом до землеробства і скотарства суттєво знизився вплив навколишнього природного середовища на людину, наслідком чого було зростання кількості населення (5 тис. років тому на планеті жило понад 25 млн осіб, а 3 тис. років тому — понад 50 млн). Надалі приріст населення пов'язаний з удосконаленням засобів виробництва, передусім з використанням металів і нових технічних засобів. Завдяки цьому кількість населення протягом 1000 років збільшилась у 3—5 разів. Більшість людей (приблизно 70% населення планети) проживала в Азії. Найгустіші скупчення сформувалися в Китаї (500 млн осіб), у країнах Південно-Азійського субконтиненту (35 млн), Римській імперії (48 млн). На той час в Америці, Австралії, Східній Європі проживали приблизно 6%

населення Землі. Зростання чисельності людства на Землі відбувалося у близькій до геометричної прогресії. Подвоєння її відбувалося через кожні 1000—2500 років у період Нової ери і через 900—40 років протягом останніх двох тисячоліть (табл. 12.1).

Таблиця 12.1

Динаміка зростання кількості населення Землі

Період, роки	Збільшення чисельності у млн осіб (від — до)	Період подвоєння чисельності людства, роки
7000—4500 до н. е.	10—20	2500
4500—2500	20—40	2000
2500—1000	40—80	1500
1000—0	80—160	1000
0—900 н. е.	160—320	900
900—1700	320—600	800
1700—1850	600—1200	150
1850—1950	1200—2500	100
1950—1990	2500—5000	40
1990—2001	5000—6000	10

В окремі епохи через регіональні епідемії чисельність населення в деяких ареалах знижувалася. За перші 1000 років нашої ери населення Землі збільшилось усього в 1,5 раза, а в Європі його кількість не змінювалася. Більшість людей мешкала в Азії (55%, приблизно 135 млн осіб). Здебільшого поселення концентрувались на територіях теперішнього Китаю, Індії, Туреччини, Ірану та Японії; у Європі — Франції, Італії, Іспанії; в Африці, Єгипті, тобто в межах помірного і субпомірного поясів. За наступні 500 років чисельність людства зросла в 1,6 раза. В цей період особливо швидко збільшувалася кількість населення Європи і Японії (з 4,5 млн в 1000 р. до 17 млн у 1500 р.).

Розвиток промислового і сільськогосподарського виробництва зумовив динамічний приріст населення у другій половині XVI ст. Якщо у західноєвропейських країнах з 1500 по 1750 рік щорічний приріст становив 2% , то протягом наступних 150 років він досягнув 4%.

На історичному рубежі, окресленому 1500—1900 роками, суттєво змінилася географія розселення людей. Внаслідок великих географічних відкриттів значно активізувалися міграційні процеси,

особливо в Австралію й на Американський континент.

Ситуація кардинально змінилася останнім часом: у ХХ ст. населення на Землі почало бурхливо зростати, що пов'язують з комплексним поліпшенням якості життя.

За перші 10 років 21-го століття чисельність населення Землі планомірно прогресує. За даними Німецького фонду демократичних досліджень, на 01.01.2011р кількість земель становило 6934196 тисяч осіб, а до половини згаданого року досягло 7-ми мільярдів. Основний приріст земель здійснюється завдяки неможливим державам у яких проживають 5,7 млрд. осіб, що становить 82% усього населення Землі. До середини століття кількість населення збільшиться на 2,2 млрд. Найбільший приріст населення відзначається у країнах Африки. У 2050 році там проживатиме 2 млрд. людей, тобто вдвічі більше, ніж натеper.

Для відносного зупинення приросту населення у африканських країнах, необхідно здійснити реформи та проводити роз'яснювальну роботу щодо планування сім'ї.

За статистичними даними щороку 75 млн. жінок, які проживають у бідних країнах, вагітніють позапланово. А все тому, що не знають методів та засобів контрацепції.

Близькими до демографічного вибуху є США. За оприлюдненими результатами перепису населення, що проходив у 2010 році, за останні 10 років населення США збільшилося на 10% і становить 308 мільйонів 745 тисяч 538 осіб. У порівнянні з іншими країнами, прогрес Сполучених Штатів є помітним, хоча протягом десятиріччя чисельність населення збільшувалось нерівномірно: якщо у 2001 – 2003 роках на 3,5 – 5,0млн щороку, то у 2010 році лише на кілька десятків тисяч.

Основною причиною приросту населення у США є імміграція. Проте з 2005 року і імміграційний потік почав скорочуватись. Причина цьому – терористичний акт, внаслідок якого впали « вежі – близнюки», і звичайно ж ,світова економічна криза. Хоча іспаномовне населення й надалі прибуває до США – воно значно менше реагує на різкі економічні та соціальні зміни.

Щодо підвищення рівня народжуваності, то він спостерігається майже у всіх штатах, а в деяких навіть у 10 разів перевищує смертність. Найбільше покращилася демографічна ситуація в межах « сонячного поясу» - Флорида, Аризона і Невада.

За прогнозами експертів, до 2039 року кількість жителів США

має зрости до 400 мільйонів, але це у тому випадку, якщо щороку прибуватиме 2 млн іммігрантів.

Однак парадоксом є те, що у багатих країнах Західної Європи, темпи приросту населення уповільнюються, а в країнах, що розвиваються (Африка, Китай) надмірне збільшення кількості жителів стало проблемою, яку вимушена у певний спосіб регулювати держава. Зменшення кількості населення внаслідок низького рівня народжуваності в багатьох індустріально розвинутих країнах і вибухове збільшення її у найбідніших державах загрожує найближчим часом стати однією з найгостріших соціально-економічних і екологічних проблем.

Демографічний вибух є наслідком дії таких чинників:

— різке обмеження дитячої смертності у країнах третього світу, в яких особливо високими є показники народжуваності;

— збільшення середньої тривалості життя населення;

— відчутне зниження рівня смертності серед осіб із репродуктивної групи, завдяки чому вона перестала бути обмежуючим фактором народжуваності;

— якісне поліпшення демографічного потенціалу за рахунок збільшення кількості молодих людей у країнах третього світу.

Натепер у тих країнах, де річні темпи приросту населення наближаються або перевищують темпи приросту валового національного продукту (ВВП), щорічне зростання забруднення навколишнього середовища зумовлене переважно зростанням чисельності населення. У економічно високорозвинутих державах з незначним приростом населення погіршення екологічних умов значною мірою є наслідком зростання рівня особистого споживання. При цьому теж відбувається демографічно зумовлене забруднення довкілля, оскільки кожне додаткове народження дитини пов'язане з більшими затратами засобів та ресурсів, ніж у країнах, що розвиваються. Наприклад, поява на світ одного мешканця США несе у 100 разів більшу загрозу середовищу, ніж народження дитини у країнах Африки, оскільки кількість землі, води, добрив, що витрачаються на утримання одного громадянина США, у п'ять разів перевищує відповідні показники для жителів Індії, Нігерії або Колумбії. Найбільше використовує світових ресурсів і забруднює довкілля США. Ця країна щорічно споживає третину світових ресурсів і спричинює 50% глобальних забруднень.

Стрімкий розвиток економіки, для потреб якої витрачається усе

більше природних ресурсів, є головною причиною загострення екологічних проблем, а зростання населення ускладнює їх.

Якщо забруднення природи у розвинутих країнах «компенсується» зростанням особового доходу, збільшенням споживання товарів та послуг, то у економічно нерозвинутих країнах внаслідок демографічного вибуху основна частина приросту ВВП є результатом зусиль, спрямованих на збереження існуючого низького рівня життя для новонароджених громадян.

Екологічна проблема у країнах, що розвиваються, насамперед зумовлена нестачею продовольства. Зростаюча кількість населення потребує більшої кількості продовольчих товарів, тому використовуються не тільки бідні угіддя, а й розорюються схили, вирубуються ліси, осушуються болота тощо. Це, у свою чергу, є причиною розвитку ерозії, опустелювання, зміни кліматичних і біологічних факторів. Наприклад, щороку у Північній Африці пустеля поглинає 100 тис. га землі. За 20 років вона розширилась на 90 км на південь від Хартума.

Намагаючись збільшити врожаї, люди вдаються до активного застосування мінеральних добрив, хімічних засобів для знищення шкідників, що сприяє забрудненню водойм, ґрунтів, надходженню різних хімічних інгредієнтів в організм людини. Навіть правильне застосування хімічних пестицидів дає побічні ефекти. Стійкість, поширення, а також тенденції деяких сполук накопичуватись в рослинах по мірі руху харчовим ланцюгом можуть збільшити їх токсичність для риби, птахів та інших форм життя, включаючи людину.

Надзвичайну небезпеку для здоров'я людини і клімату становлять зміни в атмосфері — збільшення частки вуглекислого газу тощо. Все масштабнішим є забруднення морів, озер і річок в результаті скидання промислових і побутових стоків. Це підриває можливість використання рибних та інших водних ресурсів у якості резервного джерела продовольства.

Тривожним фактом є те, що фактори, які раніше вважались абіотичними (цунамі, повені, смерчі), деякі вчені досить аргументовано пов'язують з діяльністю людини. Зокрема, все більше підтверджень отримує версія, що численні паводки у Західній Європі спричинило вирубування лісів. Активізація таких небажаних природних явищ теж неминуче позначиться на якості життя людства.

Загострення світової екологічної проблеми, її безпосередній

зв'язок із проблемою демографічною призвели до виникнення і поширення неомальтузіанських концепцій, відповідно до яких зростання населення розглядається як головна причина погіршення навколишнього середовища і виснаження природних ресурсів. Для розв'язання екологічної проблеми пропонується активізація програм контролю за народжуваністю, більш рішуче втручання держави у справу планування сім'ї. Очевидно, що це не розв'язує проблему або розв'язує її частково і однобоко.

При подоланні демографічної проблеми як важливої складової проблем екологічних необхідний комплексний підхід. Підраховано, що ресурси Землі можуть забезпечити достойне життя набагато більшої кількості людей, ніж та, що зараз проживає на планеті. Якщо гіпотетично вважати критерієм забезпечення життя мінімально необхідний денний раціон харчування приблизно 2500 ккал, то при використанні всієї придатної для сільськогосподарського виробництва землі (приблизно 365 млн га) за ефективного господарювання можна прогодувати 76 млрд осіб. Це свідчить про наявність значних ресурсних перспектив щодо виробництва продуктів харчування.

Однак це можливо лише за умови екологізації промислового і сільськогосподарського виробництва, а отже, кардинальної перебудови ставлення людства до природи і своєї ролі на планеті.

12.2. Вплив екологічних і соціальних факторів на демографічні процеси і здоров'я громадян України

Тривалість життя людини є предметом дослідження медиків, біологів, соціологів і навіть філософів, поетів. Ще Гіпократ наголошував на помірності в їжі, необхідності фізичних навантажень, прогулянок на свіжому повітрі тощо, тим самим звертаючи увагу на необхідність дотримання екологічних вимог.

В історичному розрізі тривалість життя людини постійно зростала. За оцінками вчених, у кам'яному віці вона становила 19 років, в античний період — до 30, в XVII ст. — 29, у 1900 р. — 41, у 1975 — 59 р. у 2012 — 73 роки. Основною причиною зростання тривалості життя є поліпшення харчування, медичного обслуговування тощо. Натепер середня тривалість життя в різних країнах дуже диференційована — в Японії та Ісландії до 80 років, у Чаді — 39 років, що зумовлено комплексом економічних, екологічних, медико-біологічних, зокрема генетичних, та інших умов.

Загалом, кожний етап науково-технічного і соціального розвитку суспільства сприяв подовженню середньої тривалості життя, оскільки поліпшував його рівень і якість. Однак потім різке зростання обмежувалося браком природних ресурсів і деякий час утримувалося на певному рівні до наступного етапу розвитку. Але такий процес не безконечний, оскільки винищення ресурсів планети, яке супроводжує науково-технічний прогрес, зумовлює зростання екологічних небезпек. Вчені стверджують, що 80% хвороб і 250 порушень генетичного характеру в організмі людини зумовлені саме екологічними чинниками.

Залежність людини від навколишнього середовища співіснує із впливом суспільства на довкілля, який змінює його. На перших етапах на людську популяцію в основному діяли абіотичні чинники, а натеper найбільше скорочують життя фактори антропогенного походження.

Викиди вуглекислого газу та деяких інших газів зумовлюють парниковий ефект. Дані деяких дослідників свідчать, що можливий зв'язок цього явища з поширенням паразитів, інфекційних захворювань і навіть низки вірусних інфекцій. З викидами (особливо газу фреону) в атмосферу пов'язане і руйнування озонового шару, що призводить до таких патологій, як рак шкіри, меланома, ослаблення імунної системи тощо. Саме озоновий шар захищає біосферу від згубного короткохвильового ультрафіолетового проміння.

З глобальними геохімічними чинниками пов'язані такі захворювання людини, як ендемічний зоб (виникнення пухлини на щі) і епідемічний флюфоз (захворювання, яке вражає кісткові тканини, печінку, травний тракт). Зоб зумовлений дефіцитом йоду в біосфері, а флюфоз — надлишком фтору. Дія глобальних геохімічних чинників посилюється в місцях концентрації джерел антропогенного забруднення, що стало особливо актуальним в епоху урбанізації (лат. *urbanus* — міський) — зростання міст і їх ролі в розвитку суспільства. Тривалість життя міських жителів скорочують викиди теплових електростанцій і паливно-енергетичних станцій, промислових підприємств, транспорту, зростаючий обсяг продуктів біоценозу, які виробляються внаслідок інтенсивної дії опалювальних, водопостачальних, каналізаційних систем. До їх дії долучаються шум, електромагнітне випромінювання, психологічний стрес, спричинений щільністю населення. Очевидно, що здоров'ю міських мешканців загрожує більше негативних чинників, ніж селянам.

Слід наголосити, що людина отримує багато шкідливих речовин опосередковано, через харчовий ланцюг, оскільки забруднюються пасовища і земельні угіддя. Кислотні дощі не тільки безпосередньо впливають на здоров'я (дихальні шляхи, очі), а й отруюють продукти харчування.

В Україні останнім часом спостерігається безпрецедентне для мирного часу скорочення тривалості життя, яке з 1987 по 1993 рік становило 3 роки для чоловіків і майже 2 — для жінок. Середня очікувана тривалість життя (СОТЖ) населення України 2001 р. була 67,4 року, що на 2,3 р. менше, ніж в 1991 р.

Регіональний аналіз цього показника свідчить про подальше його скорочення з 1991 по 2001 рік в усіх регіонах України. Найвищий рівень середньої очікуваної тривалості життя в 2001 р. був у Західному регіоні — 69 років. Тут спостерігається найменше зниження СОТЖ протягом 1991—2001 рр. — 1,6 року. В Центральному регіоні СОТЖ в 2001 р. становила 68,3 року, Північно-Східному — 67,1 року, Південному — 66,4 року. Найнижчий рівень СОТЖ в 2001 р. зафіксовано в Південно-Східному регіоні — 66,2 року. У цьому регіоні та по Україні загалом Луганська область має найнижчу СОТЖ — 65,2 року, а найвища СОТЖ в 2001 р. була у Львівській області — 70 років.

За висновками Інституту демографії та соціальних досліджень України, проведених у 2010 році, наша держава посідає передостаннє місце (останнє Росія) серед країн Центрально – Східної Європи і СНД за тривалістю життя. За найновішими розрахунками, середня тривалість життя жінок становить 74,9 років, а чоловіків – лише 63,8. Від середньоєвропейських показників ми відстаємо набагато – жінки на 7, а чоловіки аж на 13 років. Встановлено, що у Франції середня тривалість життя становить 81 рік, Польщі – 80,6 року, Азербайджані – 80,1, Казахстані – 80,5 років, а Україна, Росія і Молдова мають найнижчі показники в Європі – вони «недотягують» навіть до 70 років. Тривалість здорового життя в Україні взагалі становить 55 років.

Причиною такого стану є комплекс чинників, зокрема низькі показники валового внутрішнього продукту (ВВП) на душу населення, малі доходи громадян, погане пенсійне забезпечення, в ряді регіонів держави незадовільний екологічний стан, спосіб життя, шкідливі звички тощо.

В Україні нетиповою є структура смертності. Так, третину

померлих становлять особи до пенсійного віку –переважно це чоловіки у розквіті сил. Причому більшість передчасних смертей зумовлена тютюнопалінням, вживанням алкоголю, травматизмом тощо. А якщо проаналізувати причини смертності у зв'язку із хворобами, то першість за нетрадиційними недугами (інфаркти, інсульти, онкологічні хвороби, діабет). Синдром набутого імунodefіциту (СНІД) і туберкульоз в Україні набули масштабів епідемії. Ось тому понад 40% юнаків 16 – 18 –річного віку не мають шансів дожити навіть до 60- річного віку.

Зважаючи на таку негативну тенденцію у вересні 2010 року затверджена цільова програма «Здорова нація», розрахована на 3 роки. Одним з очікуваних результатів є збільшення середньої тривалості життя чоловіків на 2 роки, а жінок на 1 рік. Генофондові нації потенційно загрожують радіаційні та хімічні забруднення, що поширюються на цілі регіони.

Лише екологізація загального світогляду може сприяти поліпшенню людського генофонду. Сучасна Україна потерпає від демографічної кризи, зумовленої різким спадом народжуваності. Кількісні й структурні зміни населення в країні тісно пов'язані з екологічними проблемами, рівнем економічного розвитку, соціального захисту населення, його здоров'я, освіти. Небажані демографічні тенденції негативно впливають на процеси розвитку трудовресурсного потенціалу країни.

Департамент по народонаселенню ООН визначив 9 країн, де кількість громадян буде катастрофічно зменшуватися. Перші місця у цьому списку займають Україна і Росія. ООН попереджує, що до 2050 р. українців може стати на 23 млн менше, тобто їх залишиться всього 24 млн. Основою розрахунків є тенденції, які можуть змінюватися, зокрема, в 2004 р. народилося 412 тис. дітей, а в 2005 — 432 тис. Однак цей приріст не покриває кількості померлих, і тільки в минулому році кількість населення скоротилася на третину мільйона.

Населення України у 80-ті — на початку 90-х років ХХ ст. усталено зростало, а від 1994 р. почало повільно, але неухильно скорочуватися. На 1.01.1993 р. його кількість становила 52,2 млн осіб. У сільській місцевості ще у 1979 р. розпочався процес депопуляції, а в містах ця тенденція окреслилася вже у 1991 р. У наступні роки депопуляція невпинно зростала, проте у 1991 р. і 1992 р. міграційний приплив нових жителів в Україну (відповідно 148,4 і

228,1 тис. осіб) з-за кордону дещо компенсував природне зменшення населення, забезпечивши його загальне зростання аж до кінця 1992 р.

У 1993 р. обсяги імміграції в Україну зменшилися до 49,6 тис. осіб, а 1994 р. уперше зафіксовано помітний відплив населення з України: цього року міграційні втрати становили 143,2 тис. осіб. Надалі Україна незмінно втрачала населення, чисельність її жителів скорочувалася. На початок 2002 р., за результатами Всеукраїнського перепису населення, в Україні проживало 48,4 млн осіб, у містах — 32,5 млн, у сільських поселеннях — 15,9 млн.

Таке становище викликає глибоке занепокоєння. Ситуація ускладнюється тим, що зростає частка непрацездатного населення похилого віку, а частка працездатних постійно скорочується, забезпечення пенсіонерів стає все серйознішою проблемою. Депопуляція загрожує не лише розвитку народного господарства, деякі вчені вважають, що вона завдає непоправної шкоди генофонду української нації.

Упродовж 90-х років головною складовою демографічних втрат України залишалися природні втрати населення, які протягом 1995—2000 рр. постійно зростали. З 1987 р., тобто через рік після глобальної Чорнобильської катастрофи, знизилася народжуваність, у віковій структурі населення зросла частка літніх осіб, а українська сім'я поступово перейшла до одnodітної моделі, яка не забезпечує розширеного відтворення населення.

Зниження народжуваності є основною причиною зменшення кількості населення України. Якщо у 1985 р. число народжених на 1000 осіб населення становило 15,0, то у 2001р. — 7,8.

У регіонах показник народжуваності за 1991—2001 рр. знизився: на 40,7% — в Південно-Східному, на 37,8 — Південному, на 37,6 — Північно-Східному, на 37,4 — Центральному, на 33,1% — Західному. На сьогодні найнижчий рівень народжуваності спостерігається в Південно-Східному (6,7%) та Північно-східному (6,8%) регіонах, найвищий — в Західному (9,9%). У Південному та Центральному регіонах народжуваність була на рівні 7,9—7,7%.

Позитивним зрушенням у демографічній ситуації є збільшення кількості народжених протягом 2002 р. на 3,2%. Це підвищення характерне для 24 регіонів, а найбільше зростання кількості народжених порівняно з 2001 р. було у м. Києві, на території Севастопольської міськради, в Автономній Республіці Крим, Харківській, Запорізькій, Дніпропетровській та Житомирській

областях.

Зменшення кількості населення внаслідок спаду народжуваності посилюється еволюційними процесами смертності. У 1990—1995 рр. кількість померлих постійно зростала, одночасно збільшувалися й розміри загальних коефіцієнтів смертності. Проте у 1996 р. кількість померлих порівняно з 1995 р. скоротилася на 2,0%, а загальний коефіцієнт смертності — на 1,3%. Така тенденція до зниження рівня смертності збереглася до кінця 1998 р., але з 1999 р. спостерігається загрозлива тенденція до зростання кількості померлих.

Слід зазначити, що темпи зростання смертності в Україні 1985—2002 рр. були нижчими за темпи падіння народжуваності — 1,3 проти 1,9 раз, тобто смертність зростала повільніше, ніж падала народжуваність.

Основними причинами смертності населення України залишаються захворювання системи кровообігу (61,5%), новоутворення (12,8%), нещасні випадки, отруєння та травми (10,0%), хвороби органів дихання (4,2%) та органів травлення (3,1%). Смертність жителів України від новоутворень залишається на попередньому рівні, хоча населення працездатного віку вмирає від них рідше, ніж це траплялося в першій половині 90-х років. Ці причини пов'язані саме з екологічною ситуацією на теренах України.

Спостерігається високий рівень передчасної смертності серед населення працездатного віку, особливо чоловіків. Це є наслідком не стільки біологічних факторів, скільки результатом нездорового способу життя, нераціонального харчування, несприятливих умов праці, зловживання алкоголем та курінням, стресів, викликаних соціальними причинами (неможливістю мати постійну роботу та забезпечити належне життя сім'ї).

За оцінкою фахівців Українського інституту досліджень навколишнього середовища і ресурсів за період 1995—2000 рр., демографічні втрати України внаслідок передчасної смертності становили понад 2,7 млн осіб (із них 63% чоловіки).

Останніми роками зниження обсягів надходження шкідливих речовин в атмосферне повітря, зумовлене кризою в промисловості, зупинкою багатьох підприємств і транспорту, позитивно позначилось на показниках захворюваності населення, пов'язаної із забрудненням повітря, зокрема хвороб органів дихання, серед них і раку. Заданими Міжнародного агентства з вивчення раку, виникнення майже 85% пухлин у людини пов'язане з дією канцерогенних чинників довкілля.

На Україні серед окремих форм злоякісних новоутворень кількість випадків захворювань на рак щитовидної залози найвища. Не викликає сумніву радіаційна природа катастрофічного зростання захворюваності на цю патологію, спричинена аварією на Чорнобильській АЕС. В Україні рівень захворюваності на рак щитовидної залози виріс удвічі порівняно із очікуваним, а у Києві та Київській області, куди було евакуйовано близько 70% населення м. Прип'ять та 30-кілометрової зони, це зростання ще нище. Протягом 2000 р. відбулося незначне зниження загальної захворюваності на рак. У 2001 р. захворюваність на рак становила 316,1 на 100 000 населення та порівняно з 1995 р. зросла на 2,6%, а порівняно з 2000 р. кількість випадків захворювань знизилася на 0,2%.

Натепер намітилися позитивні тенденції до зниження захворюваності на злоякісні пухлини. За 10-річний період зменшилася захворюваність на рак ротової порожнини, губ, шлунка, трахеї, бронхів, легень, гортані, яєчників. Однак, незважаючи на зниження, показники захворюваності на рак органів дихання залишаються в Україні високими.

Імуноушкоджуюча дія чинників довкілля проявляється у підвищенні алергічної захворюваності, виникненні хронічної бронхолегеневої патології. З 1995 до 2001 р. захворюваність дітей в Україні на бронхіальну астму збільшилася в 1,7 раза, алергічний риніт — у 2,5 раза. Серед різних адміністративних територій поширеність алергічного риніту у дітей найвищою була в м. Севастополі (8,5), Київській області (7,3), Вінницькій (2,9), АР Крим (2,6), при середньому показнику в Україні 1,8 випадку на 1000 дітей. Бронхіальна астма з найбільшою частотою реєструвалася у дітей м. Києва (1,9) й індустриальних регіонів, зокрема Харківської (1,2), Запорізької (1,0), Дніпропетровської (1,4 випадку на 1000 дітей) областей, що перевищує середній показник в Україні. Більшість гострих хвороб органів дихання мали тенденцію до хронізації та ускладнень. В осіб працездатного віку за останні п'ять років рівень захворюваності на хронічний бронхіт теж підвищився.

Важливою проблемою для України є патологія щитовидної залози. Сьогодні дуже актуальне питання йодної недостатності. В Україні значні території належать до ендемічних зон за вмістом йоду. Зміни мікроелементного складу ґрунтів призводять до дефіциту певних життєво необхідних елементів, у т. ч. і йоду, в продуктах харчування. Найвищі рівні захворюваності виявлені в

областях Західного регіону та на півночі України.

Істотним чинником виникнення і поширення вродженої патології є мутагенне і тератогенне навантаження. Протягом останніх років більш високі показники частоти захворювання новонароджених відмічаються в Львівській, Рівненській, Київській, Харківській, Дніпропетровській областях, містах Києві та Севастополі.

Зважаючи на те що здоров'я дітей формується задовго до народження, особливого значення набуває застосування сучасних методів допологової діагностики. За роки незалежності в Україні створено медико-генетичну службу з метою вчасної діагностики спадкових хвороб та вроджених вад розвитку.

Дані державної офіційної статистичної звітності України та спеціальних досліджень свідчать про тісний зв'язок між змінами в довкіллі та станом здоров'я населення. Особливо значний негативний вплив змін природного середовища простежується відносно хвороб органів дихання, онкозахворювань та патології щитовидної залози, вроджених вад розвитку.

Отже, рівень здоров'я населення стає одним з основних критеріїв оцінки оптимальності соціоекосистеми, а параметри навколишнього середовища, які її забезпечують, — визначальними. Особливого значення набувають медичні аспекти екології людини, зокрема зростає роль гігієни — галузі, що вивчає вплив різноманітних факторів на здоров'я людини, її працездатність, тривалість і якість життя. Гігієна вивчає і науково обґрунтовує оптимальні параметри навколишнього середовища. Такі параметри не повинні негативно позначатися на фізичному і психічному станах, самопочутті, функції. Регламентації потребують і соціальні фактори.

Соціально – економічні наслідки росту населення.

Прискорене зростання населення Землі, зокрема на африканській континенті, обумовлює виникнення багатьох негативних наслідків, і в першу чергу, використання значних обсягів природних ресурсів. Більшість країн, що розвиваються не спроможні забезпечити своїх громадян найнеобхіднішим – продуктами харчування, водою, комфортними житловими умовами, освітою і роботою. Власне в цих країнах домінує висока народжуваність, що підсилює зростання проблем життєзабезпеченості. В результаті формуються умови, що забезпечують збільшення пресингу на навколишнє середовище, виникненню надмірного споживання природних ресурсів, виснаження яких обмежує можливості не тільки

сучасного, але і майбутнього покоління. В різних регіонах планети депресивні процеси приводять до незворотних наслідків. Наприклад, небезпечні інженерно – геологічні процеси в Карпатах тощо.

Неспроможність сучасних економік забезпечити базові потреби суспільств неминує загострює соціальні проблеми, що є одним з фундаментальних наслідків росту населення. Не вирішення успадкованих соціальних проблем посилює прояви нових, навіть непередбачуваних проблем. Для України, це еміграційні проблеми, що виникли на зламі тисячоліть. Якість життя населення з початку української незалежності планомірно погіршувались, що обумовило еміграцію. Натепер є офіційно визнаним третій етап еміграції українців. За статистичними даними за межами України працює до 7 мільйонів українців. Це, в основному, верства населення від 25 до 45 років, тобто найбільш потенційний трудовий ресурс. Емігрували кращі фахівці у різних галузях народного господарства, як наукові, так і представники простих трударів. За кордоном України цінується робота українських працівників, які підвищують конкурентноспроможність товарів чужих держав, чим зумовлюють занепад нашої країни. Трудова міграція набула системного і безперервного характеру. Мігранти з України неухильно освоюють усі країни, рівень життя у яких є вище нашого.

Руйнування природного ресурсного базису не може сприяти економічному розвитку регіону зі стрімким ростом населення, тому, що відбувається перевищення природних лімітів потенційної ємнісної системи. Це потрібно розуміти як спроможність екосистеми підтримувати проживання певного людського суспільства без руйнування його ресурсно – відтворювальних функцій. Потенційна ємність соціо – екологічної системи залежить від кількості населення у визначеному регіоні, природних особливостей території, масштабу виробництва і споживання, а також від кумулятивної взаємодії людської діяльності на стан навколишнього природного середовища.

Неспроможність місцевих економік забезпечити базові потреби суспільства неминує загострює соціальні проблеми, що є ще одним фундаментальним наслідком росту населення. Підростає покоління потребує освіти, його необхідно забезпечити медичним обслуговуванням, а також робочими місцями. Невирішеність спадкових соціальних проблем в регіонах, що розвиваються посилюється появою нових. Неefективне впровадження нових технологій і використання ресурсів життєзабезпеченості негативно

відбивається на якості життя людей та його тривалості. Власне тому середня тривалість життя у країнах, що розвиваються, з невисоким доходом на душу населення є суттєво меншою, ніж у розвинутих індустріальних країнах

Питання для самоконтролю

1. Як позначається зростання кількості населення на природних умовах?
2. Визначте основні фактори, які зумовлюють тривалість життя.
3. Які демографічні тенденції були характерні для України протягом останніх десятиліть?
4. Чим зумовлений різкий спад народжуваності в Україні?
5. Чи можливо на сучасному етапі розвитку технічного прогресу повністю знешкодити вплив антропогенних негативних чинників?

РОЗДІЛ 13. СУЧАСНА ДУХОВНІСТЬ ЛЮДИНИ

У повсякденному побуті під духовністю розуміють моральність, релігійність, певну піднесеність думок та вчинків. Духовність як високе протиставляється низькому, гріховному, аморальному. Незважаючи на абстрактність поняття, дуже часто слово духовність використовується як конкретна якість чи мало не реально існуюча субстанція, про що свідчить слововжиток на зразок «людина великої духовності», «дефіцит духовності в суспільстві» тощо.

Абстрактність та нечіткість поняття робить його використання популярним в різноманітних загальних твердженнях та в демагогічній риториці на зразок нарікань на «низьку духовність молоді», чи «занепад духовності суспільства». Однак, що ж саме вважати «духовністю» і відповідно, що є занепадом чи навпаки розвитком в силу розмитості поняття кожен може вирішувати сам.

13.1. Психолого - філософські поняття духовності

Поняття духовності у філософії завжди було пов'язане перш за все із тими формами суспільної свідомості, які, в свою чергу, ототожнювались із формами організації знання. Проводився наполегливий пошук, який окреслив науково - універсальну, «суспільну» сутність духовності. На противагу цій тенденції в наш час спостерігається інша: духовність переважно асоціюється з релігійністю та з моральними цінностями. Натепер, на зламі тисячоліть до визначення поняття духовності у вчених немає одностайної думки. Кожний науковець розуміє поняття по – різному. Визначення «духовність» завжди мало у філософії важливе значення, і відіграє певну роль у ключових проблемах: людина, її місце й призначення у світі, зміст її буття, культура, суспільне життя, і тому наприклад: Платон (427 – 347 до н.е.) вважав, що поняття «духовність» є похідним від слова «дух» (лат. «spirit» та грец. «пнеума»), що означає рухливе повітря, повівання дихання, носія життя. Уже в первісну епоху складаються перші уявлення про духовність. Але це поняття ще не розмежовувалось від тілесної суті. Вперше Платон відокремив тілесне і духовне, визначив, що духовність це специфічна людська властивість, а тілесне це нижче, те, що закладене природою людині. Аристотель (384 – 322 до н.е.) теж відокремив ці поняття, але розглядав тілесне й духовне як рівно необхідні. Духовність це ідеал, до якого прагнула людина у власному

розвитку, орієнтація на вищі, абсолютні цінності. На думку вчених поняття «духовність» це категорія етики, яка визначає моральний вимір людської життєдіяльності, це живе джерело доброчесностей людини, її моральна спроможність та вища цінність. Обміркування проблеми духовності стає силою і в сучасній українській філософії. В 90-ті роки після того як в Україні марксистські методологічні канони перестали бути «офіційними» і обов'язковими, дослідження духовності відбувається за такими основними напрямками:

- релігійнознавчим, предметом якого є духовність, витлумачена богословськи, як досконалість віри в надприродні сили;
- культурологічним, в контексті котрого духовність постає як спосіб самобудови особи в межах культурного світу через самовизначення і самоспрямування особи, що передбачає не лише знання, але й почуття, осмислення дійсності, здатність до співпереживання;
- філософсько-соціологічним, в якому духовність розглядається як багатомірний соціально — історичний феномен, специфічність виявів якого зумовлена своєрідністю всесвітньої історії як поліцентричного утворення.

Поняття духовності психології. Духовність — це інтегральне утворення людської психіки, складне гармонійне поєднання певних психічно-процесуальних та особистісних якостей людини, як і будь-яке психічне явище має певні форми вияву, які можна вивчати. Духовність — це сукупність системно інтегрованих особливостей когнітивно-інтелектуальної, почуттєво-емоційної та вольової сфер, яка забезпечує людині здатність до психічно-особистісного вдосконалення та самовдосконалення. З одного погляду духовність, є системно-інтегрованою складовою психіки, з іншого — синергетичним чинником взаємодії різних психічних сфер людини .

Форми прояву духовності. Насамперед духовність виявляється у спрямуванні інтересів, нахилів людини на пізнання, засвоєння та створення духовних цінностей. Духовні ціннісні орієнтації ми розглядаємо як складну систему психічних утворень, які спрямовані на процес засвоєння (сприймання, інтеріоризацію, створення) духовних цінностей. Водночас це є позитивна установка особистості на духовні вчинки. За умов цілеспрямованого формування духовні ціннісні орієнтації можуть набути вищої форми — трансформуватися на духовні потреби, тобто систему мотивів активності людини, яка спонукає людину до різних видів духовної діяльності (пізнавальної,

естетичної, комунікативної). На відміну від інших видів діяльності, духовна визначається не прагматичними цілями, а спрямована на задоволення безкорисливих духовних потреб (у знаннях, спілкуванні, естетичному задоволенні). Найспецифічнішими формами прояву духовності є духовні стани та почуття — недостатньо досліджені традиційною психологією явища. Вражаючим фактом у людському чуттєво-інтелектуальному досвіді завжди були ті дивні моменти внутрішнього «інсайту», які у деяких філософських колах дістали назву «космічна» або «розширена» свідомість. Найчастіше вони виникають в процесі спілкування людини з особою яку палко кохає або ж споглядання краєвидів природи, творів мистецтва. Цієї миті людина переживає бурхливе емоційне піднесення, почуття полегшення, свободи, всеохоплюючої любові до усього світу. У декого виникають відчуття, що його власне «Я» розширилося до меж Всесвіту, дехто усвідомлює себе маленькою часткою цього нескінченного світу. Тоді зникає межа між живим та неживим у природі, людиною й тваринами, близькими й незнайомими — усе сприймається як єдине ціле, невід'ємною частиною якого є той, хто переживає духовний стан. Люди, які мають досвід духовних станів, стверджують, що після пережитого їх охоплювали почуття любові до всього живого, бажання творити добро. Отже духовні стани стимулюють виникнення духовних почуттів (сумління, провина, каяття, любов, віра, надія). Специфічною формою почуттєвого прояву духовності, на нашу думку, є емпатія, тобто здатність людини до співчуття іншій особі (істоті), бажання та вміння зрозуміти й відчутти її внутрішній світ, збагнути її цінність та неповторність, прагнення до безкорисливого задоволення її потреб та інтересів.

13.2. Екологічні концепції духовних цінностей

В царині екології людини прояв духовності визначається виваженністю рішень щодо взаємовпливів людської спільноти та природних катаклізмів, у виборі збалансованих рішень на регіональному або об'єктивному рівні щодо втрачання в конкретні екосистеми для вирішення господарських питань. Екологічна духовність повинна базуватись на глибоких знаннях розвитку біосфери, спиратись на екологічні закони, на аналіз досягнутих результатів наукових досліджень, на світовий досвід у вирішенні екологічних проблем. Майбутнє у розвитку людської цивілізації залежатиме від устремлень суспільства до підвищення добробуту в

тісній гармонії з природою. Основні ідеї та принципи створення благополучного майбуття закладені та проголошені на конференції ООН по розвитку навколишнього середовища (Ріо-де-Жанейро, 1992р.), після якої більшість країн планети розпочали процес змін для переходу до сталого розвитку. Кожна з держав світового співтовариства визначила першочергові зміни у збалансованості експлуатації природних ресурсів, напрямках науки з екологізацією людської свідомості, освіти і науково-технічного прогресу тощо, які повинні стати основою для переходу до сталого розвитку. Ці устремління повинні обґрунтувати проблеми виживання людської цивілізації та розробити механізми, які б забезпечили майбутнім поколінням проживати і соціально розвиватись на Землі.

Минуло 20 років від часу прийняття концепції яка покладена у стратегію сталого розвитку, а соціально-екологічна ситуація у світі, та зокрема в Україні, залишається достатньо тривожною. Ця нова ідеологічна доктрина не у повній мірі опанувала свідомістю людей, не визначила напрямку перетворень у формуванні людини майбутнього.

Обережна екологізація основних засобів виробництва, що проявляється у впровадженні новітніх технологій може бути вдалою при поєднанні з екологічно розумовим сприйняттям дійсності. Тут доцільно приділити особливу увагу у формуванні духовності підростаючого покоління та корегування світогляду старшого покоління в бік взаємозалежності способу проживання, умов життєдіяльності від абіотичних та біогенних факторів навколишнього природного середовища.

Ідеологія стратегії сталого розвитку зможе мати успіх у забезпеченні щасливого майбуття при формуванні та вихованні людини, яка б своєю розумовою діяльністю могла визначити напрямки вдалого порозуміння з природою.

Світ цінностей розчленовується на цінності предметні та суб'єктивні, що є немовби двома полюсами ціннісного ставлення людини до світу.

У кожній соціальній системі відповідної епохи коріняться критерії соціально визнаного, що забезпечують стабільність та цілісність суспільства. Як для України найважливішою цінністю є проголошення незалежності за результатами всенародного референдуму у грудні 1991р; приєднання до Кіотського протоколу по зменшенню парникових газів тощо.

13.3. Хартія людини майбутнього

Для формування українця сьогодення та найближчого майбутнього опубліковані орієнтири життя для всіх і кожного, що викладені у Хартії під назвою «Біблія українця». За задумом укладників, наймудріших людей нашої держави, тобто «Совісті України», вона повинна дати поштовх до об'єднання всіх людей, які хочуть доброго і гідного життя в Україні й поза нею. Подаємо, у скороченні, зберігаючи рубрикацію, основні особливості людини майбутнього. Наріжними каменями Хартії є три прості думки.

Перше. Відповідальність за своє життя, а отже, його успіх, добробут і щастя нікому не може бути переданою. Ми самі несемо відповідальність за себе.

Друге. Мораль і духовні цінності не можуть бути відкладеними на завтра. Вони завжди потрібні сьогодні.

Третє. Ми будуємо те, що уявляємо, а отже, від глибини, масштабу і творчого хисту нашої уяви залежить наше майбутнє. Справжнім проводирем людини є лише особисте осмислене зусилля.

1. **БУТИ ВІЛЬНОЮ ЛЮДИНОЮ.** Усі люди створені вільними. Саме це найвагоміше право людини, отримане кожним/кожною від народження, визначає суть нашої цивілізації. Бути вільною людиною – це не лише зовнішня ознака, яка об'єднує усіх нас за правами, але й внутрішній духовний вибір. Невільна людина не здатна бути ані щасливою, ані захищеною, ані впевненою у своєму майбутньому. Бути вільною людиною – це насамперед означає брати на себе відповідальність. Не можна вимагати від когось виконання його обов'язків, не виконуючи власних. Не треба жити постійним почуттям скривдженості і жалем до себе. Бути вільною людиною означає вірити у свої сили. Бути вільною людиною означає усвідомлювати свою неповторність, однак жодною мірою не плекати у собі зверхності. Бути вільною людиною означає завжди і всюди самостійно додержуватися принципу нашої рівності один з одним, а також рівності перед законом. І найважливіше: бути вільною людиною означає чинити добро. Саме в цьому полягає найглибший смисл свободи вільної людини.

2. **БУТИ УКРАЇНЦЕМ.** Національна і культурна незалежність людини є значною мірою результатом духовного зусилля. Не шукаймо винних у власній долі. Будьмо сильним народом і пам'ятаймо як про звитяжні, так і про трагічні сторінки. Бути українцем має означати подолання багатьох травм, страхів і

стереотипів. Не треба оцінювати себе крізь уяву інших народів і бути надміру залежними від чужих похвал і образ. Не треба ані вивищувати, ані принижувати себе перед іншими культурами. Не треба виправдовувати власну бездіяльність непереконливими обставинами, плекаючи лінощі, заздрість і «гординю в приниженості», які дуже часто є нашими найгіршими національними вадами. Бути українцем означає володіти українською мовою або прагнути до володіння нею: не лише мова робить з нас українців, але саме та колосальна енергія, яка походить від особистого зусилля дбати про українську мову, навчитися і спілкуватися нею, й перетворює нас із населення в єдиний народ. Бути українцем означає не допускати національного роздроблення. Ми повинні мислити світовими категоріями сприйняття українства й застосовувати їх у політичному, економічному та культурному житті нашого регіону, Європи і планети.

3. БУТИ АКТИВНИМ ГРОМАДЯНИНОМ. Щоб бути активним громадянином,

слід насамперед усвідомити, що державність і демократія – це не лише політичні, але й духовні цінності. Бути активним громадянином означає підтримувати іншого у захисті його прав, бо це – наші спільні права. Бути активним громадянином означає виявляти ініціативу задля добра свого дому, сусідства, місцевої громади чи всієї української спільноти. Бути активним громадянином означає з особливою увагою ставитися до будь – яких спроб (насамперед влади) порушити чи обмежити людські права.

Бути активним громадянином означає усвідомлювати життєву необхідність демократичного розвитку держави. Демократія, як і будь – який політично – суспільний витвір людини, існує лише там, де є переважна більшість людей, здатних її захищати і водночас їй підпорядковуватися. Бути активним громадянином означає не усуватися від політичного життя, а робити політичний вибір, навіть обираючи між недосконалими політичними силами, втім, діючи по совісті і дбаючи про зміни в житті країни.

4. ЛЮБИТИ. Нам потрібна докорінна зміна ставлення один до одного. Любити означає бажати ближньому добра. Толерантність є однією з найвищих ознак культури вільної людини, яка, додержуючись своїх принципів, визнає й приймає право іншого на інакшість. Толерантність водночас означає безпринципності: вона не дає визначення і виправдання тим, хто свідомо діє проти нашої

держави, прагнучи її розколу чи занепаду, як і тим, хто переступає межі моралі.

Любити означає відновлювати зв'язок поколінь в Україні, коли старші, навіть не поділяючи форм життєвого чи творчого пошуку молодших, підтримують їхній рух на нових шляхах.

Любити означає й те, що кожне наступне покоління з мудрістю ставиться до реалій своїх попередників і не прагне звести порахунки, але продовжити те, що є спільним надбанням і добром.

Любити означає додержуватися національного погляду на власне минуле.

Любити – це зусилля соціальної справедливості, спрямоване на подолання прірви між багатими і бідними.

Любити означає підтримувати непорушний зв'язок між українськими церквами, чиїм головним призначенням є служіння Богові й українському народові.

5. МИСЛИТИ. Одне з найважливіших завдань вільної людини – самотійно мислити.

Для нашого суспільства мислити означає подолати недержавність, вузькість і провінційність колоніального та хуторянського світогляду. Саме в цій площині нам потрібна найважливіша революція. Мислити означає ламати стереотипи.

Мислити означає працювати, читати і творити, відповідаючи на дух та потреби часу.

Мислити означає потребувати нових культурних форм і явищ.

Не треба застигати в минулому. Треба рухатися вперед. Не варто боятися несподіваності нового. Варто боятися порожнечі й байдужості.

Мислити означає разом підтримувати незалежні засоби масової інформації, які мають стати справжнім людським голосом посеред нинішнього інформаційного фальшу.

6. БУТИ ГОСПОДАРЕМ. Наше головне суспільне завдання – відновити в українців почуття господаря, чиїми фундаментальними рисами є відповідальність за себе, своїх близьких і простір свого життя.

Бути господарем – це подолати рудименти радянського мислення, коли, по суті, принижена та обкрадена людина очікує на соціальну подачку й не ставить перед собою завдання брати участь у житті громади.

Щоб стати господарем своєї держави, ми повинні

децентралізувати державну владу і делегувати владні повноваження та фінансові ресурси на місцеві рівні.

Господар починається з піклування про прості речі: порядок у своєму домі, під'їзді чи на вулиці.

Бути господарем означає поважати особистість і працю інших людей.

Бути господарем означає справедливо оцінювати роботу інших і справно платити заробітну плату.

І, найважливіше, бути господарем означає дбати про слабших і бідніших.

7. БУТИ ЛІДЕРОМ. Ми маємо бути налаштовані на особистий і колективний успіх.

Успіх повинен бути заслуженою нагородою за працю, і цей принцип мусить увійти в наше життя, як норма здорового і справедливого суспільства.

Поняття лідера стосується не влади, а знання. Бути лідером означає прокладати шлях для інших.

Поняття лідерства передбачає й виховання таких чеснот, як уміння чути іншого, відчуття команди і власної виконавчої підпорядкованості задля конкретної мети.

Як велика європейська держава, Україна повинна стати регіональним, політичним економічним і культурним лідером.

Природним і безальтернативним шляхом для України є об'єднання з простором європейських народів.

Сьогодні Україна стоїть супроти авторитаризму, корупції, бідності людей, і внутрішньої роз'єднаності.

Нам потрібні зміни. Ми здатні перемогти нинішні загрози і небезпеки.

Ми закликаємо кожного з вас, дорогі співвітчизники, до найскладнішої у нашому житті роботи: не чекати «золотого віку», не падати духом під тягарем неправди, не ховатися від світу і свого життя, а постійно робити особисті зусилля, які, віримо, принесуть добро Україні й утвердять нашу Державу, як вільну країну вільних людей.

Питання для самоперевірки

1. Як Ви розумієте сучасну духовність людини ?
2. Які основні постулати Хартії людини майбутнього ?
3. Окресліть екологічні концепції духовних цінностей ?
4. Охарактеризуйте форми прояву духовності.

РОЗДІЛ 14. ПСИХОЛОГІЯ ОСОБИСТОСТІ

Термін “особистість” має різні значення. Наука про особистість – персонологія – це дисципліна, що прагне закласти фундамент для кращого розуміння людської індивідуальності шляхом використання різних дослідницьких стратегій. Сучасна психологія особистості, будучи науковою дисципліною, трансформує уможлядні міркування про природу людини в концепціях, що можуть бути підтверджені експериментально. Особистість – це насамперед абстрактне поняття, що поєднує собою багато аспектів, що характеризують людину: емоції, мотивацію, думки, переживання, сприйняття і дії. Концептуальне значення особистості охоплює широкий спектр внутрішніх психічних процесів, що обумовлюють особливості поведінки людини в різних ситуаціях. Теорії особистості сильно розрізняються між собою, тому практично неможливо просто підвести під слово “особистість” концептуальне визначення. У рамках психології немає єдиного загальноприйнятого значення – значень стільки, скільки психологів і теорій особистості, що вирішують цю задачу.

14.1 Життєві домагання особистості

Життєві домагання особистості є здатністю особистості моделювати бажане майбутнє відповідно до очікувань соціуму, не відмовляючись від власних потенцій та задумів. Домагання зорієнтовані не на задоволення короточасних потреб людини, вони мають інший масштаб і сплямовані на зміну якості життя.

Домагання, як особлива психічна реальність завжди залишаються на межі усвідомлюваної внутрішньої реальності. Усвідомлюючись остаточно, частково втрачаючи емоційність, утаємниченість, ірраціональність, домагання структуруються, раціоналізуються і перетворюються на прогнози. Плани, програми. Занурюючись у несвідоме, домагання втрачають свою природу, перероджуючись на недії.

Життєві домагання – динамічна модель бажаного майбутнього життєвого світу.

Щоб були життєві домагання, людині необхідно оцінювати себе по певних критеріях, стандартах, що мають мотиваційний ефект і виступають орієнтирами для життєдіяльності.

Домагання існують для виконання певних функцій:

1. Життєві домагання постійно уточнюються, коригуються для оцінки власних можливостей в межах змін і уточнень стану навколишнього природного середовища, адаптуючись до соціального стану.

2. Життєві домагання існують, щоб моделювати майбутнє, вимальовувати, продовжувати його, починати структурувати. Без домагань людське майбутнє сприймається, як хаос, який притягує і відштовхує, вабить і лякає. Конкретні, зрозумілі, домагання приборкують, упорядковують і організовують.

3. Життєві домагання виникають, щоб регулювати плин життя, контролювати ефективність власних кроків вперед, в майбутнє. Відбувається все більш усвідомлюваний вибір перспективних і оперативних цілей. Життєві домагання є погребовим ставленням людини до власного життя. .

Життєві домагання можуть розглядатися, як соціально – психологічний механізм само здійснення особистості, побудови нею адекватного власним задумам і потенціям життєвого світу.

Поняття про індивідуальність Індивідуальність- це особистість у її своєрідності. Зазвичай словом “індивідуальність” визначають якусь найголовнішу особливість особистості, яка робить її відмінною від решти людей

.Своєрідність почуттів може знаходити вияв у надмірному розвитку одного з них (інтелектуального чи морального), у великій рухомості емоцій, у переважанні чуттєвого чи раціонального у винесенні рішень. Особливість волі виявляється в силі волі, надзвичайній мужності або володінні собою в критичних ситуаціях. Оригінальність може також полягати у своєрідному поєднанні властивостей конкретної людини, які надають особливого колориту її поведінці або діяльності.

Поняття про характер Поняття “характер” означає сукупність стійких індивідуальних способів поведіння. Характер – якість особистості, що узагальнює найбільш виражені, тісно взаємозалежні і тому чітко виявляються в різних видах діяльності властивості особистості. Це каркас і підструктура особистості, накладена на її основні підструктури. Характерними можна вважати не всі особливості людини, а тільки істотні і стійкі. Характер визначається і формується протягом усього життя людини. Велику роль тут грають обставини, у яких проходить життєвий шлях людини. Основні риси

характеру поділяються на 4 групи, які відображають ставлення людини до:

1.) Суспільних явищ і подій: мужність чи боягузтво, принциповість чи безпринципність, оптимізм чи песимізм та ін.;

2.) Інших людей: товариськість чи замкнутість, відвертість чи прихованість, чуйність чи байдужість, довірливість чи підозрілість, ввічливість чи грубість, правдивість чи брехливість та ін.;

3.) Праці: працелюбство чи лінощі, акуратність чи недбалість, ініціативність чи рутинність, добросовісність чи безвідповідальність;

4.) Себе: вимогливість чи самозакоханість, егоїзм чи альтруїзм.

Рівень свідомості складається з відчуттів і переживань, що ми усвідомлюємо в даний момент часу. Свідомість вміщає в себе малий відсоток всієї інформації, що зберігається в мозку, що швидко опускається в область підсвідомого і несвідомого в міру переключення людини на інші сигнали. Підсвідоме є мостом між усвідомленими і неусвідомленими областями психічного. Структура особистості На початку 20-х років австрійський лікар – психіатр, засновник психоаналізу Зигмунд Фрейд (1856 – 1939) розвивав теорію психосексуального розвитку індивіду у формуванні характеру і його патології, головну роль відводив переживанням раннього дитинства. Універсалізація психопатологічного досвіду привела Фрейда до психологізації людського суспільства і культури. Фрейд переглянув свою концептуальну модель психічного життя і ввів в анатомію особистості три основних структури: Ід (воно), Его і Суперего. Це було названо структурною моделлю особистості, при цьому Фрейд був схильний вважати їх скоріше процесами, чим структурами. Фрейд віддавав величезне значення цьому розподілу: «тут починається психоаналітична теорія». Термін Ід походить від латинського “воно” і означає примітивні, інстинктивні й уроджені аспекти особистості (сон, їжа), а також наповняє наше поводження енергією. Ід має своє центральне значення для індивідуума протягом усього життя, воно не має якихось обмежень. Будучи вихідною структурою психіки, Ід виражає первинний принцип усього людського життя – негайну розрядку психічної енергії, стримування якої приводить до напруги в особистісному функціонуванні. Ця розрядка одержала назву принцип задоволення. Підкоряючи цьому принципу і не відаючи страху чи тривоги, ід може становити небезпеку для індивідуума і суспільства. Також “воно” відіграє роль посередника між соматичними і психічними процесами. Фрейдом

були описані два процеси, за допомогою яких ід рятує особистість від напруги: рефлекторні дії (наприклад, кашель у відповідь на роздратування дихальних шляхів) і первинні процеси (які формують психічні образи, безпосередньо зв'язані з задоволенням основної потреби). Первинні процеси – нелогічна, ірраціональна форма людських представлень. Вона характеризується нездатністю придушувати імпульси і розрізняти реальне і нереальне. Прояв поведінки як первинного процесу може привести до загибелі індивідуума, якщо не з'являться зовнішні джерела задоволення потреб. Так немовлята, за твердженням Фрейда не можуть відкладати задоволення своїх первинних потреб. І тільки після усвідомлення ними існування зовнішнього світу, з'являється здатність до відстрочки задоволення цих потреб. З моменту появи цього знання виникає наступна структура – еґо. Мислення є раціональна здатність структурувати і синтезувати дискретні дані шляхом концептуального узагальнення. Почуття – функція, що визначає цінність речей, що вимірює і визначає людські взаємини. Мислення і почуття – функції раціональні, оскільки мислення оцінює речі під кутом зору “істина – неправда”, а почуття – “прийнятне – неприйнятно”. Ці функції утворюють пари протилежностей, і якщо людина більш досконала в мисленні, то йому явно не дістає чуттєвості. Відчуття – функція, що говорить людині, про щось присутнє. У відчутті предмети сприймаються так, як вони існують самі по собі в дійсності. Інтуїція визначається як сприйняття через несвідоме, тобто зниження картин і сюжетів дійсності, походження, яких неясно, смутно, погано з'ясоване. Функції відчуття й інтуїції є ірраціональними – зовнішнім і внутрішнім сприйняттям, незалежним від будь-яких оцінок. У свою чергу, раціональні й ірраціональні функції діють взаємовиключним образом. Усі чотири функції представлені двома парами протилежностей: мислення – почуття, відчуття – інтуїція. Хоча кожен індивід потенційно має у своєму розпорядженні всі чотири функції, на перевірку одна з них звичайно виявляється найбільш розвинутою, ніж інші. Її називають провідною. Відповідно до провідної функції визначається чотири функціональних типи: розумовий, почуттєвий, сенсорний, інтуїтивний.

- Розумовий тип ідентифікує себе з розумовими процесами і не усвідомлює в собі наявності інших функцій, а попросту придушує їх; його мислення носить автократичний характер, інтелектуальні

формули скovouють цілісний прояв життя. Почуття виявляється підлеглою функцією. Людські взаємини зберігаються і підтримуються лише доти, поки вони служать і впливають керуючим інтелектуальним формулам, у всіх інших випадках вони легко приносяться в жертву.

- Почуттєвий тип відповідно більше розповсюджений у жінок. Твердження і розвиток міжособистісних взаємодій і відносин партнерства є тут головною метою. Чутливість і чуйність до нестатків інших є показовою рисою, основною якістю даного типу. У своєму крайньому прояві цей функціональний тип може викликати ворожість своїм надмірним інтересом, нездоровою цікавістю з приводу особистих справ інших. Мислення виявляється функцією підлеглою.

- Сенсорний (чутливий) тип характеризується пристосованістю до звичайної миттєво хвилинної реальності. Він виглядає стійким і земним, реальним і сьогоденним. Чутливий тип фактично придушує інтуїтивні прояви як нереалістичні фантазії.

- Інтуїтивний тип мотивується головним чином постійним потоком нових бачень і передчуттів, що виникають від його внутрішнього активного сприйняття. Усе нове і можливе, незрозуміле й інше, відмінне є принадою для даного типу. Його розум працює стрибкоподібно і швидко, важко простежити його дію. Відчуття як психічна властивість у нього підлегла і подавлена. У реальному житті найчастіше така людина залишається незрозумілим навколишніми, і його прозріння, якщо в результаті вони виявляються конструктивними, повинні терпляче розроблятися іншими людьми.

Прогнозування і планування майбутнього. Спрямованість у майбутнє, усвідомлення своєї перспективності може розглядатися як передумова оптимального структурування сьогодення. Намагаючись зазирнути у власне майбутнє, вплинути на нього, особистість переживає його невизначеність, неможливість все передбачити та врахувати. Багатоваріантне майбутнє, що представлене у свідомості планами, мріями, страхами, надіями, очікуваннями, бажаннями, визначає сьогодення, активно впливає на актуальні способи само здійснення. Відомо, що людина з тривалою й реалістичною часовою перспективою демонструє ініціативне та структуроване планування власного майбутнього. Ключем до передбачення людської поведінки, майбутньої діяльності є набутий досвід, індивідуальна історія та очікування з приводу майбутнього.

Основним фактором, що визначає характер діяльності людини, є її очікування та взаємодія зі значущим середовищем. Мотивація завжди цілеспрямована, тобто люди не намагаються зменшити напругу чи отримати задоволення, розпочинаючи певну діяльність. Для них головним поштовхом стають очікування, що наближають їх до майбутньої мети, прогноз майбутнього є найважливішою функцією психіки. Людина створює індивідуальну систему моделей – конструктів, щоб оцінювати теперішні і прогнозувати майбутні події у світі. Особистісний конструкт вона використовує для побудови несуперечливої картини світу, усвідомлюючи набутий чи передбачуваний досвід у термінах подібності і відмінності, наприклад «добрий – поганий», «дружній – ворожий».

Життєва перспектива – це спосіб загального бачення особистістю свого майбутнього; причому це бачення може бути як у рожевих, так і в сірих кольорах. Наявність широких перспектив наповнює життя людини сенсом. Звуження перспектив відбувається під час переживання кризових ситуацій, у депресивних станах.

У сучасній соціології та соціальній психології життєві перспективи розуміють як образ(ідеал) бажаного майбутнього, способи та плани його наближення. Життєві перспективи безумовно пов'язані з вибором життєвих стратегій для їх досягненн, які представлені у життєвих сценаріях. Життєва стратегія реалізується як ранжування і вибір людиною певних ідентичностей, досяжних статусів, індивідуальних стилів в ситуації актуального самовизначення.

Різні моделі організації майбутнього життя у соціології будуються із врахуванням 1) провідної життєдіяльності(наприклад, професійна діяльність, що потребує високого рівня освіти; більш прості види діяльності; благополуччя за рахунок інших); 2) рівня впевненості у досягненні цілей; 3) вибору надійної, матеріальної ніші.

Кожна людина має певну здатність до передбачення подій, завдяки якій вона вишиковує свої плани. Хтось у цьому аспекті є обдарованою, навіть талановитою людиною, а хтось має зовсім невеликі здібності. Люди диференціюються і відповідно до складності цілей, які вони ставлять: дехто формулює для себе складні цілі, що потребуватимуть чималих зусиль, а хтось внутрішньо погоджується на зовсім легкі, нескладні цілі і задовольняється ним. Великі індивідуальні відмінності фіксуються і

щодо чітких, конкретних або невизначених, неясних ціле. Є люди, що ставлять перед собою лише близькі, короточасні цілі, а є й такі, хто бачить перед собою віддалені, довготривалі цілі.

14.2. Подолання психологічного перенавантаження

У житті сучасної людини часто виникають надмірні емоційні (стресові) ситуації, що зумовлюють небажані наслідки для її фізичного(виснаження, загострення хронічних захворювань) і психологічного (депресії) здоров'я. Стрес – прояв захисної реакції стану загальної напруги організму, що виникає під дією надзвичайного подразника. Фазами стресового стану є: шоківий момент; виділення гормонів, що стимулюють механізми пристосування до раптово змінених умов життя; загальне психологічне виснаження організму людини. Тривалість фаз залежить від індивідуальних особливостей людини.

Ознаками психологічного перевантаження можуть бути емоційні відхилення, що проявляються в підвищеній збудженості, вразливості, ворожості, гніві, незвичній агресивності, неспроможності зосередитись, плутанині в думках, втраті контролю над собою і ситуацією, відчуттях безвиході, провини і безнадійності. Дуже часто емоційні перевантаження супроводжуються страхом, відчуттям паніки.

Психічна перенапруга може бути породжена і фізичними факторами. За таких обставин вона проявляється в загальній напруженості м'язової системи і пов'язаних з цим болями у грудній, черевній частинах організм, спині та шиї. Нерідко можливий нервовий тик. Напружений психічний стан зумовлює спазми і колоття у печінці, нирках, кишечнику, запори, утруднене ковтання, часте сечовипускання, заїкання і незрозумілу розмову, головні болі, підвищений кров'яний тиск, посилене серцебиття, утруднене дихання. Фізичні фактори психічної перенапруги проявляються сухістю у роті або в горлі, підвищеною пітливістю, сексуальними розладами.

Крім емоційних і фізичних ознак психоперенапруги, важливими є фактори, що залежать від поведінки індивіда. Йдеться про зловживання алкоголем, надмірне паління, покvapливе харчування, недбалість до своєї зовнішності, різку зміну соціальної поведінки, понаднормову роботу, поспішність тощо. Усі вони негативно позначаються на здоров'ї, працездатності людини,

тривалості її активного життя.

Для усунення наслідків стресового стану і психічної перенапруги використовують антистресові програми поведінки: автотренінги, раціональне харчування, фізичні навантаження, йогу, медитацію, народні засоби, духовне очищення тощо.

1. Автотренінг. Як система прийомів свідомої психічної саморегуляції людини автотренінг передбачає щоденне (4-6 разів по 5 – 10 хв.) повторення словесних формул, спрямованих на заспокоєння і розслаблення певних частин організму. Здійснюють його зусиллями волі, інтелекту. При цьому можуть бути використані технічні прилади (треномери). Завершують сеанс автотренінгу словесними виразами самоутвердження, кількома простими вправами. Після цього приступають до ділових справ.

2. Раціональне харчування. Продуктами, що зумовлюють виникнення стресових ситуацій, є рафінований цукор, концентрати супів, цукерки, солодощі, десерти і підсолоджені безалкогольні напої. Сприяють зростанню стресового стану сирі овочі, фрукти, ягоди, городина, горіхи волоські, мед, соки.

3. Фізичні навантаження. Передстресовий стан породжують спортивні ігри із сильнішим суперником (особливо внаслідок поразки у грі на результат), а також надмірне навантаження. Подоланню його сприяють оздоровлювальні пробіжки, плавання, ходьба на лижах, веслування, ритмічна гімнастика за нормальних фізичних навантажень.

4. Йога. Для подолання психічно-нервових збуджень і досягнення раптового розслаблення практикують вправи його (санскр. уога – зосередженість думок, споглядання, глибоке міркування) – духовної практики, системи фізичних, психічних вправ, спрямованих на досягнення найвищого блага самопізнання, самозаглиблення, цілковитого звільнення свідомості від впливів зовнішнього світу.

5. Медитація. Поліпшує емоційний стан медитація (лат. meditatio – роздум) – розумова дія, метою якої є спрямування психіки людини до самозаглиблення, зосередженості, само позбавлення від емоційних проявів, відчуженості від зовнішніх об'єктів. З-поміж багатьох методів найпростішим і доступним є розслаблене сидіння на стільці протягом 15 хв. з покладеними на коліна руками і повернутими вгору долонями, при чому думки спрямовані у Космос, до Бога.

6. Народні засоби. Протягом тисячоліть людина емпірично з'ясувала, що подолано нервово – емоційної напруги сприяє вживання настою з кропиви (без обмежень); нервозності – соку з сирого буряка; неврозів – настою з весняних листків берези; депресії і неврастенії – настою з коренів аралії. Використовують і інші засоби з рослин.

7. Духовне очищення. Віруючі люди з цією метою вдаються до сповіді і святого причастя. Помітна роль у духовному очищенні належить навколишньому природному середовищу. У межах об'єктивно чистих ландшафтів, віддалених від техногенних інфраструктур, людина «під заряджається» енергією і нейтралізує фактори.

Прогресуючий техногенез пред'являє людині нові випробування щодо адаптації до умов проживання, змушує її використовувати все більше знань і сил для цього. Належна освіченість, доступність медичної інформації, індивідуальна зацікавленість у збереженні або відновленні задовільного стану здоров'я, культура праці і побуту, психічного життя, володіння навичками самодіагностики захворювань на перед медикаментозній стадії, своєчасне звертання за необхідності до лікаря сприяють ся гармонізації духовних і фізичних можливостей людини.

14.3.Екологічна моральність

Екологічні кризи,що виникали в доісторичному періоді розвитку світової цивілізації людства, обумовлювались корінною перебудовою еволюційного процесу і мали техногенний характер. Наші пращури зрозуміли, що розвиток техногенезу може зумовити їхню деградацію, або загибель. Можливості подальшого розвитку на основі біосоціальних законів виявилися вичерпаними. Екологічні зміни місцевого значення, як розливи річок, лісові пожежі внаслідок громовиць, ерозія крутосхилів та місць їхнього проживання сприяли адаптації до місцевих умов та визначенню нових шляхів розвитку, переборюючи біосоціальні закони. Відбулося накопичення звичок і знань, тобто створення колективної пам'яті яка передавалась наступним поколінням пращурів. Інстинктивна пам'ять трансформувалась з кожним новим етапом розвитку людства, що призвело до виникнення перших табу – «не вбивай». На наш час це табу увійшло як заповідь в усі світові релігії і стало основою людської моральності, тобто системи правил поведінки. Ми

розглядаємо це як природний феномен, що демонструє невичерпність потенціалу розвитку. Як відомо, друга екологічна криза виникла у середньому палеоліті (близько 350 тис.років тому), в період розквіту палеокультури людства. Вже давно виготовлялись та були у повсякденному вжитку знаряддя із каменю. В цей час після льодовикового періоду були збідненими мисливські ресурси, особливо ходостійкі тварини, що були основним джерелом харчування як для неандертальців, так і для кроманьйонців. Боротьба за виживання привела до знищення неандертальців. Важливим фактором у цій боротьбі було володіння кроманьйонців технологією полювання з вогнем. Неусвідомлена моральність кроманьйонця нанесла значні збитки довкіллю. Внаслідок свідомого підпалу лісових масивів, для легкої здобичі при вимушеній втечі звірів.

Отже, механізм утвердження норм моральності сформований на еволюційних джерелах, подібних біологічному вдосконаленню, але на більш високому, надорганізованому, рівні.

У результаті такої перебудови, первісна людина поступово позбавлялась можливості індивідуального біологічного удосконалювання, але у неї відкривались можливості формування Колективного Інтелекту.

На основі вивчення чисельних артефактів палеолітичних стоянок встановлено існування декількох видів прал юдей, більшість з яких могли претендувати на роль родоначальників сучасної людини. Знаряддя праці, форма та розташування осель, палеогеоморфологічні рівні поселень (переважно підвищені ділянки терас річкових долин, та вододільні простори рельєфу межиріч) та інші фактори засвідчують про своєрідну систему правил і різних форм моральності. Усі вони вже були людьми, близькими до сучасної конституційності. Їхнє життя визначалось не тільки біосоціальними законами, але успадкованими правилами, пам'яттю і волею, що удосконалювалась протягом верхнього неоплейстоцену до гоєцену(10300 років тому). В межах України це був час формування сучасних ландшафтів, глобального потепління клімату, що сприяло розвитку органічного світу і формуванню людини розумної.

Людина неоліту удосконалюючи засоби виробництва підсвідомо здійснювала негативний вплив на довкілля. Розширювалось використання не тільки лісових ресурсів, але і обробіток землі та використання мінеральних ресурсів. Розпочалась боротьба за володіння ресурсами, яка продовжується і в наші дні,

порушуючи морально – екологічні принципи. Нові умови, буття диктували необхідність формування нової системи моралі, тобто правила поведінки відповідно до умов часу.

На всіх етапах розвитку людства історичний період екологічна моральність постійно була функцією економічної доцільності. Протягом двох тисячоліть людина удосконалювала технологічні процеси, усвідомлюючи створення гармонійного розвитку з природою.

Впровадження прийнятої парадигми сталого розвитку, в основу якої покладена тріада рівноправності економічної, екологічної та соціальної складових, повинно забезпечити виконання соціальних та економічних аспектів, збереження і раціональне використання ресурсів з метою розвитку, посилення ролі основних груп населення та визначення засобів реалізації указаних напрямків, які визначені як «Порядок денний на XXI століття». Виконання передбачених програм буде можливим через моральне і естетичне удосконалення людства. Аналіз важливих світових проблем показує що матеріальна забезпеченість біологічного існування людства на теперішній стадії цивілізації залежить виключно від удосконалення духовних і моральних сил людської природи. Свого щасливого майбуття людство може досягнути лише в результаті подолання старих і піднесення нових моральних і духовних сил.

Отже, екологічна моральність повинна бути однією з головних рис сучасної цивілізованої людини.

14.4. Екологічна культура

Екологічна культура - це такий напрям людської діяльності та мислення, від якого істотним чином залежать нормальне існування сучасної цивілізації, її сталий розвиток у майбутньому. Надбання екологічної культури, екологічної свідомості та відповідного мислення – це єдиний вихід у теперішній екологічній ситуації держави. Екологічна культура має давню історію, вона є атрибутивною, тобто органічною складовою людського життя з часів його виникнення. Розуміння екологічної культури проявлялось уже на початку історичного періоду літочислення. Так, вже у першому сторіччі Нової ери у Німеччині та Данії досягла розквіту. Ястрофська культура, у південній частині Центральної Європи – Латенська, а середньому Придніпров'ї була розвиненою Зарубинецька культура. Артефакти тогочасних культур збереглися і

на інших континентах, що засвідчує про рівень цивілізацій, розвиток яких відбувався у тісному поєднанні з природою. Використання значних територій під землеробство, будівництво поселень, гідротехнічне освоєння земель, що періодично затоплювались обумовлював певний рівень розвитку суспільства. Виникали проблеми адаптації культурних заходів до природних умов, вироблення своєрідної поведінки, що регламентувала екологічну діяльність.

В період середньовіччя розуміння екологічної культури зростало і мало значний вплив на формування світогляду суспільства. Це проявилось у господарюванні як раціональне використання природних ресурсів. Зростання освіченості та розширення свідомості у суспільстві сприяло розвитку екологічної культури. Водночас вона - феномен ХХ ст., коли людство дедалі більше усвідомлює необхідність перелаштування свого життя, з тим щоб воно стало безпечним, здоровим, радісним, щоб екологічна культура кожного зокрема і всіх разом стала імперативом буття. Основою формування екологічної культури, екологічного світогляду населення, як однієї з ланок громадянської позиції є отримання вичерпної інформації про стан навколишнього природного середовища. Знайомство із засадами екологічної культури в єдності її теоретичних та практичних вимірів, в проявах історичних, політичних, природничих, соціологічних та світоглядних, повинне базуватись на конкретних прикладах, що мають прояв зокрема українському, суспільстві. Екологічну культуру необхідно розглядати з двох сторін: по-перше, це - сукупність певних дій, технологій освоєння людиною природи, які забезпечують принаймні стійку рівновагу в системі "людина - довкілля"; по-друге, це - теоретична галузь знань про місце людини в біосфері як істоти діяльної, організуючої її структурні та функціональні блоки, як дедалі зростаючого у своїх можливостях чинника регуляції стану біосфери. Без знання кола проблем, що належать до екологічної культури, не можна зрозуміти, наприклад, чому одні спільноти (етноси) живуть у злагоді з природою, тобто утверджуються у світі як етноси екофільні, а інші - залишають по собі руїну як спільноти екофобні, чому в одних випадках людська діяльність по-роджує гармонійні ландшафти та екосистеми, а в інших - довкілля перетворюється на пустелю. В основу концепції екологічної культури покладено діяльнісний підхід. Це - одна з основних

методологічних парадигм сучасної науки, яка дає змогу зрозуміти як причини і мотивацію людських вчинків, так і сам механізм перетворення "світу в собі" у "світ для себе", світу натурального, природного у світ трансформований згідно з потребами, цілями та можливостями людини. У цьому контексті екологічна культура є такою життєдіяльністю людини, за якої досягається адаптація (трансформація) навколишнього природного світу до людини, а її самої - до довкілля. Тому екологічна культура включає коло питань, пов'язаних з використанням людиною природи, перетворенням її у власних інтересах, а також з наслідками такої діяльності. Екологічне благополуччя тісно пов'язане з екологічною свідомістю людини і її правом на доступну екологічну інформацію.

Позитивними прикладами можуть бути чисельні, різномасштабні заходи по озелененню населених пунктів, коли закладались парки, рекреаційні зони відпочинку, алеї Слави, лісозахисні смуги вздовж залізничних та автомобільних мереж, берегоукріплення на водоймах тощо. У колективних громадських заходах. окреслюється загальний підхід до феномена екологічної культури як до людської діяльності і водночас простежуються різноманітні аспекти та обставини екологізації цієї діяльності. При відповідній підготовці увага зосереджується навколо питань про субстанційні, процесуальні, енергетичні та інші об'єктивні підвалини життя людини, на основі яких розкрито механізм перетворення однієї з груп біологічних істот (гомінід, за існуючою класифікацією організмів), причому за незначний (у геологічному вимірі) час, у домінуючий для всієї біосфери вид, котрому стало до снаги поставити (чи ставити) для задоволення власних потреб практично всі її ресурси. Інакше кажучи, з планетарно-натуралістичного погляду, людина перетворила всю біосферу у своє монопольне житло, у власну екологічну нішу. Після розгляду зазначених питань в процесі зібрань громадськості слушно вести мову про сам механізм відносин людини і біосфери та про явища, викликані такою взаємодією. Особлива увага звертається на розкриття кризових наслідків життєдіяльності людини для екосистем та їх впливу на функціонування суспільства. У зв'язку з цим докладно розглядаються принципи та типи природокористування. Останнє в системі екологічної культури тлумачиться як головний чинник самоорганізації та розвитку біосфери в сучасних умовах. Найголовнішим аргументом на користь такого підходу слугує

можливість або ж бажання людини "замкнути на себе" потоки речовини та енергії в біосфері, принаймні вплинути на їх перебіг. Людина стає основною "геологічною силою" в біосфері, як писав акад. В.І. Вернадський, і природокористування є той засіб, котрий дає змогу це зробити. У подальшому екокультурна програма розглядає предметні та світоглядно-ціннісні засади традиційної екологічної культури, а також питання морально – етичного і юридично – правового забезпечення її інституалізації в суспільстві. При цьому широко використано матеріал, який розкриває особливості екологічної культури українського народу, її архетипові традиційні риси та сучасний стан. Отриманий досвід повчальний як у позитивному, так і в негативному вимірі: з одного боку, в минулі часи було вироблено блискучі зразки гармонійного природокористування та закріплено їх у структурі ментальності, обрядності, навіть релігійності українців; з іншого - через відомі причини, пов'язані з хижацьким ставленням до довкілля, колізії відносин між людиною і природою на теренах України давно вже можуть розглядатися як модельні для осягнення небажаних напрямів та форм природокористування взагалі.

Вимоги та засади екологічної культури мають стати складовою світогляду і мірилом практичних дій кожної людини у сфері природокористування, певною запорукою порятунку довкілля і забезпечення сталого розвитку та поступу людської цивілізації. Досвід розумного природокористування відомий не лише з давніх-давен, а й з практики сьогодення, коли посилюється усвідомлення необхідності шанобливого ставлення до природи, коли світова спільнота приймає екофільність найвищою цінністю життя.

Незаперечним є лише переконання в тому, що досягненню гармонії відносин людини з довкіллям мають слугувати найрізноманітніші напрямки людської думки та дії, і екологічна культура тут має посідати своє належне місце.

14.4. Формування релігійно – екологічного світогляду

Релігія (лат. religio – набожність, святиня предмет культу), світогляд і світосприйняття, а також відповідна поведінка і специфічні дії (культ), засновані на вірі в існування Бога або Богів, «священного», тобто у якійсь мірі надприродного.

Історичними формами розвитку релігії були: племенні, етнічні (національно-державні) та світові (буддизм, християнство, іслам).

Давня людина мислила себе частиною природи, про що свідчать такі форми її вірувань, як аніматизм (лат. Animates – уособлений, оживлений) – перенесення до предметів і явищ природи як до живих істот; анімалізм (лат. animal – тварина) – сукупність вірувань, магічних обрядів, пов'язаних з уявленнями про окремі тварини, види рослин як про родових покровителів; землеробські культури; жертвоприношення.

Саме міфологія, вірування, пам'ятки матеріальної культури є джерелом інформації про екологічні уявлення первісної людини. Вони свідчать, що протягом раннього етапу в історії людства екологічне середовище було сприятливим для проживання, люди відчували себе невід'ємною частиною природи.

Абіотичні явища (громова, блискавка, зміни кліматичних умов, дощ, сніг, прояви ендегенно-екзогенних процесів тощо) наші пращури сприймали як покарання небес. Отже, комплексні прояви екологічного спрямування сприяли формуванню віри на племінному рівні.

На зламі епох, коли формувались окремі держави, особливо у при екваторіальних територіях планети, розпочалося формування різних вірувань та культур, які несли у собі відбитки природних явищ та поклоніння предків. З розвитком зформованих суспільних відносин релігія була першоосновою формування відповідної культури.

Основні світові релігії. Буддизм – одна з трьох стародавніх світових релігій. Виникла у Древній Індії у VI – V століттях до нашої ери. Засновником вважається Сіддхартха Гаутама (Будда). Основні напрямки цієї релігії – хіна яма і махаяна. На початку Нової ери вони поширилися у Південно-Східній і Центральній Азії, частково в Середній Азії і Сибіру. В самій Індії до XII ст. буддизм асимілювався в індуїзмі.

В основі буддизму – вчення про «чотири благородні істини»: існує страждання; причиною якого є стан звільнення і шлях до нього. Страждання і звільнення – суб'єктивні стани і одночасно якась космічна реальність: страждання – стан напруженості, тривоги, еквівалентне бажанню, і одночасно пульсація дхарм (первинних елементів побуту і психофізичних елементів життєдіяльності особистості); звільнення – стан незалежності особистості від зовнішнього світу і одночасне коливання дхарм. Буддизм відкидає потойбічне звільнення, не признає наявність душі як незмінної субстанції, а людське «я» ототожнюється з інтегральним

функціонуванням якогось визначеного набору дхарм. У буддизмі відсутнє протиставлення суб'єкта та об'єкта, духа і матерії, немає Бога як творця і безумовної вищої істоти. В ході розвитку буддизму як релігії в ньому поступово сформувався культ Будди і бодхісатв (ідеальних створінь, в статусі наставників, що проводять людей по шляху морального вдосконалення).

Християнство – це релігія, що виникла в першому столітті нової ери у східній провінції Римської імперії (теперішня Палестина), але визнана як самостійна релігія приблизно через 300 років від початку офіційного літочислення історичного періоду. Сучасно християнство розділене на три напрямки: православ'я, католицизм і протестантизм. Загальною основою віросповідання, що об'єднує визначені напрямки є віра в Ісуса Христа як боголюдини, спасителя світу, втілення 2-ї особи триєдиного божества (Бог Отець, Бог Син і Дух Святий). Джерелом віровчення є Святе Письмо (Біблія особливо її друга частина – Новий Завіт). Долучення віруючих до божественної благодаті здійснюється через участь у таїнствах.

У IV столітті християнство стало державною релігією Римської імперії. До XIII століття уся Європа була християнізованою. На Русі під впливом Візантії ця віра поширилась наприкінці X століття. За результатом поділу церкви християнство у 1054 році розкололось на православ'я та католицизм. З католицизму в ході Реформації в XVI столітті виділився протестантизм.

На усіх етапах розквіту релігії її догмати об'єднували людей і сприяли становленню культури та інших духовних цінностей, зокрема екологічного сприйняття світу. Уже у середньовіччі, в Європі серед цінностей природного світу сприйнята і прокачувалась церквою біоцентричний напрямок охорони оточуючого середовища. Переконалась необхідність зіставляти не тільки вірян зі всією природою як витвором Творця, але і усіх живих істот що існують на Землі, за якими було визнане право на життя і сповнення внутрішніх цінностей. Вже тоді виникла нагальна потреба в охороні фауни і флори. Проповідувалась необхідність відводу переконань людей від жаги панування над природою.

Абсолютно інший підхід до культури природного середовища у Святого Фоми Аквінського (1225 – 1274). Досліджуючи проблеми науки він зробив висновок, що людина знаходиться над природою і має право до управління Землею. Стверджував також, що тварини не володіють розумом, і це звільняє людей від моральних обов'язків

перед ними. Висунуті Св. Фомаю етичні ідеї вирізнялися відсутністю будь – якої цінності не людських істот. Це дозволяло людині вершити довільні дії по відношенні до них.

Голландський філософ Спіноза(1632 – 1677) стверджував, що будь-яка форма існування є природою. Він співставляв її з найвищою істотою, якою є сам Бог. Спіноза бачив Бога у всьому, що існує а все що існує бачив Богом. Щастя кожної особистості, у призмі поглядів Спіноза, полягає у концепції власної приналежності до природи, яка дає можливість брати участь у її вічній дійсності, а також зрозуміти незахищеність оточуючого нас світу. Тільки тоді, згідно з поглядами Спінози, можна досягнути душевний спокій. Усю природу та явища, які виникають у ній, Спіноза відносив лише до однієї субстанції і ставив знак рівності поміж Богом та природою.

Іслам – наймолодша серед основних релігій світу. Це монотейстична релігія, що прийнята як офіційна у мусульман. Вона виникла в Аравії у VII столітті. Засновником був Мухамед. Ісламська релігія формувалась під значним впливом християнства та іудаїзму. В результаті арабських завоювань вона розповсюдилась на Близькому та Середньому Сході, пізніше у деяких країнах Далекого Сходу, Південно-Східної Азії і Африки. Головні принципи ісламу викладені в Корані. Основним догматом ісламу є поклоніння Єдиному Богові – Аллаху і повага Мухаммеда як пророка – намісника Аллаха. Мусульмани вірять в безсмертя душі і потойбічне життя.

Виділено п'ять основних зобов'язань, що прописані релігії ісламу: 1) віра в те, що немає Бога, окрім Аллаха, а Мухамед є посланець Аллаха (шахада); 2) п'ятикратна щоденна молитва (саят); 3) милостиня на користь бідних (закят); 4) піст у місяці рамадан (саум); 5) паломництво у Мекку (хадж), яке повинно здійснюватись хоча один раз у житті. Основні напрямки ісламу – сунізм і шиїзм. Правова система ісламу розроблена в шаріаті. У країнах, де переважають мусульмани іслам є державною релігією.

Еколого-релігійне виховання.Результати міжконфесійного діалогу показали, що релігії світу мають між собою багато спільного. Сьогодні заклик до «світової гармонізації теологій» підтримується багатьма вченими і релігійними діячами. Релігійні вчення узгоджуються з філософськими системами, бо традиції народів не розвивалися ізольовано, а різними засобами збагачували одна одну. Існує єдина основа всіх релігій – і для християн, і для мусульман, і

для буддистів – це наша планета з її єдиним живим світом і єдиними законами розвитку.

Українці обожували довкілля, вели екологічний спосіб життя. Вони лишили після себе квітучі сади, села, не порушені екосистеми, родючі поля, чисте повітря, воду. Вони не дбали про прибутки і набутки, берегли свій духовний світ і жили у гармонії з Природою, слідуючи заповідям предків (не шкодити довкіллю, не ображати Людину й тварину, розумно обмежувати свої потреби і плекати добро). Таких же принципів дотримувалися сотні років тому і індійці, турки, китайці. Загальною правовою нормою для всіх без виключення має стати свідоме самообмеження своїх потреб, запитів, недопущення анти екологічних вчинків, наруги над Природою. Тому освіта, виробництво, все життя людини мають бути пронизані вихованням високої екологічної культури, моралі, свідомості. Церква завжди була потужним джерелом суспільної етики, моралі, свідомості. Нині вона хоч і з великим запізненням, але все активніше прилучається до вирішення природоохоронних питань, чим робить велику послугу прикладній екології, сприяє поширенню екологічної освіти і свідомості. Більшість Церков стоять на сторожі моральних і етичних людських цінностей, ствержуючи екологічні Закони, Принципи, Правила. З позиції релігій зловживання Природою, її нещадна експлуатація, як і Людини у тому числі, є аморальними і відверто неетичними діями. Служителями Церкви у наш час все більше використовується таке поняття, як екологічний гріх і об'єктивно пояснюється його сутність. Підтвердженням цьому є енцикліки, апостольські листи, послання та висловлювання папи Івана Павла II. Для України перехід до екологізації всіх сфер життя є найнеобхіднішим, бо на її долю історично випав тернистий шлях нівечення Природи, самотності і краси свого краю. Для гармонізації процесів нашого буття потрібно перш за все зберегти біорізноманіття, яке створене самою Природою, Великим Розумом, Всемогутнім Творцем. Потрібно через науковий і релігійний діалог конфесій пропагувати й реалізувати взаємозбагачення культур, а не їх протистояння, виховувати повагу до всього Природного і Божественного, а не провокувати протистояння, використання сили, тиску, зневаги й презирства до «чужого». Ми вже задихаємося у нами ж створеній техносфері. Штучне стало сьогодні мірилом життя. Сьогодні за допомогою ЗМІ активно насаджуються тваринні інстинкти, а людство заблукало у пошуках вищих форм свого

розвитку і конче потребує відродження духовності та суворого дотримання десяти головних Божих заповідей. Натепер всі щаблі освіти мають бути просякнуті екологічним вихованням, норми моралі підняті до найвищих чеснот і професійної екологічної грамотності, оскільки історичний досвід свідчить, що бездуховний синтез науки і освіти породжує страшних монстрів – інтелектуалів, здатних лише підкоряти собі живе, у тому числі, весь світ, та спроможних, здатних цей світ навіть знищити. Завдання екологічної свідомості і культури полягає у вихованні мудрих членів суспільства, покликаних генерувати відповідальний відгук на нову ситуацію з відчуттям обов'язку перед майбутнім – красивим, величним, вічним.

Священнослужителі всіх рангів і конфесій, спираючись на високий рівень своєї особистої духовності, культури, освіченості, маючи надзвичайно широкий доступ до сердець, душ і розуму багатомільйонної пастви, можуть зробити дуже великий позитивний внесок у підняття рівня екологічної освіти і культури нашого народу, допомогти об'єднати націю у розбудові гармонійної екобезпечної держави.

Російськими вченими під керівництвом акад. Л.Гордіної ще у 2002 році розроблений проєкт духовно – екологічної Конституції людства. Ця Конституція дає можливість народам, парламентам, урядам, конфесіям приєднатися до її цілей і задач, взяти участь у творчому розвитку основних положень щодо стратегії гармонійного розвитку людства і окремих держав. Стратегія ґрунтується на принципах цілісності людини, суспільства і природи, на необхідності дотримання законів етики, самоорганізації і стійкості цієї єдиної енерго-інформаційної структури Природи і суспільства, на принципах розумного (ноосферного) поєднання науки, релігії, різних гілок культури заради спасіння людства.

Зусилля української православної церкви, на жаль, на сьогодні ще дуже скромні у висвітленні вищезазначених проблем. Першочерговими завданнями спільних зусиль науковців, освітян, служителів церкви і урядовців у процесі реалізації стратегії гармонійного розвитку людства мають бути:

- адаптація в Україні європейського досвіду співпраці науковців, освітян і церкви у вирішенні проблем довкілля;
- розробка природоохоронних програм співпраці між конфесіями;

- розробка програм гармонізації технологій і їх узгодження з сучасними філософіями розвитку людства;
- розробка концепцій співпраці конкретних ВНЗ, наукових колективів з конкретними релігійними навчальними і науковими закладами у вирішенні питань підвищення духовності і культури нації;
- доповнення концепції екологічної освіти України положенням про співпрацю з Церквою;
- створення програм «екологічних» проповідей, розробка (разом з вченими-екологами) переліку тем відповідного спрямування;
- коригувати («екологізація») програм навчальних курсів в духовних середніх і вищих навчальних закладах України;
- організація курсів підвищення «екологічної кваліфікації» священнослужителів (при провідних ВНЗ);
- створення Координаційного центру співпраці Церкви і науки з питань підвищення духовності і культури для гармонійного розвитку нації;
- створення постійно діючих робочих груп при Католицькій церкві і при провідних ВНЗ України з питань підвищення екологічної етики, культури, моралі;
- розробка екологічного Маніфесту.

Питання для самоперевірки

1. Для виконання яких функцій існують життєві домагання особистості ?
2. Охарактеризуйте термін « індивідуальність ».
3. Як скласти соціологічну модель майбутнього ?
4. Як подолати психологічне перевантаження ?
5. Як Ви розумієте екологічну моральність ?
6. Що покладено у формування релігійно – екологічного світогляду ?

Практичні роботи

Робота № 1. Визначення впливу внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі на стан організму людини

Мета роботи. Поглибити і закріпити знання про наслідки впливу внутрішніх і зовнішніх оболонок планети на людство. Для її виконання необхідно схематично відобразити на рисунку будову внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі.

Завдання

З'ясувати вплив внутрішніх оболонок Землі на людський організм

Першим етапом роботи є аналіз відомих натепер даних про внутрішню будову, хімічний склад, особливості перебігу процесів тощо у внутрішніх оболонках Землі.

На побудованому рисунку необхідно:

- виділити і позначити розміри ядра Землі, його масу, гіпотетичний хімічний склад і фізичний стан;
- окреслити межу зовнішньої оболонки ядра;
- вказати верхню і нижню мантію Землі, охарактеризувати їх особливості й основу поділу;
- окреслити зону астеносфери, розкрити особливості її фізичного стану та її вплив на людський організм;
- провести межу літосферної оболонки й охарактеризувати її положення;
- визначити розташування шару Гутенберга і шару Голіцина та їх вплив на зміни у земній корі;
- встановити зону зародження вулканічних центрів і гіпоцентри землетрусів. Навести приклади вулканічної діяльності у ХХІ ст.

Знаючи будову земної кори, можна з'ясувати суть процесів у ній, які впливають на здоров'я людини. Для цього необхідно:

- з'ясувати типи земної кори;
- встановити межі між гранітним і базальтовим шарами, між корою і мантією, а також пояснити, на основі яких досліджень вони встановлені;
- охарактеризувати параметри земної кори: потужність (причинні залежності), температуру, тиск, густину і щільність;
- розкрити сутність наукових гіпотез формування земної кори;
- навести приклади залежності формування корисних копалин від стану земної кори;
- пояснити стан рельєфу земної кори свого регіону і залежність від цього популяції людей.

Завдання

Визначення зв'язку між станом здоров'я людини і змінами у зовнішніх оболонках Землі

З'ясуванню впливу на здоров'я людини змін у атмосфері планети сприятиме виконання роботи у такій послідовності:

— виділити і позначити на зробленому рисунку тропосферу, стратосферу, термосферу та екзосферу;

— охарактеризувати кожну зовнішню оболонку Землі, її фізичні властивості, хімічний склад;

— пригадати етапи формування атмосфери, вплив змін у її газовому складі на зародження і формування живих організмів на планеті;

— охарактеризувати сучасне екологічне становище зовнішніх оболонок Землі у глобальному і локальному вимірах.

Знання процесів, що відбувалися у процесі розвитку Землі, формування атмосфери є базовими у пізнанні генезису гідросфери, з розвитком якої пов'язане походження життя на Землі.

З'ясувати особливості формування внутрішніх і зовнішніх оболонок Землі, що дасть змогу охарактеризувати біосферу (параметри розповсюдження життя, характеристику органічного світу, кругообіг речовин, процеси еволюції).

Визначенню комплексного впливу абіотичних і біогенних факторів на людський організм сприятиме:

— окреслення на рисунку контурів параметрів фізичних полів Землі;

— характеристика гравітаційного, магнітного і теплового полів та особливостей їх впливу на здоров'я людини;

— характеристика озонового шару, причин його руйнації та реагування на ці процеси людства, а також причини виникнення смогу, кислотних дощів, інших кліматичних змін, що впливають на стан здоров'я людини.

Робота № 2. Розрахунок екологічних умов проживання людини

Мета роботи. Визначення найсприятливіших умов навколишнього природного середовища для гармонійного розвитку людини.

При її виконанні доцільно скористатися методикою, яка передбачає використання у процесі розрахунків системи абіотичних (неорганічних), природних (особливості зміни атмосферного тиску,

сейсмічного стану, величини радіаційного балансу, температурний режим, величина атмосферних опадів, забезпеченість орними землями на душу населення країни), суспільно-економічних (величина внутрішнього валового продукту, що припадає на одну людину на певному стані розвитку суспільства) показників.

У процесі обчислення екологічних умов проживання людини послугуються згаданими вище природними показниками, вираховуючи вихідні бали.

Величини абсолютних цифр взято з відповідних глобальних карт, крім показника забезпеченості орними землями, розрахованого за наявними в Інтернеті даними про площу кожної держави, площу орних земель, чисельність населення тощо. Для 20 країн, які є об'єктом практичної роботи, виведений розрахунковий коефіцієнт.

Коефіцієнт екологічної відповідності умов проживання розраховують за формулою:

$$K_{ee} = \frac{1}{e} i e$$

де e — кількість складових природного середовища; i — одиничні коефіцієнти; e — величина ВВП, тис. дол. США.

Для визначення K_{ee} у розрахунку на одну людину, що мешкає в конкретній країні, необхідно скористатись даними, які свідчать про сприятливість природних умов (у балах).

Одиничні коефіцієнти встановлюють за бальною характеристикою природних умов проживання через ділення її на 10 (табл. 1).

Оцінку вихідних характеристик, відповідні їм коефіцієнти і результат розрахунків можна подати у вигляді таблиці.

На основі цих даних можна розрахувати екологічні умови проживання людини в окремій державі, наприклад у Норвегії. Для цього насамперед слід дати загальну характеристику країни, скориставшись довідковою літературою і отримавши інформацію в Інтернеті.

Норвегія

Загальні відомості. Держава в Північно-Західній Європі на Скандинавському півострові, має вихід у Баренце-ве, Норвезьке і Північне моря. Офіційна назва — Королівство Норвегія. Самоназва — Норте. Площа — 324 тис. км. Населення: 4,5 млн осіб. Офіційна мова — норвезька. Столиця — Осло (764 тис. жителів).

Величина ВВП на рік становить 136,1 млрд дол. США, на душу

населення — 31 250 дол. Економічно високорозвинута країна. Член ООН, НАТО, ОЕСР, ЄФТА.

Таблиця 1
Величина коефіцієнтів для визначення екологічної відповідності умов проживання у Норвегії

№ п/п	Показник	Бали	Коефіцієнт
1	Атмосферний тиск	10	1
2	Сейсмічний стан	0	0
3	Сонячна радіація	2	0,2
4	Атмосферні опади	3	0,3
5	Середня температура найтеплішого місяця	0	0
6	Забезпеченість землею	2	0,2
7	Коефіцієнт природних умов		1,7
8	ВВП на душу населення		33,2
Коефіцієнт екологічної відповідності умов проживання			9,4

Державний устрій. Спадкоємна конституційна монархія. Глава держави — король, уряду — прем'єр-міністр. Законодавчий орган — парламент. Адміністративно-державний поділ — 19 провінцій. Військові витрати — 2,9% ВВП.

Володіння. У Північному Льодовитому океані — о. Шпіцберген (Свальбард), у Північній Атлантиці — о. Ян-Майєн, у Південній Атлантиці — о. Буве. Природне середовище. Максимальні відстані: північ—південь — 1752 км, схід—захід — 430 км. Берегова лінія — 2630 км. Найвища точка — 2469 м (г. Гальгеппі-ген). Мис Норд Кін (708 північної широти) — крайня північна точка материкової Європи. Береги порізані фіордами (найбільший Согне-Фіорд). Багато прибережних островів. Невеликі низовини в районах Осло і Тронгейма. Північна Норвегія розташована за Полярним колом. Під впливом теплих течій клімат помірний, вологий. Навколишні моря не замерзають. Середня температура (на узбережжі) січня становить від -3° до +2°С, липня — від +10° до +14°С. Опадів на західних схилах

гір випадає 2000—3000 мм, на східних — 300—800 мм. Площа вкрита лісами — 31%, під охороною — 18%. Існує дев'ять національних парків. Основні багатства: ліс, гідроресурси, риба, нафта і природний газ. Запаси нафти на шельфі Північного моря — 1,2 млрд т, природного газу — 1995 млрд м.

Населення. Річний приріст — 0,5%, 97% жителів — норвежці. 30 тис. осіб — фіно-угорці (саамі), 88% віруючих — лютерани. Середня густина населення — 13 осіб/км², 73% — міські жителі. Найбільші міста: Осло, Бергем, Тронгейм.

Господарство. Зайнято 2 млн осіб, з них у сільському господарстві — 7%, у промисловості — 25%, у сфері послуг — 68%. Частка у ВНП: сільське господарство — 4%, обробна промисловість — 15%, сфера послуг — 60%. Традиційні галузі: мореплавство, суднобудування, рибальство і лісопереробка; нові: гідроенергетика, електromеталургія, електрохімія, нафтогазове виробництво.

Обробляється 3% площі. Вирощують зернові та картоплю. Поголів'я (млн): великої рогатої худоби — 1,0, овець — 2,3, свиней — 0,8. Виллов риби — 2,8 млн т. Заготівля промислової деревини — 9,2 млн м. Виробництво (млн т): сталь — 0,5, алюміній — 0,9, феросплави — 0,9, папір — 2,0, нафта — 130, природний газ — 31 млрд м. Споживання енергії на душу населення становить 5318 кг умовного палива, виробництво електроенергії — 113 млрд кВт/год. (здебільшого на ГЕС).

Довжина залізниць — 4200 км. Автопарк: 1,7 млн пасажирських і 382 тис. вантажних машин. 48 аеропортів, основний — Осло. Морський торговий флот — один із найбільших у світі. Морські порти: Осло, Берген, Ставангер, Крістіан-сунн. Поромна переправа в Данію.

Експорт — 41,1 млрд дол. (нафта, природний газ, готові вироби), імпорт — 16,9 млрд дол. (продовольство, споживчі товари). Основні торговельні партнери — країни ЄС. Високі доходи від фрахту і туризму.

Туризм. 2,8 млн туристів приносять 2,2 млрд дол. прибутку. Основний центр туризму — м. Осло. У списку ЮНЕСКО 4 об'єкти: дерев'яна церква в Урнесі (XI ст.), Берген часів Ганзи, неолітичні зображення в Альті.

Коефіцієнт екологічної відповідності становить 9,4, що свідчить про наявність у країні сприятливих умов для проживання населення.

Завдання

Скориставшись наведеною методикою, визначте екологічні умови проживання людини в інших країнах.

Виконання практичної роботи дасть змогу студентові навчитися оперувати комплексом даних для з'ясування певних зв'язків, закономірностей, принципів, усвідомлення того, що життя людини нерозривно взаємопов'язане з процесами, що відбуваються в глибині, на поверхні і в атмосфері Землі.

Робота № 3. Розрахунок зон санітарної охорони водозабору

Мета роботи. Визначення розмірів зон санітарної охорони (ЗСО) має велике практичне та господарське значення, оскільки поряд з іншими заходами є методом екологічного захисту підземних вод, що використовуються для водопостачання.

Розраховуючи ЗСО, необхідно послуговуватися нормативним документом «Рекомендації з гідрогеологічних розрахунків визначення меж зон санітарної охорони підземних джерел господарсько-питного водопостачання» (М., 1983), постановою Кабінету Міністрів України № 2024 від 18.12.1998 р. і будівельними нормами ВБН 46//33—2.5—5—96. Відповідно до цих документів ЗСО має три пояси, в межах яких здійснюють спеціальні заходи, що унеможливають потрапляння забруднюючих речовин у водоносний горизонт в пункті водозабору. Перший пояс є зоною суворого режиму, межі якої встановлюють в радіусі 30 м від джерела водопостачання. За сприятливих геолого-гідрогеологічних умов і за погодженням з місцевими органами санітарно-епідеміологічної служби відстань його можна зменшувати до 10 м. Другий і третій пояси є зонами обмежень. Другий пояс ЗСО передбачає захист водоносного горизонту від мікробного, третій — від хімічного забруднення. Відстань від кордону другого поясу ЗСО до свердловини на основі розрахункового часу (просування мікробного забруднення з потоком підземних вод до водозабору) повинна бути достатньою для ефективного самоочищення — втрати життєспроможності і вірулентності (отруйності) патогенних мікроорганізмів.

Контур другого поясу ЗСО визначають, вдаючись до гідродинамічних розрахунків, маючи на увазі, що забруднення, яке потрапляє у водоносний горизонт за контурами ЗСО через зону аерації (збагачення на кисень) або безпосередньо, не досягне

водозабору.

За характером забруднюючих речовин розрізняють мікробне і хімічне забруднення підземних вод. Мікробне забруднення відбувається внаслідок потрапляння у водоносний горизонт неочищених стічних вод (господарсько-побутових, дощових і вод, що інфільтруються з територій життєвих і промислових забудов, тваринницьких і птахоферм, полів асенізації, аварійних витоків і викидів із каналізаційних мереж і споруд), а також забруднених ними річкових вод. Основними джерелами хімічного забруднення є стічні води виробництв, що потрапляють у водоносні горизонти з територій промислових підприємств, накопичувачів відходів та інших об'єктів акумуляції відходів; поверхневі води, забруднені сільськогосподарськими добривами і отрутохімікатами; скидання отрутохімікатів, мінеральних добрив, паливно-мастильних матеріалів та ін. Для поверхневих водойм і річок встановлюють аналогічні санітарно-захисні зони (СЗЗ) — місцевості певної площі, в межах якої не допускається ведення господарських робіт, здатних погіршити якість води у підземному джерелі.

Геометричні параметри СЗЗ залежать від гідродинамічних характеристик у водоносному горизонті за встановленого режиму водозабору, геологічних і гідрогеологічних умов території та ін.

Ширину області захоплення водозабірної споруди визначають величиною $2d$.

$$d = \frac{2TQ}{m_b n (R + r)}$$

де d — підширина області захоплення, м; Q — добова продуктивність водозабірних споруд, $\text{м}^3/\text{добу}$; n — активна ґрунту, що складає водоносний шар; m_b — потужність водоносного пласта; T — розрахунковий час просування осередку забруднення до водозабірної споруди, діб; R — величина основного захоплення (в напрямку руху води), м; r — протяжність ЗСО вниз по потоку; q — одинична витрата потоку; N — водороздільна точка; L — довжина СЗЗ (рис. 1).

Одиничну витрату на 1 м ширини потоку підземних вод у місці розташування водозабору в природних умовах визначають за формулою:

$$q = K_\phi \times m_b \times i,$$

де i — величина нахилу водної поверхні; K_ϕ — коефіцієнт фільтрації.

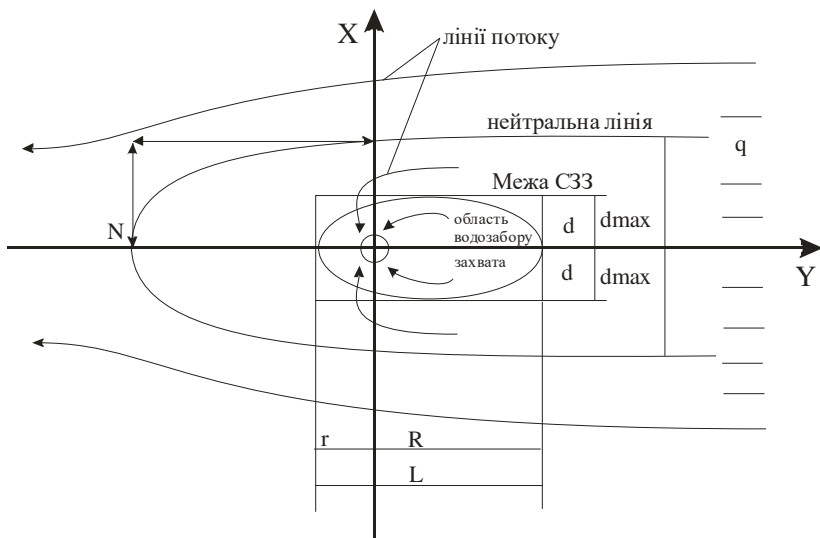


Рис. 1. Основні параметри розрахунку ЗСО (лініями на рисунку показано основні маршрути надходження води при водозаборі)

Віддаль від водозабору до вододільної точки становить:

$$X_p = \frac{Q}{2\pi q}$$

Величину основного захоплення емпірично описують рівнянням:

$$R = \frac{q \times T}{m_b \times n} + 3 \times X_p$$

Величина другорядного захоплення дорівнює:

$$r \approx X_p$$

Загальна протяжність СЗЗ в довжину становить:

$$a = R + r.$$

Послугуючись наведеними формулами, можна розрахувати основні геометричні характеристики СЗЗ для водозабірної майданчика з кількох відносно незалежних свердловин, неподалік якого є малопотужне джерело мікробіологічного забруднення. Час міграції забруднювачів від межі СЗЗ до водозабірної свердловини становить 200 діб, а дані геологічних та гідрогеологічних досліджень такі:

а) одинична витрата становить:

$$q = 40 \cdot 28 \cdot 0,002 = 2,24 \text{ м}^3/\text{добу}$$

б) віддаль від водозабору до вододільної точки:

$$x_p = \frac{1175}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,24} = 83,51 \text{ м}$$

в) величина основного захоплення:

$$R = \frac{2,24 \cdot 200}{28 \cdot 0,14} + 3 \cdot 83,51 = 364,82 \text{ м}$$

г) величина другорядного захоплення:

$$r \approx 83,51 \text{ м}$$

д) загальна протяжність СЗЗ:

$$L = 364,82 + 83,51 = 448,33 \text{ м}$$

Отже, СЗЗ повинна мати таку ширину:

$$2d = \frac{4 \cdot 200 \cdot 1175}{28 \cdot 0,19 \cdot 448,33} = 394,13 \text{ м}$$

Тобто для належного захисту водозабору необхідно спроектувати СЗЗ шириною 394,13 м і загальною довжиною 448,33 м (364,82 м проти і 83,51 м в напрямку потоку).

Завдання

Розрахувати СЗЗ для проектного водозабору, продуктивність якого дорівнюватиме 1,0 тис. м³/добу. Потужність водоносного горизонту — 37 м, коефіцієнт фільтрації 9,5 м/добу, активна пористість порід — 0,2, нахил водного дзеркала — 0,002; час міграції вірогідних забруднень — 200 діб. Розрахунковий період експлуатації водозабору — 25 років.

Виконання практичної роботи дасть змогу переконатися у тому, що обчислені параметри СЗЗ забезпечать довготривале використання підземних вод для питного водопостачання без проникнення вірогідного забруднювача. Аналогічні розрахунки еколог повинен здійснювати для різних природних умов.

Робота № 4. Розрахунок міграції забруднюючих речовин в підземних водах

Мета роботи. Оцінювання можливості прогнозування шляхів міграції різноманітних забруднювачів підземними водами. Розрахунок прогнозованої міграції забруднювачів дає змогу оцінити екологічну шкоду, з'ясувати можливі шляхи її подолання.

При надходженні в ґрунт нафтопродуктів, інших токсичних

речовин відбуваються суттєві зміни хімічних, фізичних, мікробіологічних його властивостей, інколи істотні зміни усього ґрунтового профілю. Основними осередками і джерелами забруднення гідросфери є промислові і побутові стічні води, дренажні води із зрошувальних земель, стоки з населених пунктів, промислових ділянок, сільськогосподарських угідь, тваринних комплексів, водний транспорт.

У містах використовуються в середньому до 50% ґрунтових вод, у селах — до 90%. Під час просочування поверхневої води у водоносний горизонт не всі токсичні речовини переробляються мікроорганізмами або відфільтровуються водою. Стійкими забруднювачами є хлоровані вуглеводні — трихлоретилен, тетрахлоретилен, тетрахлоретан та ін. Осередками забруднення ґрунтових вод є токсичні відходи сміттєзвалищ, ставки-накопичувачі, підземні резервуари для зберігання нафтопродуктів тощо.

Забрудненими нафтопродуктами ґрунтами вважають за умови їх концентрації на рівні, за якого:

- порушується екологічна рівновага у ґрунтовій системі;
- змінюються морфологічні і фізико-хімічні характеристики ґрунтових горизонтів, а також водно-хімічні властивості ґрунтів;
- порушується співвідношення між окремими фракціями органічної речовини, знижується продуктивна здатність земель.

Прогнозування міграції забруднювачів (нафтопродуктів, формальдегідів, синтетичних поверхнево-активних речовин, відходів хімічного виробництва та інших речовин) у зоні аерації й у зоні активного водообміну утруднене складністю фізико-хімічних процесів, що відбуваються у багатофазних системах. Оцінюючи характер міграції, необхідно зважати на тип ландшафту, вид забруднення, водного режиму. Для цього на уражених ділянках розраховують час, за який забруднювач досягне рівня підземних вод і почне мігрувати до споживачів питної води (до населеного пункту), послуговуючись такою формулою:

$$t_1 = \frac{m \times n}{\sqrt[3]{q^2 \times K_{\phi 1}}}$$

де n — активна пористість слабопроникних порід, яка розраховується за результатами лабораторних досліджень або польових гідрологічних досліджень (від 0,1 до 0,7); m — потужність порід в

зоні живлення водоносного горизонту (місця аварії); $K_{\phi 1}$ — коефіцієнт фільтрації порід піщано-глинистого складу (0,07...0,5 м/добу); q — величина інфільтраційного живлення, м/добу. Даними про неї володіють регіональні метеостанції про опади, на підставі цих даних можна розрахувати середньорічні величини (100 мм/рік = 0,0003 м/добу).

На рис. 2 зображено місце аварії нафтопроводу на околиці села. Спершу розраховують час, за який забруднювач потрапить у водоносний горизонт — вертикальну міграцію, а потім час, за який він з водою досягне села, водозабору і річки.

Для розрахунку часу субгоризонтальної міграції використовують формулу:

$$t_2 = \frac{L \times n}{K_{\phi 2} \times i}$$

де L — відстань від місця аварії до населеного пункту; $K_{\phi 2}$ — коефіцієнт фільтрації порід, що утримують воду; i — величина нахилу поверхні горизонту підземних вод.

Величина нахилу поверхні горизонту підземних вод визначається із співвідношення:

$$i = \frac{H_2 - H_1}{L}$$

де H_1 — абсолютна позначка населеного пункту, м; H_2 — абсолютна позначка місця аварії, м.

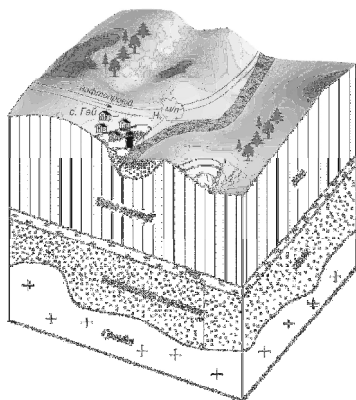


Рис. 2. Блок-діаграма ділянки ландшафту, де встановлено витік нафтопродуктів, для розрахунку його міграції

Наприклад, на ділянці нафтопроводу, віддаленій на 865 м від населеного пункту, внаслідок порушення герметизації стався витік нафти, а тому необхідно визначити, через який час нафтопродукти з'являться в колодязях питного постачання села. З цією метою розраховують:

а) час вертикального проникнення забруднювача до горизонту підземних вод:

$$t_1 = \frac{5 \times 0,2}{\sqrt[3]{0.00032 \times 0.09}} = 500 \text{ діб};$$

б) величину нахилу водної поверхні підземного горизонту:

$$i = \frac{291 - 287}{865} = 0.05 \text{ діб};$$

в) час субгоризонтальної міграції нафти в напрямку населеного пункту:

$$t_2 = \frac{865 \times 0,2}{9 \times 0,005} = 3844 \text{ доби}.$$

Завдання

Обчисліть міграцію забруднюючих речовин за умови, що витік нафти відбувся на відстані 955 м від села; абсолютні позначки рівня підземних вод у пункті аварії — 307 м, в районі села — 283 м. Коефіцієнт фільтрації порід становить 0,5 м/добу, активна пористість — 0,15.

Запропонована методика розрахунку міграції забруднювачів дає змогу визначити масштаби шкоди, попередити населення, вдатися до інших запобіжних заходів.

Робота №5. З'ясування загальних закономірностей адаптації організму людини до різних умов

Мета роботи. З'ясування діапазону і загальних закономірностей адаптивних можливостей людського організму, зважаючи на те що його пристосування до умов середовища може бути найрізноманітнішим і позначатися на всіх складових організації життєдіяльності.

У незвичних природних і виробничих умовах людина завжди відчуває неадекватний її природі вплив середовища. Перед виконанням завдань студентові необхідно розмежувати соціальні і природні фактори.

Завдання 1

Визначте, до якої групи факторів належать:

- зміни їжі і води;
- умови високогір'я;
- коливання температури;
- міський спосіб життя (психоадаптація);
- промислові відходи;
- зміни гравітаційного поля Землі;
- метеорологічні фактори;
- зміна атмосферного повітря внаслідок промислових викидів;
- перебування у замкнутих приміщеннях з обмеженим простором (гіподинамія);
- геофізичні зміни магнітного поля Землі.

Завдання 2

Зіставте природні адаптогенні фактори з виробничими і встановіть їх сукупний вплив на екологію організму людини:

- геомагнітна активність, сонячна радіація;
- теплове, шумове забруднення середовища проживання, розвиток технологій з нестабільним електромагнітним режимом;
- вивчення і оптимізація пластичних і енергетичних ресурсів організму, працездатності;
- вивчення рухомості генофонду популяції, управління міграцією населення, формування популяцій;
- екокультура, формування екологічного світогляду, боротьба за мир, інтернаціоналізм;
- екокультура містобудування, формування мікрокліматичних оазисів — житлових зон;
- діяльність з охорони здоров'я: праця, спорт, відпочинок;
- кліматичні фактори: температура, вологість, атмосферний тиск;
- вплив техносфери на культуру;
- хрооекологія — дослідження деформації ритмів життя;
- екологічна освіта, впровадження нових форм організації праці та побуту;
- рекреаційна екологія, створення екологічно чистих зон проживання, відпочинку;
- забруднення повітряного і водного басейнів аерозолями і хімічними речовинами;

- інтенсифікація обміну інформацією, зміни характеру роботи і життя;
- неузгодженість ритму основних природних і виробничих часових факторів;
- зміни мікроелементного складу харчових і водних ланцюгів.

Завдання 3

Розташуйте за важливістю запропоновані критерії адаптації (з можливим розширенням набору):

- відновлення імунореактивного статусу організму;
- відновлення повноцінної фізичної та розумової працездатності;
- величина максимального споживання кисню (МСК);
- збереження високої працездатності;
- стабілізація фізіологічних реакцій відповідальних за доставку і обмін газів в тканинах організмів;
- відтворення здорових нащадків;
- стійкий рівень активності і взаємодії функціональних систем;
- стійкість до хронобіологічного фактора.

Розглянувши, зіставивши та класифікувавши адаптаційні фактори можна всебічно оцінити перебіг адаптаційних процесів внаслідок впливу різних адаптогенних факторів, тобто визначити критерії адаптації.

Робота № 6. Діагностика індивідуального здоров'я

Мета роботи. Сприяння виробленню у студентів навичок самодіагностики та первинної діагностики інших людей.

Індивідуальне здоров'я, або здоров'я конкретної людини, можна діагностувати за набором певних критеріїв, що виражаються зовнішніми ознаками тіла людини: язика, нігтів, очей, ростово-ваговим індексом, а також за пульсом, складом крові та ін.

Діагностувати можна як себе, так і своїх близьких. Наприклад, у студента «Х» встановлений переривчастий пульс, визначити частоту пульсу неможливо. Після вивчення пульсу можна продовжити діагностування за нальотом на язичку. На ньому помітні брунатні повздовжні смужки нальоту, а також мілкі тріщини. Брунатний наліт свідчить про порушення функцій кишечника. В такій ситуації студенту «Х» необхідно звернутись у поліклініку. У співбесіді з'ясувалося, що харчовий раціон студента «Х» незбалансований, тому слід замінити деякі складники їжі та простежити за змінами

кольору язика. Діагностуванню сприятиме спостереження за забарвленням ранкової сечі. Після двох тижнів самостійних спостережень варто проаналізувати результати, записані в індивідуальному щоденнику. Якщо зовнішні симптоми не прийшли до норми, варто звернутись у поліклініку.

На стопах ніг у студента «Х» є тріщинки на підошвах, що сигналізує про порушення роботи кишечника, про порушення роботи шлунково-кишкового тракту свідчить розтягнута нижня губа.

Завдання

Для визначення індивідуального стану особистості варто розробити анкету, у якій передбачити: статеvu належність респондента, віковий ценз (20, 40, 60 років), соціальне становище і індивідуальні ознаки організму. Проведене анкетування, за вибірки не менше 20 представників кожної відповідної групи, може стати підставою для певних узагальнень.

Зважаючи на те що здоров'я дітей формується задовго до народження, особливого значення набуває застосування сучасних методів допологової діагностики. За роки незалежності в Україні створено медико-генетичну службу з метою вчасної діагностики спадкових хвороб та вроджених вад розвитку.

Дані державної офіційної статистичної звітності України та спеціальних досліджень свідчать про тісний зв'язок між змінами в довкіллі та станом здоров'я населення. Особливо значний негативний вплив змін природного середовища простежується відносно хвороб органів дихання, онкозахворювань та патології щитовидної залози, вроджених вад розвитку.

Отже, рівень здоров'я населення стає одним з основних критеріїв оцінки оптимальності соціоекосистеми, а параметри навколишнього середовища, які її забезпечують, — визначальними. Особливого значення набувають медичні аспекти екології людини, зокрема зростає роль гігієни — галузі, що вивчає вплив різноманітних факторів на здоров'я людини, її працездатність, тривалість і якість життя. Гігієна вивчає і науково обґрунтовує оптимальні параметри навколишнього середовища. Такі параметри не повинні негативно позначатися на фізичному і психічному станах, самопочутті, репродуктивній функції. Регламентації потребують і соціальні фактори.

Виконання практичної роботи дасть змогу переконатися у тому, що обчислені параметри СЗЗ забезпечать довготривале використання

підземних вод для питного водопостачання без проникнення вірогідного забруднювача. Аналогічні розрахунки еколог повинен здійснювати для різних природних умов.

Робота № 7. Розроблення екологічно збалансованого харчування

Мета роботи: Засвоєння вимог до організації раціонального харчування людини. Використовуючи класифікації біологічної дії їжі, функції та чинники харчових речовин і продуктів та їх основний обмін, можна визначити масу тіла людини, обсяг основного обміну, який зумовлений витратами енергії на підтримку діяльності життєво важливих функцій організму.

Для цього також треба володіти інформацією про харчову цінність продукту і вміти її визначати.

Завдання 1

Охарактеризуйте основні вимоги до їжі за зазначеними напрямками:

- достатня енергетична цінність;
- збереження балансу харчових речовин (білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи, вода);
- органолептичні властивості (смакові);
- безпечність у санітарно-епідеміологічному відношенні.

Завдання 2

Виконайте розрахунок нормальної маси тіла людини (для кількох студентів жіночої і чоловічої статей).

Нормальна маса тіла (M_n) може бути визначена різними методами. Зокрема, її можна знайти за допомогою емпіричних формул та номограм, але найпоширенішими в сучасній медичній практиці є формула Кребса та індекс Кетле (табл. 2).

За методикою Кребса, M_n визначають на підставі таких співвідношень:

(для чоловіків) $MT = DT - 0,4 (DT - 52)$;

(для жінок) $MT = DT - 0,2 (DT - 52)$,

де MT — нормальна маса тіла, кг; DT — довжина тіла за мінус 52.

З урахуванням величини обводу грудної клітки (для чоловіків) нормальна маса тіла становить:

$$MT = 42 \times DT \times OG,$$

де MT — нормальна маса тіла, кг; DT — довжина тіла, см; OG — обвід грудної клітки, см.

Індекс Кетле, або індекс маси тіла, визначають за формулою:

$$IMT = MT/(DT^2),$$

де ІМТ — індекс маси тіла, кг/м²; МТ — маса тіла, кг; ДТ — довжина тіла, см.

Таблиця 2

Максимальна маса тіла (за індексом Кетле)

Довжина тіла, см	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг
150	63,0	175	85,5
155	64,0	180	90,5
160	71,5	185	95,5
165	76,0	190	100,0
170	81,0	200	112,0

При зіставленні фактичної і розрахункової маси тіла враховують такі співвідношення:

- 1) перевищення до 5% — маса тіла в межах норми;
- 2) перевищення в межах 5—14% — маса надлишкова;
- 3) при перевищенні на 15—20% — ожиріння I ступеня;
- 4) при перевищенні на 30—49% — ожиріння II ступеня;
- 5) якщо перевищення маси 50—99% — ожиріння III ступеня.

Завдання 3

Обчисліть індивідуальні добові витрати енергії.

Кількісна та якісна потреба людини в їжі залежить від віку, статі, маси тіла, фізіологічного стану, енерговитрат, пов'язаних із трудовою діяльністю, а також побутовими процесами, які зумовлюють сумарні добові енерговитрати.

Добові витрати енергії ($Q_{доб}$) охоплюють три складові: основний обмін (Q_1), енерговитрати, пов'язані з процесами травлення (Q_2), та енерговитрати, зумовлені всіма видами фізичної активності протягом доби (Q_3), і можуть бути розраховані за формулою:

$$Q_{доб} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Основний обмін (Q_3) — витрати енергії на підтримку діяльності життєво важливих функцій (діяльність серця, дихання, обмін речовин і ін.). Орієнтовно його величина становить 1 ккал на 1 кг маси тіла за 1 год. Наприклад, Q_1 для чоловіків віком 30 років з довжиною тіла 170 см і масою тіла 70 кг становитиме:

$$70 \times 24 = 1680 \text{ ккал (7029 кДж)}.$$

Енерговитрати, пов'язані з процесами травлення (Q_2), залежать від якісного складу їжі, а також від співвідношення в ній білків, жирів та вуглеводів. Найбільше енергії витрачається на перетравлення білків і

жирів. При збалансованому харчуванні енергозатрати, пов'язані зі специфічною дією їжі, становлять 10—12% від основного обміну. Для наведеного прикладу це приблизно 170 ккал (710 кДж).

Для визначення енергозатрат при фізичній активності протягом доби використовують спеціальні хронометражні таблиці, в яких указано величину енергії, що витрачає людина за певний час, виконуючи певну роботу.

Згідно з чинними нормативними документами працездатне населення за витратами енергії умовно поділяють на чотири групи:

I група — працівники розумової праці — їх добові енерговитрати змінюються від 1800 до 2450 ккал;

II група — працівники легкої фізичної праці — енерговитрати 2100—2800 ккал;

III група — працівники, що виконують роботу середньої важкості, — енерговитрати 2500—3300 ккал;

IV група — працівники важкої фізичної праці — енерговитрати — 2850—3900 ккал.

Для дорослого населення орієнтовне значення добових енерговитрат $Q_{доб}$ може бути розраховане за формулою:

$$Q_{доб} = (Q_1 + Q_2) \times K\Phi A,$$

де $K\Phi A$ — коефіцієнт фізичної активності.

Завдання

Розрахуйте витрати енергії студента, працівника сфери обслуговування, муляра і водія вантажівки. Розробіть для цих категорій населення екологічно збалансований добовий раціон харчування.

Застосування на практиці знань, отриманих при виконанні роботи, сприятиме підтриманню здоров'я.

Робота № 8. Регіональні дослідження стану захворюваності населення

Метою практичної роботи є вивчення стану захворюваності у певному регіоні держави і аналіз динаміки основних хвороб.

Регіональну захворюваність (стан суспільного здоров'я) визначають за результатами порівняння статистичної звітності за певний період. За точку відліку можна взяти 2000 р., що характеризуватиме стан суспільного здоров'я на початок третього тисячоліття.

До регіональних захворювань належать такі хвороби: інфекційні

та паразитичні, новоутворення, хвороби ендокринної системи, туберкульоз, цукровий діабет, хвороби крові, психічні розлади, хвороби нервової системи, хвороби системи кровообігу, ревматизм, гіпертонічна хвороба, стенокардія, інфаркт міокарду, хвороби органів дихання, органів травлення, шкіри, кістково-м'язової системи, вроджені аномалії та ін.

Для визначення впливу навколишнього природного середовища на поширеність або виникнення певних захворювань необхідно оцінити залежність зміни окремих компонентів довкілля від техногенного навантаження на природне середовище. Тому необхідно визначити пріоритетні для регіону промислові об'єкти, транспортні мережі тощо, встановити обсяги викидів шкідливих сполук у повітря, водні об'єкти і на окремі ділянки сільгоспугідь.

Використовуючи статистичні дані (табл. 3), необхідно побудувати графіки щорічної захворюваності (рис. 3), згрупувавши хвороби за кількістю випадків на 1000 жителів (інфекційні хвороби, хвороби крові, шкіри кістково-м'язової системи).

Проаналізувавши побудовані графіки, слід встановити тенденції захворюваності в регіоні.

Завдання

Користуючись запропонованою методикою, проведіть дослідження тих регіонів України, з яких ви родом.

Переважаючий вміст інгредієнтів-забруднювачів зумовлює виникнення певних захворювань. Отже, існує прямий вплив екологічного стану довкілля на здоров'я населення регіону.

З'ясування впливу природно-екологічних факторів на демографічну ситуацію в країні (регіоні, районі)

Метою практичної роботи є набуття навичок аналізу демографічного стану з визначенням певних тенденцій у демографічній ситуації держави (регіону, району) залежно від стану навколишнього природного середовища (передусім з урахуванням негативних змін).

Основним джерелом при виконанні роботи є щорічні регіональні і загальнодержавні статистичні збірники, а також відповідні підручники (перелік додається).

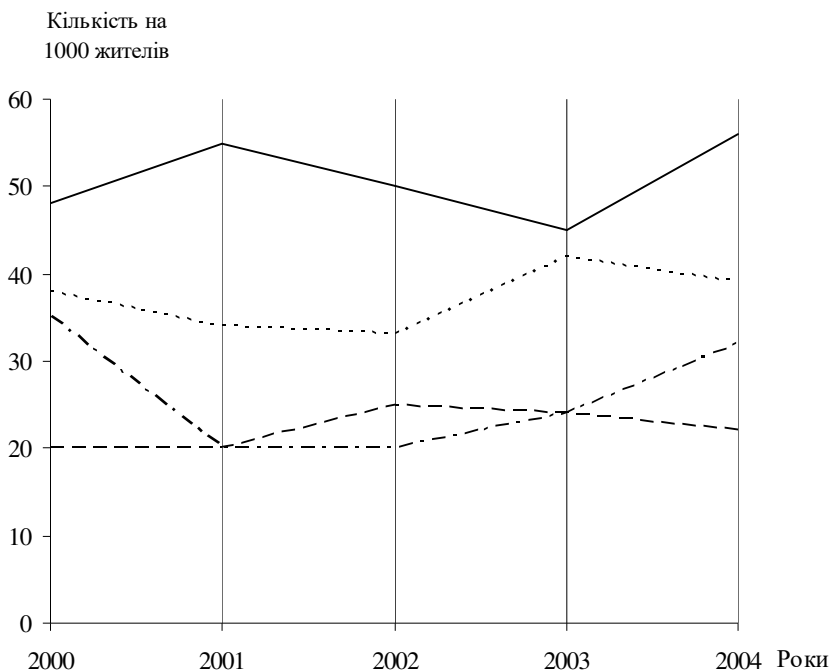


Рис. 3. Графік захворюваності населення

— інфекційні ······ крові
 - · - · - · кістково-м'язової системи - - - - - шкіри

Завдання 1

1. Проаналізуйте особливості природних умов території (у розрізі фізико-географічних особливостей), які помітно впливають на демографію, розглянувши їх поелементно (геоморфологічні, кліматичні, ґрунтові та ін.).

2. Простежте територіальну диференціацію та забезпечення населення природно-ресурсним потенціалом (ПРП). Проаналізуйте співвідношення природно-ресурсного потенціалу з кількістю населення регіону в розрізі адміністративних районів, що відображатиме природну ресурсозабезпеченість праці як у кожному районі, так і в регіоні загалом.

3. Використовуючи праці В. Руденка про географію природно-ресурсного потенціалу України, здійсніть аналіз забезпеченості населення ПРП того чи іншого регіону.

Таблиця 3

Статистичні дані про поширеність та захворюваність населення Північно-Західного регіону України на 100 жителів

№ пп.	Хвороби	2000 р.		2001р.		2002 р.		2003 р.		2004 р.	
		пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.	пошир.	захв.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Інфекційні та паразит, хв.	36,5	18,2	55,6	19,0	24,4	22,2	24,1	21,7	32,9	30,1
2	Новоутворення	19,0	5,2	25,7	8,6	20,2	5,6	21,9	7,7	19,3	4,1
3	Хвороби ендокринної системи	35,7	10,9	41,7	11,0	59,7	3,9	34,6	12,8	90,1	15,5
4	Цукровий діабет	18,7	1,3	15,3	0,6	13,1	0,7	15,3	0,7	16,1	0,9
5	Хвороби крові	23,6	21,9	28,4	18,8	24,7	16,0	23,7	21,5	14,7	11,7
6	— з них анемії	22,6	21,0	28,4	18,8	24,7	16,0	22,9	21,0	13,7	10,9
7	В т. ч. залізодефіцитні	22,6	21,0	28,4	18,8	24,7	16,0	22,9	21,0	3,6	2,3
8	Психічні розлади	26,6	9,1	27,11	4,2	15,3	8,6	23,9	14,6	27,3	1,5
9	Хвороби нервової системи	110,6	81,9	92,9	55,7	86,5	48,0	97,4	50,5	19,9	13,1
10	— з них периф. нервової системи	5,9	2,3	3,4	2,3	1,7	1,2	2,9	2,3	8,9	8,6
11	Глаукома	1,5	0,2	0,9	0,2	0,6	0,2	1,1	0,4	2,7	0,8
12	Хвороби системи кровообігу	167,1	72,8	119,7	18,3	119,9	13,3	171,6	56,9	189,1	49,7
13	Ревматизм	7,1	2,6	5,1	0,8	3,8	1,0	4,8	1,2	5,9	0,9
14	Гіпертонічна хвороба	52,5	9,7	39,4	13,6	45,1	13,1	56,5	10,8	73,6	16,7

4. Розрахуйте коефіцієнт рангової кореляції за формулою К. Спірмена між кількістю населення адміністративних районів та його природно-ресурсним потенціалом, що дасть змогу визначити рівень відповідності розселення населення регіону до природно-ресурсних можливостей території.

5. Проаналізуйте фактори природного середовища, що ефективно впливають на здоров'я людини в разі їхньої комплексної дії та поелементно:

- якість земельних ресурсів;
- якість водних ресурсів;
- стан атмосферного повітря тощо.

6. Проаналізуйте комплекс оздоровчих факторів природного середовища, який забезпечує нормальний ріст і розвиток людини, та негативних, які діють навпаки. Відзначте ті території країни (регіону), екологічний стан яких негативно позначається на здоров'ї та умовах проживання людей.

7. На контурній карті України позначте території з негативним екологічним становищем та проаналізуйте його вплив на здоров'я населення, доповнюючи аналіз фактичним матеріалом, що міститься у статистичних річних виданнях України.

8. Порівнюючи інформацію, що міститься в табл. 4, з видами захворювання, характерними для досліджуваного регіону, вкажіть несприятливі чинники, які пов'язані із забрудненням навколишнього природного середовища.

Таблиця 4

Причини виникнення деяких видів захворювання у зв'язку із забрудненням навколишнього середовища

Види захворювання	Несприятливі чинники, пов'язані із забрудненням навколишнього природного середовища
Онкологічні	Іонізуючі випромінювання, наявність канцерогенних речовин у воді, повітрі, продуктах харчування
Серцево-судинної, нервової, кровотворної й ендокринної систем	Спільна дія чинників забруднення навколишнього природного середовища, радіація, шум
Хронічні органів дихання	Забруднення атмосферного повітря
Хронічні шлунково-кишкового тракту	Погана якість питної води та їжі
Кишкові інфекційні, гепатит	Епідемії, скупченість населення
Вроджені аномалії	Спільна дія чинників забруднення навколишнього середовища і радіації

Література, необхідна для виконання роботи

1. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України.—Львів: Світ, 1993.
2. Руденко В. П. Географія природно-ресурсного потенціалу України: Підручник: у 3-х частинах. — К.: ВД «К.-М. Академія»; Чернівці: Зелена Буковина, 1999.
3. Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований. — М.: Прогресс, 1997.
4. Экология города / Под ред. Ф. Г. Стольгерта. — К.: Либра, 2000.
5. Бачинський Г. Социэкология: теоретические и прикладные аспекты. — К.: Наук, думка, 1991.

Тестовий контроль знань з навчальної дисципліни
«Екологія людини».

Дати 1 правильну відповідь.

?

Який основний напрямок досліджень екології людини?

- Історія розвитку живих організмів
- Зміна соціального статусу людини
- Прогрес і науково-технічна революція
- + Взаємовпливи природи і людської популяції
- Біологічна досконалість

?

Хто і в який час ввів в науку термін «екологія людини»?

- Д. Гріннел, 1928.
- Е. Геккель, 1866 р.
- В. Вернадський, 1926 р.
- Г. Дарвін, 1859 р.
- + Р. Парк, 1921

?

Місце знаходження астеносфери і її вплив на стан людини?

- + На розділі Мохоровичича
- У внутрішньому ядрі Землі
- На покрівлі мантії
- На переході у тропосферу
- На межі екзосфери

?

Протягом якого геологічного періоду розпочався інтенсивний розвиток рослинного і тваринного світів?

- Кембрійського
- Неогенового
- Карбонового
- + Девонського
- Палеогенового

?

Елементами якого з полів є біопатогенні зони?

- Гравітаційного
- Теплового
- + Магнітного
- Шумового
- Радіаційного

?

Кров людини за хімічним складом є ідентичною з:

- Літосферою
- Лімфою
- + Морською водою
- Гейзерною водою
- Атмосферними опадами

?

Запаси кисню в організмі людини не перевищують:

- 20 літрів
- 10,5 л
- 7,0 л
- + 2,5 л
- 1,0 л

?

Кадмій, як канцерогенний мікроелемент в організмі людини надходить з:

- Їжею
- Питною водою
- + Тютюновим димом
- Всмоктуванням шкірою
- Алкогольними напоями

?

Шум, як стресовий фактор спричиняє втрату слуху при рівні...децибел:

- 20
- 40
- 75
- + 110
- 140

?

Потреба в енергії людини інтелектуальної праці, протягом доби становить, ккал?

- 2200 – 2500
- 2500 – 3000
- 3000 – 3200
- + 3200 – 3500
- 3500 – 3700

?

Що означає термін «адаптація»?

- 1.Поглинання речовини всією масою
- 2.Захворювання від нестачі вітамінів
- 3.Сукупність факторів неживої природи
- +4.Пристосування організму до умов середовища
- 5.Процес поглинання світлової енергії

?

Біофіли – це:

- Сполуки важких металів та їх солей в організмі
- + Хімічні елементи, які є обов'язковими у складі живого організму
- Одноклітинні організми, які зумовлюють бродіння і гниття
- Надзвичайно щільні зірки, ймовірно, рідиноподібні
- Біологічно активні органічні сполуки, життєво необхідні організму

?

При розрахунку екологічних умов проживання людини, що означає символ «e»?

- Величину ВВП
- + Кількість складових природного середовища
- Коефіцієнт природних умов
- Одиночний коефіцієнт природної складової
- Величину радіаційного балансу

?

Якою повинна бути максимальна маса тіла (за індексом Кетле) при рості

180 см:

- 85,5
- + 81,0
- 90,5
- 95,0
- 80,0

?

Синонімом якого виразу є термін «антропоєкологія»

- Біосферна оболонка
- Стан людиноподібних
- Антропоєкосистема
- + Екологія людини
- Духовний світ людини

?

Найсприятливішою температурою для проживання у природному середовищі є:

- +18°C

+ +21°C

- +24°C

- +27°C

- +15°C

?

Для комфортного проживання кожній людині потрібнога землі

- 0,5

- 1,0

- 1,5

+ 2,0

- 2,5

?

Найбільш небезпечним для людини є проходження струму через:

- Печінку

- Суглоби

- Нирки

+ Легені

- Очі

?

Повітряна міграція хімічних елементів відбувається шляхом:

- Адсорбції

- Викиду газових сумішей

- Розчеплення газових компонентів

+ Дифузією газів

- Вертикальної міграції

?

Пристосування на рівні клітин і тканин організму обумовлює

....адаптація

- Фізіологічна

- Біохімічна

- Генетична

+ Морфологічна

- Модифікаційна

Дати 3 правильні відповіді.

?

Серед галузей промисловості, що забруднюють біосфер України домінує:

- Деревообробна, харчова, металургійна
- + Хімічна, металургійна, деревообробна
- Текстильна, хімічна, легка
- Вугільна, харчова, хімічна
- Металургійна, легка, текстильна

?

Абіотичні фактори – це:

- Властивості магнітного поля, симптоми здоров'я, метаболізм
- Симптоми здоров'я, теплове поле, гіподинамія
- + Сонячне радіоактивне випромінювання, тектонічні рухи, клімат
- Теплове випромінювання, гіпоксія, клімат
- Гіподинамія, теплове поле, клімат

?

Слуховий апарат людини сприймає силу звуку в децибел

- 60, 50, 40
- + 100, 60, 140
- 120, 140, 160
- 70, 80, 90
- 100, 110, 120

?

Елементи – забруднювачі надходять в організм людини в процесі міграції :

- + колоїдної, біогенної, водної
- синтетичної, водної, промислової
- водної, локальної, біогенної
- механічної, водної, синтетичної
- біогенної, промислової, водної

?

Соціальними адаптогенними факторами є:

- робота на значних глибинах, космічні польоти, недоїдання
- + підвищене шумове навантаження, стресові ситуації, робота на значних глибинах
- різні контрастні коливання температури, зміни умов гравітації, космічні польоти, стресові ситуації, недоїдання

- кліматичні зміни, забезпеченість землею, робота на значних глибинах

?

До першої групи небезпеки важких металів відносяться:

- алюміній, залізо, мідь
- + свинець, ртуть, кадмій
- мідь, олово, срібло
- талій, марганець, залізо
- калій, ртуть, золото

?

Вимушена міграція населення зумовлена:

- + соціальною незахищеністю людей розумової праці, військовими конфліктами, дискримінацією за національними ознаками
- безробіттям, соціальною нерівністю, непокорою
- рівнем освіченості фахівців, кризовим станом економіки, пізнанням світу
- низькими заробітками, дискримінацією в освіті, військовими конфліктами
- соціальною нерівністю, кризою в економіці, пізнанням світу

?

Росту тривалості життя сприяє:

- + соціальні умови, генетична запрограмованість, економічні умови
- освіченість, спадковість, процеси адаптації
- генетична запрограмованість, симбіоз, неякісне харчування
- фізкультурні заняття, спадковість, стан здоров'я
- процеси адаптації, економічні умови, освіченість

?

Негативні фактори впливу на людину поділяються на :

- виробничі, соціальні, фізичні
- космічні, енергетичні, абіотичні
- + біологічні, фізичні, соціальні
- системні, аполітичні, соціальні
- культурні, абіотичні, біогенні

?

У ядрі клітин організму людини накопичуються іони :

- водню, кисню, марганцю
- + нікелю, цинку, заліза
- бору, міді , ртуті
- алюмінію, талію, брому

- миш'яку, цинку, кисню

?

До ендогенних процесів відносяться

- тектонічні, вулканічні, кліматичні

+ вулканічні, сейсмічна діяльність, тектонічні

- сейсмічна активність, сонячна радіація, кліматоформуючі

- сонячна радіація, вулканічні, тектонічні

- кліматоформуючі, сейсмічна діяльність, вулканічні

?

При проходженні струму через організм людини він викликає дію

- освітлювальну, механічну, електролітичну

+ термічну, електролітичну, механічну

- електролітичну, освітлювальну, механічну

- фармацевтичну, термічну, освітлювальну

- механічну, фармацевтичну, термічну

?

З можливих шляхів руху струму через тіло людини найпотужнішими є рух через

- серце, печінку, головний мозок

+ легені, серце, головний мозок

- кишківник, спинний мозок, серце

- печінка, легені, серце

- головний мозок, легені, кишківник

?

За малих доз іонізуючого випромінювання проявляються віддалені наслідки

- скорочення тривалості життя, гіпертонічний синдром, виникнення пухлин

- гіпертонічний синдром, гіподинамічні процеси, передчасне старіння

- передчасне старіння, гіподинамічні процеси, виникнення пухлин

+ виникнення пухлин, скорочення тривалості життя, передчасне старіння

- гіподинамічні процеси, передчасне старіння, гіпертонічний синдром

?

Згідно з рішеннями комісії ВООЗ речовини включені до переліку, вміст яких контролюється при міжнародній торгівлі

- ртуть, кадмій, натрій
- свинець, цинк, кальцій
- + ртуть, кадмій, свинець
- мідь, цинк, ртуть
- кальцій, свинець, стронцій
- ?

Природні геохімічні аномалії важких металів є на території наступних областей

- Рівненської, Сумської, Закарпатської
- Житомирської, Вінницької, Чернігівської
- Волинської, Львівської, Тернопільської
- + Хмельницької, Рівненської, Житомирської
- Київської, Харківської, Чернівецької
- ?

Умови, в яких виникають отруєння поділяють на

- побутові, технологічні, стресові
- медикаментозні, виробничі, професійні
- професійні, рекреаційні, побутові
- + медикаментозні, побутові, професійні
- побутові, медикаментозні, професійні
- ?

За критерієм вибірковості отрут розрізняють:

- серцеві, кишківникові, мозкові
- нервові, шлункові, ниркові
- + печінкові, серцеві, нервові
- ниркові, мозкові, шлункові
- серцеві, нервові, печінкові
- ?

До хімічних мутагенних факторів відносяться наступні хімічні сполуки:

- кофеїн, мультивітаміни, лікарські препарати
- + формальдегід, епоксидні смоли, кофеїн
- ртуть, свинець, миш'яковисті сполуки
- епоксидні смоли, формальдегіди, фруктоза
- лікарські препарати, сахароза, кофеїн
- ?

До факторів впливу на здоров'я людини відносяться:

- спосіб життя, шкідливі звички, режим харчування
- + спадковість, стан охорони здоров'я, спосіб життя

- природокліматичні умови, стресові ситуації
- стан охорони здоров'я, спадковість, політична нестабільність
- режим харчування, природнокліматичні умови, спадковість

?

З факторами негативного впливу на стан здоров'я людини пов'язані джерела соціальної напруги:

- + канцерогенність, алергенність, алкоголізм
- наркоманія, аполітичність, освіченість
- тератогенність, мутагенність, спадковість
- економічна нестабільність, алкоголізм, безробіття
- алергенність, канцерогенність, спадковість

?

Внаслідок вживання вагітними жінками алкоголю призводить до

.....

- недоношеності плоду, вроджених каліцтв, зміни статі
- + мертвонародженості, ушкодження нервової системи, недоношеності
- вроджених каліцтв, фізичного недорозвитку, мертвонародженості
- фізичних вад плоду, недоношеності, мертвонародженості
- ушкодження нервової системи, вроджених каліцтв, мертвонароджуваності

?

Ознаками істотного впливу екологічних факторів на здоров'я людини можуть бути

- млявість, дратівливість, поганий сон
- швидка втомлюваність, слабкість, істеричність
- поганий сон, відсутність апетиту, задишка
- підвищена пітливість, дратівливість, поганий сон
- + неприємні відчуття в ділянці серця, млявість, слабкість

?

Шкідливі речовини, зумовлюють отруєння організму людини можуть надходити

- з продуктами харчування, нозологічний стан, підвищену температуру
- + через органи дихання, з продуктами харчування, через шкірний покрив
- через шкірний покрив, запальний процес, травматичну дію
- через незбалансовану дію органів і систем, через органи дихання, стреси

- запальний процес, спадковість, алергічність

?

Повноцінні білки є в продуктах тваринного походження

- м'ясі, рибній ікрі, 1% кефірі
- молоці, сметані, таранці
- шпроти, вимоченій печінці
- + яйцях, м'ясі, молоці
- рибі, зварених легенях, патронках

?

Через рибопродукти передаються наступні захворювання

- + ботулізм, холера, черевний тиф
- дизентерія, ящур, туберкульоз
- холера, сибірська виразка, ботулізм
- черевний тиф, дизентерія, ящур
- гельмінтози, туберкульоз, ботулізм

?

У медичних дослідженнях критеріями оцінювання суспільного здоров'я вважаються

- втрата працездатності, частота самогубств, тривалість життя
- психоемоційні розлади, алкоголізм, інвалідність
- частота самогубств, тривалість життя, наркоманія
- + рівень травматизму, втрата працездатності, психоемоційні розлади
- тривалість життя, алкоголізм, частота самогубств

?

Основними показниками індивідуального рівня здоров'я вважаються:

- + частота серцевих скорочень у стані спокою, артеріальний тиск, наявність хронічних захворювань
- зниження рівня пітливості, соціальна активність, артеріальний тиск
- артеріальний тиск, частота серцевих скорочень у стані спокою, соціальна активність
- наявність хронічних захворювань, зниження рівня пітливості, артеріальний тиск
- соціальна активність, артеріальний тиск, родинні стосунки

?

Ознаками інтоксикації організму є:

- зміна колірності очей, спазми горла, кардіологічні захворювання
- + шлунково-кишкові захворювання, кардіологічні, алергічні реакції
- головний біль, дратівливість, спазми горла
- підвищена пітливість, ревматичні артрити, кашель
- спазми горла, алергічні реакції, головний біль
- ?

Стан загальної напруги організму, що виникає під дією надзвичайного подразника

- гіпоксія
- сальмонельоз
- репродукція
- тератогенність
- + стрес

Визначити чи заперечити нижченаведені твердження « так» , «ні».

?

Захворювання, спричинене дією отрути, що потрапляє в організм людини, це - метаболізм.

- Так
- + Ні
- ?

Серед стресогенних чинників виділяють адаптацію до гіпоксії, яка обумовлена малорухомим способом життя.

- Так
- + Ні
- ?

Термін «симбіоз» означає форму тривалого співжиття організмів.

- + Так
- Ні
- ?

Антропогенний тиск на екосистеми посилюється при великому поділі праці.

- + Так
- Ні
- ?

Канцероген, це чужорідна речовина, яка проникає в організм людини і спричиняє патологічну дію.

- + Так

- Ні

?

Чи правда, що потреба в енергії людини інтелектуальної праці, протягом доби становить 3000 ккал ?

- Так

+ Ні

?

Техносфера – це штучно створений і змінений природний об'єкт?

+ Так

- Ні

?

Другий етап взаємодії людини і природи обумовлений лісовими пожежами.

- Так

+ Ні

?

На доісторичному етапі відбулося 4 екологічних криз.

- Так

+ Ні

?

Чи знаєте Ви, що прикладом біогенної міграції хімічних елементів є геохімія фотосинтезу

+ Так

- Ні

?

Екологія людини це міждисциплінарна наука, що досліджує взаємовпливи природи і людської популяції

+ Так

- Ні

?

Чи можна вважати синонімами терміни «екологія людини» і «антропоекологія»

+ Так

- Ні

?

Аналіз і обґрунтування шляхів поліпшення рівня здоров'я і соціально-трудового потенціалу населення є одним із завдань екології людини

+ Так

- Ні

?

Інженерна екологія досліджує закономірності взаємовідносин суспільства і природного середовища

- Так

+ Ні

?

Антропоекологічний моніторинг – система спостережень за космічними процесами

- Так

+ Ні

?

Взаємовплив людини і навколишнього середовища розпочався з її появою у біосфері

+ Так

- Ні

?

Анімалізм – сукупність вірувань, магічних обрядів, землеробські культу, жертвоприношення

+ Так

- Ні

?

Людські міграції спричинювали лісові пожежі, винищення рослинності тощо, зумовило ерозійні процеси ландшафтів

+ Так

- Ні

?

Термін «екологія» вперше застосований у монографії Е.Геккеля «Загальна морфологія організмів»

+ Так

- Ні

?

Ноосфера, це тверда оболонка Землі, що охоплює біосферу

- Так

+ Ні

?

У науковий обіг термін «екологія людини» запроваджено в США у 1921 році

+ Так

- Ні

?

Перша міжнародна нарада з проблем навколишнього середовища відбулася у Стокгольмі у 1933р.

- Так

+ Ні

?

Без знань особливостей будови Всесвіту та взаємообумовленості процесів, неможливо оцінювати і враховувати вплив Космосу на стан людського організму

+ Так

- Ні

?

Речовинний склад Всесвіту зосереджений у зірках, зоряних скупченнях, з яких утворюються галактики

+ Так

- Ні

?

В основу кінематичних закономірностей Й.Кепсера покладено геліоцентричну концепцію М.Ломоносова

- Так

+ Ні

?

Планета Земля є однією з 10 планет Сонячної системи

- Так

+ Ні

?

Людина зможе змінити процеси розвитку нашої планети

- Так

+ Ні

?

Сутність антиподальності полягає в тому, що кожному материку чи групі материків протистоїть океан або його частина

+ Так

- Ні

?

Земна кора має товщину 15 км і становить 10% об'єму планети

- Так

+ Ні

?

Земна кора формується з материкової та океанічної кори, а також астеносфери

+ Так

- Ні

?

Населення України проживає в тропосфері?

+ Так

- Ні

?

Важливою особливістю життя є біосферна інформація, що надходить з Космосу за допомогою електромагнітних полів

+Так

- Ні

?

Найважливішими планетарними полями Землі, які впливають на стан людського організму і досконало вивчені, є гравітаційне, магнітне і теплове поля.

+ Так

- Ні

?

Елементарними складовими гравітаційного поля Землі є біопатогенні зони

- Так

+ Ні

?

Під час ефузивного вулканізму магма застигає на певній глибині

- Так

+ Ні

?

Натепер представники змішаних рас становлять до 50% населення Землі

- Так

+ Ні

?

Найсприятливішою для проживання у природному середовищі є температура +21°C

- Так

+ Ні

?

За розрахунками американського еколога Ю.Одума для комфортного існування у розрахунку на 1 людину потрібно 3 га землі.

- Так

+ Ні

?

Хімічний склад навколишнього світу і людського організму майже ідентичні

- Так

+ Ні

?

Людський організм формується із 29 біофілів – хімічних елементів, які є обов'язковими у складі кожного живого організму.

- Так

+ Ні

?

Запаси кисню в організмі людини не перевищують 4,5 літри.

- Так

+ Ні

?

В організмі людини утримується 3-5гр. заліза. Воно бере участь у транспортуванні кисню

+ Так

- Ні

?

Цезій – 137 в організмах заміщує кальцій і спричиняє утворення злоякісних пухлин.

+ Так

- Ні

?

Біофіли є основою біохімічної оболонки людського організму, збудниками і каталізаторами всіх процесів при обміні речовин

+ Так

- Ні

?

Канцерогенами вважають хімічні речовини, здатні спричинити своїм впливом на живу тканину виникнення і розвиток злоякісних утворень.

+ Так

- Ні

?

Чи правда, що суть біохімічної міграції полягає у переміщенні хімічних елементів без допомоги мікроорганізмів?

- Так

+ Ні

?

Стверджують, що техногенна міграція хімічних елементів є найскладнішою.

+ Так

- Ні

?

При зустрічі атмосферних фронтів повітря під час циклону холодне повітря притискує теплу повітряну масу до землі.

- Так

+ Ні

?

Забруднення атмосфери свинцем внаслідок викидання відпрацьованих газів із двигунів автотранспорту формує « білий смог».

+ Так

- Ні

?

Фізичними факторами негативного впливу на організм людини є пестициди і солі важких металів

- Так

+ Ні

?

Вважають, що розмова між людьми має інтенсивність 20 дБ, а політ літака – 90 дБ.

- Так

+ Ні

?

Чи можлива адаптація до шуму?

- Так

+ Ні

?

Інфразвук із частотою 16 – 20 Гц і рівнем 110-150 дБ може викликати порушення роботи центральної нервової, серцево-судинної і дихальної систем.

+ Так

- Ні

?

Зорові сприйняття погіршуються при вібраціях в діапазоні 110 – 130 дБ

- Так

+ Ні

?

Найпоширенішим і найзагрозливішим джерелом шуму і вібрації є дорожні засоби комунікації

+Так

- Ні

?

Електролітична дія струму супроводжується розкладом крові

+ Так

- Ні

?

Встановлено, що в районах із підвищеною напругою геомагнітного поля Землі нижча захворюваність населення

- Так

+ Ні

?

Хворі люди реагують на електромагнітні поля сильніше. Ніж здорові, жінки – сильніше, ніж чоловіки

- Так

+ Ні

?

Встановлено зв'язок між розташуванням мобільного телефона біля голови і місцем виникнення пухлин

+Так

- Ні

?

Стронцій поглинається через шлунково-кишковий тракт і швидко надходить у кров і лімфу

- Так

+ Ні

?

Із 120 хімічних елементів 100 належать до металів серед яких розрізняють чорні і кольорові

- Так

+ Ні

?

В організмі людини металічні елементи становлять 7% маси тіла

- Так

+ Ні

?

Хімічні елементи Cd, Mg, Ni, Pb, Co, As вважаються малотоксичними?

- Так

+ Ні

?

Надлишок і дефіцит важких металів змінює перебіг обмінних процесів і може спричиняти багато захворювань

+Так

- Ні

?

Індустріалізація і науково-технічний прогрес поглиблюють негативний вплив важких металів на організм людини

+ Так

- Ні

?

Пестициди є засобами хімічного захисту тваринного світу

- Так

+Ні

?

До організму людини отрута може потрапляти тільки через шлунково-кишковий тракт

- Так

+ Ні

?

Токсичність речовин встановлюють за результатами клінічних лабораторних та епідеміологічних досліджень

+Так

- Ні

?

69. Мутації виникають тільки у статевих клітинах і передаються наступним поколінням

- Так

+Ні

?

Зниженню частоти мутацій сприяє вживання антимутагенів, якими є вітаміни Е, С, А, К

+Так

- Ні

?

Найважливішим фактором впливу на здоров'я людини є спосіб життя

- Так

+Ні

?

Із хімічних речовин найсильніше впливають на ембріон лікарські препарати, які вживають вагітні жінки без нагляду лікарів

+Так

- Ні

?

Виникнення 50% пухлин новоутворень є наслідком впливу факторів довкілля

- Так

+ Ні

?

Основою алергічних реакцій є імунні механізми, спрямовані на нейтралізацію, руйнування і видалення з організму генетично чужих речовин

+Так

- Ні

?

Однією з найпоширеніших алергічних хвороб є бронхіальна астма, збудником якої є домашній пил

+ Так

- Ні

?

Встановлено, що алкоголь діє на центральну нервову систему не як збудник, а як паралітик

+ Так

- Ні

?

Швидкість окислення 100 мг алкоголю за 1 годину у розрахунку на 5 кг ваги тіла

-Так

+ Ні

?

Продукти обміну алкоголю утримуються в печінці протягом 10 днів, що зумовлює її вразливість

-Так

+Ні

?

Хімічна промисловість пропонує більше 3000 найменувань препаратів побутової хімії, попит на які постійно зростає.

+Так

-Ні

?

Гомеостаз – спроможність організму планомірно руйнуватись

-Так

+ Ні

?

Для встановлення рівня здоров'я людини важливе значення має дослідження крові

+Так

-Ні

?

Нагромадження шлаків в організмі активізує осередки токсинів, що призводить до утворення аденоїдів

+Так

-Ні

?

У порожнині рота завдяки лізоциму слини відбувається знезараження їжі та слизової оболонки

+Так

- Ні

?

Зі слиною з організму не виводяться деякі непотрібні йому речовини

- Так

+ Ні

?

На рівні 8 шийного хребця група трахеобронхіальних вузлів часто спаяна зі стравоходом

-Так

+ Ні

?

Із шлунка їжа потрапляє у дванадцятипалу кишку

- Так

+Ні

?

Перетравленню рослинної клітковини сприяє функція апендикса – гормональної залози, яка продукує фермент, що регулює перистальтику

+ Так

- Ні

?

Найбільшою залозою організму людини є печінка, яка виконує понад 70 функцій

+Так

- Ні

?

Постійне ендоекологічне очищення не забезпечує здоров'я людини

- Так

+Ні

?

Раціональне харчування забезпечує організм необхідними речовинами для здійснення життєво важливих функцій

+ Так

- Ні

?

Фрукти краще вживати окремо від інших продуктів

+ Так

- Ні

?

Воду чи інші напої рекомендовано пити за 30 хв. до їжі, або через 1 – 1,5 години після неї

+ Так

- Ні

?

Організм людини складається з білків (30%), жирів (20%), вуглеводів (5%), води (45%).

- Так

+ Ні

?

Рекомендується споживати одночасно білкову і крохмалисту їжу

- Так

+ Ні

?

Звести до мінімуму кількість страв, які споживають за 1 прийом

+ Так

- Ні

?

Варто, вставши з-за столу, одразу йти спати

- Так

+ Ні

?

Здоров'я є тільки індивідуальною, а й суспільною цінністю

+ Так

- Ні

?

Напрямки удосконалення індивідуального здоров'я визначають за результатами комплексного оцінювання фізичного здоров'я

+ Так

- Ні

?

Зміна зовнішнього виду язика свідчить про певні порушення в організмі: сіруватий – негативний стан печінки, коричневий – кишечника

- Так

+ Ні

?

Розтягнута нижня губа – погіршення роботи кишківника

+ Так

- Ні

Доповнити речення, вставити пропущені слова

?

Інсулін регулює вміст цукру в крові і виробляється в організмі людини

- селезінкою
- наднирниками
- + підшлунковою залозою
- головним мозком
- лімфатичними залозами

?

Антропогенне навантаження на екосистеми посилилось при

- оволодінні знаряддями праці
- стадії примітивного полювання
- лісових пожежах
- + великому поділі праці
- на початку епохи Відродження

?

Термін «симбіоз» означає форму тривалого організмів різних видів, яка, приносить цим організмам певну користь

- розвитку
- виродження
- видозмінення
- + співжиття
- взаємознищення

?

Ксенобіотик – це чужорідна речовина, якав організм людини і спричиняє патологічну дію

- виробляється
- + проникає
- акумулюється
- дозріває
- засвоюється

?

Зменшення кисню у повітрі до 7 – 8 % приводить до

- болів в голові
- гіпоксії
- + смерті
- задишки
- отруєнь

?

Для людини інтелектуальної праці потреба у
протягом доби змінюється від 1800 до 2450 ккал.

- відпочинку
- калорійній їжі
- спортивному навантаженні
- + енергії
- короткому сні

?

За токсичністю серед важких металів виокремлюють мідь, цинк, марганець як

- малотоксичні
- найтоксичніші
- + помірно токсичні
- не токсичні
- сприятливі

?

В організмі людини до 90 % стронцію накопичується в

- гайморових пазухах
- печінці
- жовчовивідних шляхах
- + скелеті
- лівій півкулі головного мозку

?

Спроможність організму вплив певної лікарської речовини, або отрути, без проявів токсичного або терапевтичного ефекту, це толерантність

- накопичувати
- розчиняти
- + переносити
- реагувати
- збуджуватись

?

Механічна дія електричного струму призводить дотканин організму парою,що утворюється із тканинної рідини.

- опіків
- гематомів

- + розривів
- старіння
- електризації
- ?

Друга екологічна криза виникла в період збіднення
ресурсів

- Питних
- Продовольчих
- військових
- + мисливських
- природних
- ?

Між подошвою земної кори і в покрівлі мантії знаходиться

- розділ Гутенберга
- літосферна плита
- базальтовий шар
- + астеносфера
- гранітно-гнейсовий шар
- ?

Інтегральною складовою, що синтезує життя є

- абіотичний процес
- літосфера
- геоїд
- + біосфера
- сейсмічність
- ?

Термін Запровадив у науковий обіг у 1875р. австрійський
дослідник природи Е.Зюсе

- антропоцентризм
- натурфілософія
- + біосфера
- панспермія
- техносфера
- ?

Автотрофні організми, що утворюють органічні речовини з
неорганічних

- Гельмінти
- молюски
- + продуценти

- гідро біонти

- редуценти

?

Біосферна інформація надходить з Космосу за допомогою

які є універсальними

носіями даних

- сонячного випромінювання

- радіаційних потоків

- гравітаційних полів

+ електромагнітних полів

- полярного саява

?

Раптове різке зростання геомагнітних параметрів, що триває від кількох годин до 2 – 3 діб, називаються

- магнітним схиленням

- магнітним диполем

- магнітним потоком

+ магнітною бурєю

- магнітним полем

?

Елементарними складовими магнітного поля Землі є

Зони

- радіохвильові

- тектонічні

- імпульсні

- магнітосферні

+ біопатогенні

?

Екзогенні геодинамічні процеси енергією сонячної радіації, силою земного тяжіння та життєдіяльністю організмів.

- Визначені

- Заплановані

- розраховані

+ обумовлені

- доказані

?

Група організмів, що відокремилася в екологічному або географічному відношенні і має подібні особливості це

- нація
- + раса
- народність
- каан
- союз
- ?

Хімічний склад навколишнього світу і організму людини майже

.....

- однакові
- тотожні
- антикодний
- + ідентичний
- подібний
- ?

Системним вивченням ролі макро- і мікрокомпонентів у людському організмі займається спеціальна галузь екологія

- біологічна
- геологічна
- соціальна
- медична
- + геохімічна
- ?

Зниження вмісту кисню в повітрі до 7 – 8% може спричинити

.....

- Запаморочення
- гіпоксію
- + смерть
- порушення центральної нервової системи
- ослаблення розумової слабкості
- ?

Збільшення вуглекислого газу у повітрі створює « ефект» і зумовлює потепління клімату

- геохімічний
- біологічний
- + парниковий
- екологічний
- атмосферний
- ?

Хлор у рази важчий за повітря, зріджується під тиском при

температурі 20°C

- 1,5
- 2,0
- + 2,5
- 3,0
- 4,0
- ?

В організмі людини утримується 3 – 5 грам заліза, яке бере участь у транспортуванні крові і зберіганні

- тиску крові
- кровообігу
- + кисню
- амінокислот
- вуглекислоти
- ?

За токсичною дією на організм людини цинк належить до мікроелементів

- класу небезпеки
- + першого
- другого
- третього
- четвертого
- п'ятого
- ?

Людина належить до єдиного цілісного, елементи якого взаємопов'язані різноманітними залежностями.

- Угрупування
- стану
- + екопростору
- Біоресурси
- Родоводу
- ?

Фізичними носіями сигналів, що доносяться до органів слуху, є хвилі

- Шумові
- сигнальні
- + акустичні
- механічні
- гучні

?

Фізичними шуму в довкіллі є машини, механізми, технологічні процеси

- носіями
- акумуляторами
- + джерелами
- представниками
- резонаторами

?

Залежно від джерела випромінювання розрізняють природну і штучну

- аномалію
- + радіоактивність
- корпускулярність
- хворобливість
- променеву хворобу

?

За даними Всесвітнього центру лікування отруень найчастіше масовими є отруєння

- ртуттю
- нітратами
- + хлором
- оксидом вуглецю
- бенз(а)піреком

?

Вважається, що речовина має нерадіоактивною. Коли в ній відбудеться 10 періодів

1. окислення
2. розчеплення
3. напіврозпаду
4. вивітрювання
5. розчинення
- 34.

Основну роль у внутрішньому опроміненні організмів відіграють

- радій і стронцій – 90
- калій-40 і радій
- + церій-137 і фосфор – 32
- стронцій-90 і цезій-137

- фосфор-32 і радій

?

До важких металів і їх солей відносяться метали зі щільністю більше 8000 кг/м^3 , тобто вищою ніж щільність

- Титан

- Хром

- вольфрам

+ залізо

- талій

?

В організмі людини за відсотковим виміром серед металічних елементів домінує

- натрій

- залізо

- магній

- цинк

5. кальцій

?

Надлишок і дефіцит важких металів змінює перебіг процесів в організмі людини

- всмоктувальних

- розчинних

+ обмінних

- накопичувальних

- стерильних

?

До групи пестицидів, що знижують шкідливих комах відносяться:

- фунгіциди

- гербіциди

- дефоліанти

+ інсектициди

- бактерициди

?

За токсикологічною класифікацією речовин, смертельна доза від прийняття лише 1 краплі настає від речовини

- вкрай токсичної

- дуже токсичної

+ над токсичної

- токсичної

- малотоксичної

?

Отруєння настає внаслідок надходження Речовин до організму

- біологічних

- шкідливих

+ токсичних

- забруднених

- несвіжих

?

Раптова і різка зміна ознак організму зумовлена зміною кількості і структури генів, яка передається спадково називається

- мутацією

- алергенністю

- генеалогією

+ мутацією

- метаболізмом

?

Вроджені захворювання, які проявляються каліцтвом називаються

- Спадковістю

- Виродженням

+ тератогенністю

- Мутаціями

- Ендокринологією

?

Основою алергічних реакцій є механізми

- Харчові

+ Імунні

- Заспокійливі

- Нервові

- Соціальні

?

Найнебезпечнішими онкогенними факторами для людини є

- фізичні впливи

+ хімічні канцерогени

- напруженість сімейних відносин

- стресові ситуації

- державна нестабільність

?

Новоутворення 85% пухлин є наслідком впливу факторів

- ненормального харчування

+ довкілля

- стресогенних ситуацій

- загальної захворюваності

- ненадійністю медицини

?

За хімічним складом алкоголь є Спиртом

- харчовим

- гліцериновим

+ етиловим

- гліколевим

- аліциклічним

?

Особливо згубно алкоголь впливає на

- селезінку

- умови кровотворення

+ печінку

- серце

- головний мозок

?

Одним із наслідків вживання наркотиків є соціальна
людини

- значимість

- безпечність

+ деградація

- хворобливість

- нестабільність

?

Найпоширенішими препаратами побутової хімії є синтетичні
.....

- антиалергенти

+ миючі засоби

- абразивні матеріали

- гігієнічні матеріали

- пастові компоненти

?

Повітря у приміщеннях можуть забруднювати Речовини

- виділення формальдегіду
- + летючі речовини
- пластмасові упаковки
- вироби з пластмас
- будівельні матеріали
- ?

Найпершими індикатором екологічних негараздів зі здоров'ям людини є її

- нозологічний стан
- + щоденне самопочуття
- функціональне навантаження
- соціальна напруженість
- побутові негаразди
- ?

Здоровому організму людини властиві оптимальний рівень

- тестостерону
- адреналіну
- + життєвої сили
- запасу енергії
- збалансованого харчування
- ?

Основною умовою здорового організму є екологія органів шлунково-кишкового тракту, що називається

- медичною екологією
- геохімічною екологією
- біоекологією
- + ендоекологією
- загальною екологією
- ?

Добовий раціон здорової людини на 60 – 70% повинен формуватися з продуктів

Походження

- тваринного
- + рослинного
- Комбінованого
- Синтетичного
- денатурованого
- ?

Одним із реальних методів підвищення імунітету є

- тривалий сон
- суспільно активна поведінка
- + оздоровлююче харчування
- стійкі родинні стосунки
- активна трудова діяльність
- ?

Стан загальної напруги організму, що виникає під дією надзвичайного подразника, це є

- депресія
- саморегуляція
- репродукція
- + стрес
- мутація
- ?

Основними причинами населення України є захворювання системи кровообігу, новоутворення, діабет тощо.

- демографії
- + смертності
- народжуваності
- бідності
- скорочення чисельності
- ?

Рівень здоров'я населення є одним з основних Оцінки оптимальності соціоекосистеми

- принципів
- показників
- величин
- + критеріїв
- розрахунків
- ?

Синтезовані мікроорганізмами речовини, що припиняють ріст і розмноження бактерій, вірусів і клітин називаються

- алергенами
- оксид антами
- + антибіотиками
- ксенобіотиками
- біофілами
- ?

Біологічно активні органічні сполуки, життєво необхідні для організму людини і беруть участь в обміні речовин, мають загальну назву

- геоїди
- гормони
- + вітаміни
- канцерогени
- пестициди.

Короткий термінологічний словник

Абіогенез (грец. *a* — префікс, що означає заперечення, відсутність, *bios* — життя /*genesis* — походження) — теорія виникнення живих істот з неорганічної природи.

Абіотичні фактори — сукупність неорганічних факторів (неживої природи) фізичної або хімічної дії (клімат, світло, температура, тиск, повітря, вітер, радіоактивне випромінювання, вода, рельєф місцевості тощо), які прямо чи опосередковано впливають на живі організми.

Аборигени (лат. *aborigine* — від початку) — корінні мешканці країни чи території.

Абсорбція (лат. *absorptio* — поглинання) — поглинання речовини, енергії, світла або звуку всією масою (об'ємом) рідини чи твердого тіла.

Авітаміноз — захворювання людини і тварин, що виникають внаслідок недостатньої кількості у раціоні вітамінів.

Автотроф (грец. *autos* — сам і *trophe*—їжа) — організм, який живе за рахунок поглинання енергії Сонця чи хімічних реакцій, синтезуючи за допомогою процесу фото- чи хемосинтезу з води, вуглекислого газу і мінеральних солей органічну речовину.

Адаптація (лат. *adaptatio* — пристосування) — пристосування організму на індивідуальному і популяційному рівнях до умов зовнішнього середовища, вироблене в процесі еволюційного розвитку.

Адреналін (грец. *ad* — при і *renalis* — нирковий) — гормон мозкової речовини надниркових залоз, який відіграє важливу роль у життєдіяльності організмів тварин і людини.

Аерозолі (грец. *aëg* — повітря і *sol* — колоїдний розчин) — зважені в газоподібному середовищі частини твердих (дим) або рідких (туман) речовин.

Акліматизація (лат. *ad* — до, *при* і *klima* — нахил) — форма адаптації, пристосування організму до нових або змінених умов існування.

Аксіологія (від грец. *ἀξία* - цінність) – розділ філософії, наука про цінності, учення про природу духовних, моральних, естетичних та інших цінностей, їх зв'язки між собою, із соціальними та культурними чинниками і особистістю людини. Зокрема, наука про цінності освіти, у яких представлена система принципів і норм, які регулюють взаємодію в освітній сфері.

Акустика (грец. *akustikos* — слуховий) — розділ фізики, що досліджує пружні хвилі від найнижчих до найвищих частот; вчення про звук.

Алергенність (грец. *alios* — інший і *ergon* — дія) — підвищена чутливість організму до впливу певних агентів навколишнього середовища.

Алергія — підвищена чутливість організму до дії різних подразників (алергенів), що обумовлює утворення в цьому антитіл.

Алкоголізм (араб. *al-kuhl* — дрібний порошок, екстракт) — хронічне захворювання, спричинене систематичним вживанням спиртних напоїв.

Амінокислоти (лат. *ammoniacum* — аміак) — клас органічних сполук, що утримують карбоксиліві і аміногрупи і мають властивості кислот і основ.

Анаболізм (грец. *anabole* — підняття) — сукупність реакцій обміну речовин в організмі.

Анемія (грец. *a* — префікс, що означає заперечення і *haima* — кров) — недокрів'я, стан, що характеризується зменшенням кількості еритроцитів і зниженням вмісту гемоглобіну в одиниці об'єму крові.

Антибіотики (грец. *anti* — префікс, що означає протилежність, протидія, і *bios* — життя) — синтезовані мікроорганізмами речовини, що припиняють ріст і розмноження бактерій, вірусів і клітин.

Антропогенне навантаження — ступінь прямого та непрямого впливу господарської діяльності людини на природу в цілому або на її окремі складові (ландшафт, види організмів тощо).

Антропогенетичний (грец. *anthropos* — людина і *genetikos* — той, що народжує) **моніторинг** — система спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них факторів довкілля, а також дослідження і оцінювання умов середовища, що впливають на здоров'я населення, зумовлюють поширення захворювань.

Антропоєкосистема — однорідно заселений простір, котрому властиві однорідні для певного часу форми взаємодії людей із довкіллям.

Антропологія — наука про походження і еволюцію людини, утворення людських рас.

Антропоцентризм — вчення, згідно з яким людина є центром Всесвіту та кінцевою метою світобудови.

Апендикс (лат. *appendix* — додаток) — гормональна залоза,

яка продукує фермент, що регулює перистальтику товстого кишечника.

Ареал (лат. *area* — площа, простір) — область поширення будь-якої систематичної групи організмів.

Аридність (лат. *aridus* — сухий) — сухість клімату, що зумовлює нестачу вологи для життя організмів.

Асиміляція (лат. *assimilatio* — уподібнення, схожість) — перетворення речовин, що надходять із зовнішнього середовища у власне тіло організму (протоплазму його клітин або відкладення запасів); злиття народів, за якого один народ сприймає мову, культуру, традиції і прийоми природокористування іншого народу.

Астеносфера (грец. *asthenes* — слабкий і *sphaira* — куля) — шар пониженої твердості, міцності і в'язкості у верхній мантії Землі, що підстеляє літосферу.

Атмосфера (грец. *atmos* — пара і *sphaira* — куля) — газоподібна оболонка Землі, утворена із суміші різних газів, водяної пари і твердих часточок.

Б

Бактерії (грец. *bacteria* — паличка) ~ мікроскопічні, здебільшого одноклітинні організми, які викликають бродіння, гниття, є збудниками багатьох хвороб.

Безпека екологічна — складова частина національної та транснаціональної безпеки, що гарантує захищеність прав громадян на безпечне для життя і здоров'я довкілля та забезпечує необхідні умови для відтворення природних ресурсів шляхом моніторингу та регулювання техногенної діяльності.

Білий карлик — надзвичайно щільна зірка, ймовірно, рідино-подібна.

Білки — складні органічні речовини, що містять амінокислоти, до яких входять основні біофіли.

Біогенний (грец. *bios* — життя і *genos* — рід, походження) — той, що походить від живого організму і пов'язаний з ним.

Біогеоценоз (грец. *bios* — життя, *ge* — Земля і *koinos* — загальний) — складна природна система, що об'єднує на основі обміну речовин і енергії сукупність живих організмів з неживими компонентами.

Біомаса — виражена в одиницях маси або енергії кількість живої речовини певних організмів на одиницю площі чи об'єму.

Біопатогенні (грец. *bios* — життя, *pathos* — біль, страждання і

genos — *рід, походження*) **зони** — незначні площі, обмежені елементарними магнітними меридіанами і напрямками, що тяжіють до магнітного схилення і магнітної напруги Землі.

Біоритми — циклічні коливання біологічних процесів і явищ.

Біосфера — область поширення життя на Землі, склад, структура і енергетика якої визначаються минулою і сучасною діяльністю живих організмів; охоплює верхню населену організмами частину літосфери, гідросферу і тропосферу.

Біота (*англ. biote — життя*) — сукупність живих організмів, що населяють визначений район у певний відрізок часу.

Біофіли — хімічні елементи, які є обов'язковими у складі кожного живого організму.

Біоценоз — сукупність усіх організмів, представлених у межах одного біотипу.

В

Важкі метали — кольорові метали зі щільністю більшою, ніж у заліза. (7,874 кг/дм³)

Вибух екологічний — масове розмноження виду в регіоні, куди він був завезений випадково і де відсутні його природні вороги.

Викид аварійний — надходження забруднюючих речовин в навколишнє середовище в результаті порушення технологічного процесу або аварії.

Витривалість — це здатність системи зберігати свої функціональні особливості або можливість їх відновлення при відхиленні умов зовнішнього середовища від оптимальних для неї параметрів.

Вібрація (*лат. vibratio — коливання, тремтіння*) — малі механічні коливання, які виникають у пружних тілах.

Відходи — невикористані залишки продуктів виробництва, побуту, транспорту у місцях їхнього утворення, що мають реальну або потенційну цінність як продукт для інших галузей або регенерації (відновлення).

Вірус (*лат. virus — отрута*) — дуже дрібна безклітинна частинка, утворена нуклеїновою кислотою (ДНК або РНК) і білковою оболонкою.

Вітаміни (*лат. vita — життя і ammoniacum — аміак*) — біологічно активні органічні сполуки, життєво необхідні для організму тварини і людини (беруть участь в обміні речовин).

Водний кодекс — систематизований законодавчий акт, який

регулює відносини, що стосуються охорони і використання водних ресурсів.

Водообмін — поступова заміна води, її відновлення в процесі кругообігу.

Г

Гемоглобін (грец. *hemi* — кров і лат. *globus* — куля) — червоний залізовмісний пігмент крові людини, хребетних тварин і деяких безхребетних, що забезпечує перенесення кисню з органів дихання до тканин і двоокису вуглецю з тканин у легені.

Ген (грец. *genos* — рід, походження) — молекулярний носій спадкових властивостей організму.

Генеалогія (грец. *genealogia* — родовід) — сукупність відомостей про батьків і віддалених предків конкретної особини або групи особин.

Генерація (лат. *generatio* — покоління) — група особин, однаково родинно віддалених від спільних предків.

Генетика (грец. *genetikos* — той, що народжує) — наука про спадковість і мінливість організмів, вивчає принципи зберігання, передавання і реалізації генетичної інформації.

Генетичний код — система захисту спадкової інформації в молекулі дезоксирибонуклеїнової кислоти (ДНК) живих істот.

Генофонд — сукупність генів однієї популяції (сукупності певного виду особин) організмів.

Геоїди (грец. *ge* — Земля і *eidos* — вид) — з'єднання з океанами глибоких каналів на материках.

Геосинкліналі (грец. *ge* — Земля і *synkliniai*) — довгі (на десятки, сотні кілометрів) відносно вузькі і глибокі прогини земної кори на дні морського басейну, а на ділянках розходження висхідних потоків — підняття.

Геохімія — наука про хімічний склад Землі, поширення в ній хімічних елементів, їх стабільних ізотопів, закономірності розподілу елементів в різних геосферах, закони їх міграції і природних процес.

Геронтологія (грец. *geron* — старий і *logos* — слово, вчення) — наука, яка вивчає старіння живих організмів, в т. ч. людини.

Гігієна (грец. *hygieinos* — здоровий) — галузь медицини, предметом вивчення якої є вплив різноманітних чинників довкілля на здоров'я і працездатність людини.

Гідробіонти (грец. *hydor* — вода і *Біон* — той, що живе) — рослини і живі організми, що існують у водному середовищі.

Гідросфера — переривчаста водяна оболонка Землі, що тісно взаємодіє з її живою оболонкою.

Гіпоксія (грец. *hupo* — внизу, знизу і лат. *oxy*(*genium*) — кисень) — знижений вміст кисню в тканинах організму внаслідок його нестачі в повітрі, деяких захворювань, отруєнь.

Гіпоцентр — джерело землетрусу.

Глобальний (франц. *global* — всезагальний) — той, що відноситься до території усїєї Земної кулі, всесвітній; всесторонній, універсальний.

Гомеостаз (грец. *homio* — подібний і *stasis* — нерухомий) — спроможність організму, популяції або системи організмів підтримувати стійку динамічну рівновагу в змінних умовах середовища.

Гормони (грец. *hormao*— рухаю, збуджую) — біологічно активні речовини, що виділяються ендокринними залозами в кров і лімфу та є важливими біологічними регуляторами обміну речовин і функцій організму людини і тварин.

Гранично допустима концентрація (ГДК) – вміст шкідливих речовин у природних середовищах в обсягах, що практично не становлять небезпеки для здоров'я людини і живих організмів у цілому.

Д

Деградація (лат. *degradation* — погіршення) **середовища** — погіршення природного середовища проживання людини, занепад соціальних і природних умов.

Дезактивація (франц. *de's* — від, роз і *activus* — діяльний, дійовий) — видалення радіоактивного забруднення з поверхні предметів.

Демографія (грец. *demos* — народ і *grapho*— пишу) — суспільна наука, що вивчає населення і закономірності його розвитку.

Депопуляція — зменшення чисельності населення або тварин.

Депресія (лат. *depressio* — придушую, пригнічую) — хворобливий стан туги, пригніченості, безвихідного розпачу під час деяких психічних, фізичних захворювань, неврозів.

Дистрофія (грец. *dis* — порушення, розлад і *trophe* — харчування) — зумовлений порушенням обміну речовин патологічний процес, що характеризується появою в тканинах продуктів метаболізму.

Дихання — сукупність процесів, що забезпечують надходження в організм кисню, використання його для метаболічного руйнування органічних речовин, одержання необхідної для життєдіяльності організмів хімічної енергії, а також усунення вуглецю тощо.

Діоксин – найбільш токсична хімічна сполука, що відноситься до класу.

Дірка озонна (*грец. ozon — пахучий*) — великий простір в озоновому шарі планети зі значним (до 50%) зниженням вмісту озону

Добові ритми — зумовлені зміною дня і ночі періодичні зміни інтенсивності і характеру біологічних процесів і явищ.

Гранично допустима доза (ГДС) — максимальна кількість шкідливого агента, проникнення якого в організм не має пагубного впливу.

Дош кислотний — дош (сніг), підкислений (рН нижче 5,6) розчиненими в атмосферній волозі промисловими викидами.

Е

Еволюція (*лат. evolutio — розгортання, розвиток*) — незворотний процес історичного розвитку живих організмів, природи, суспільства.

Екзогенні (*грец. exd — ззовні*) **геодинамічні процеси** — процеси, зумовлені енергією сонячної радіації, силою земного тяжіння та життєдіяльністю організмів.

Екологізація – процес неухильного і послідовного впровадження систем технологічних, управлінських та інших рішень, що дають змогу підвищувати ефективність використання природних ресурсів з одночасним збереженням або поліпшенням природного середовища (або взагалі життя на землі) на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Екологізація науки, виробництва, культури і всіх видів людської діяльності – найважливіша вимога сучасності, один з головних чинників гармонійного розвитку людства.

Екологічна криза – це такий стан взаємовідносин між людиною і природою, що характеризується невідповідністю соціально-економічного розвитку суспільства еколого-ресурсним можливостям біосфери (держави, регіону) та створює реальну загрозу руйнування традиційної системи життєзабезпечення.

Екологічна ніша — сукупність усіх факторів середовища в ареалі, за яких можливе існування певного виду.

Екологічна патологія людини — загальні патологічні зміни в клітинах, органах і тканинах під дією різних стимулів довкілля.

Екологічний паспорт — документ, що містить основні відомості про екологічний стан і безпеку об'єкта.

Екологія (*грец. oikos — будинок, житло і logos — слово, вчення*)

людини — міждисциплінарна наука, яка досліджує загальні закономірності взаємодії людини, популяції людей з довкіллям, вплив факторів зовнішнього середовища на функціонування людського організму, цілеспрямоване управління збереженням і поліпшенням здоров'я населення.

Екосистема — сукупність організмів і умов їх існування, що утворюють систему взаємозалежних явищ і процесів.

Експертиза екологічна — визначення відповідності нормам (стандартам) стану навколишнього середовища, а також потенційної господарської діяльності людини, яка впливає на нього і його компоненти.

Електромагнітні хвилі — електромагнітне поле, що поширюється у просторі зі швидкістю, залежною від властивостей середовища.

Елювій (лат. *eluvium* — *вимивати*) — продукти вивітрювання корінних гірських порід, що утворюють кору вивітрювання.

Емісія (лат. *emissio* — *випуск*) — викид, надходження в навколишнє середовище з підприємств, автотранспорту, житла, вивержень вулканів газоподібних, рідких, твердих речовин або енергії (тепла, шуму, радіації тощо), що його забруднюють.

Ендогенні (грец. *endon* — *усередині*) **геодинамічні процеси** — зумовлені енергією надр Землі геологічні процеси, що безпосередньо впливають на людство.

Епіцентр — проекція землетрусу на поверхню Землі.

Ерозія (лат. *erosio* — *роз'їдання*) — руйнування ґрунту, гірських порід водними потоками і вітром з порушенням їх цілісності.

Етнос (грец. *ethnos* — *народ*) — стійка спільність людей, що сформувалася історично (плем'я, народність, нація) на певній території у процесі розвитку господарських зв'язків під впливом особливостей природного середовища, контактів з іншими народами.

Є

Євгеніка (грец. *eugenēs* — *породистий*) — наука про спадкове здоров'я людини і шляхи його поліпшення, тісно пов'язана з медичною генетикою.

Ж

Жива оболонка Землі — сукупність живих організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів), що живуть на Землі.

Живучість екосистеми — спроможність екосистеми витримувати різкі коливання абіотичного середовища, масові розмноження або тривалі зникнення окремих видів, антропогенні навантаження.

Жовч — секрет, що виробляється клітинами печінки, сприяє засвоєнню жирів, посиленню функцій кишечника.

Жовчно-кам'яна хвороба — утворення у жовчному міхурі і жовчних протоках каменів з холестерину, жовчних пігментів, вапнякових солей.

З

Забруднення — внесення в навколишнє середовище або виникнення в ньому нових, не характерних для нього речовин, явищ, об'єктів будь-якої природи, які шкідливо впливають на живі організми.

Закон — це необхідний, істотний, постійно повторюваний взаємозв'язок явищ реального світу, що визначає етапи і форми процесу розвитку явищ природи, суспільства і духовної культури.

Здоров'я — процес збереження і розвиток психічних, фізіологічних і біологічних здатностей людини, її оптимальної працездатності, соціальної зайнятості за максимальної тривалості життя.

Землетрус — підземні поштовхи і коливання земної поверхні, що виникають в результаті раптових зміщень і розривів в земній корі або у верхній частині мантії і передаються на значні віддалі пружними коливаннями.

Земна кора — верхня тверда оболонка Землі, нижньою межею якої є розділ Мохоровичича.

Зірка — самосвітне небесне тіло, яке є скупченням розжарених газів.

Зооценоз (*грец. zoon — тварина і koinos — загальний*) — сукупність тварин, які спільно існують за певних умов, складова біоценозу.

Зона рекреаційна — частина простору природного середовища, призначеного для відпочинку і туризму.

І

Імператив — беззастережна категорична вимога, наказ, веління.

Імунітет (*лат. immunitas — звільнення, позбавлення*) — здатність живих істот протистояти дії шкідливих агентів, зберігаючи свою діяльність і біологічну індивідуальність, захисна реакція організму.

Інверсія (*лат. inversio — перегортання, перестановка*) — зміни полярності магнітного поля Землі.

Індекс людського розвитку (ІЛР) — усереднений інтегрований показник, який характеризує набуття людиною якісних ознак (тривалості життя, рівня освіти і реального ВВП на душу населення).

Інтенсивність сонячної радіації — кількість тепла, яку отримує земна поверхня за 1 хв. на 1 см².

Інстинкт (лат. *instinctus* — спонукання) — вроджені складні безумовні реакції живого організму, що проявляються у певній ситуації (періоди життя).

Інтотоксикація, токсикоз (грец. *toxikon* — отрута) — хворобливий стан організму, спричинений дією екзогенних токсинів або шкідливих речовин ендогенного походження.

Інфразвук — невідчутні людським вухом пружні хвилі низької частоти (<16 Гц).

Іонізуюче випромінювання — потоки часточок і квантів електромагнітного випромінювання, проходження яких через речовину зумовлює іонізацію і збудження її атомів або молекул.

Іоносфера — верхні шари атмосфери, починаючи з 50—80 км, що характеризуються значним вмістом атомів іонів і вільних електронів.

Й

Йога (санскр. *yoga* — зосередженість думок, споглядання, глибоке міркування) — духовна практика, система фізичних, психічних вправ, спрямованих на досягнення найвищого блага самопізнання, самозаглиблення, цілковите звільнення від впливів зовнішнього світу.

Йодна небезпека — небезпека, яка полягає у підвищеному вмісті короткоживучих радіоіотопів йоду в навколишньому середовищі в перші тижні після радіоактивного викиду.

К

Кадастр природних ресурсів — систематичний звіт фактів, які кількісно і якісно характеризують визначений вид природних ресурсів, включаючи їх економічну оцінку і соціально економічну значущість, а також характер їх зміни під впливом дії людини з рекомендаціями щодо раціоналізації використання ресурсів і необхідних заходів щодо їх охорони.

Канцероген (лат. *cancer* — рак і грец. *genos* — рід, походження) — хімічна речовина, вплив якої на організм людини за певних умов спричиняє розвиток злоякісних новоутворень.

Канцерогенність — властивість факторів навколишнього середовища зумовлювати виникнення захворювання на рак.

Катаболізм (грец. *katabole* — скидання, руйнування) — сукупність реакцій обміну речовин в живому організмі, які розкладають складні органічні речовини.

Катастрофа – велика аварія в процесі господарської діяльності, яка спричинила шкоду для людини і довкілля (людські жертви або погіршення здоров'я населення, або якості природного середовища та інше) в значних розмірах; як правило, до катастроф відносять великі аварії, внаслідок яких або загинула значна кількість людей (не менше 10 чоловік), або матеріальна шкода перевищила значну суму, або має місце поєднання цих обставин.

Квazar (*англ. quasars — надзорі*) — надзвичайно інтенсивні джерела радіовипромінювання у Всесвіті.

Клімат — характерний для певної місцевості режим погоди, який залежить від її географічного положення.

Конституція (*лат. constitutio — будова*) **людини** — сукупність морфологічних і функціональних особливостей організму, що склалися на основі його спадкових і набутих властивостей.

Консумент — організм, що отримує енергію для життя за рахунок споживання органічної речовини, синтезованої іншими організмами.

Концепція – певний спосіб розуміння і трактовки будь-яких явищ, основна точка зору, керівна ідея для їх висвітлення, конструктивний принцип різних видів діяльності. К. це інтегрована система поглядів на явище, його інтерпретація, основна ідея і теорія. Світогляд, світорозуміння, погляди, переконання.

Космічний пил — часточки конденсованої речовини у міжзірковому і міжпланетному просторі.

Космічні промені — потік стабільних часточок високих енергій, що потрапляють на Землю із світового простору (первинне випромінювання), а також створене цими часточками у взаємодії з атомними ядрами атмосфери вторинне випромінювання, до складу якого входять усі відомі елементарні частинки.

Космос (*грец. Kosmos — Всесвіт*) — простір поза межами земної атмосфери зі всіма присутніми в ньому об'єктами.

Кровообіг— рух крові або гемолімфи по кровоносній системі.

Кроманьйонці (*від назви грота Кро-Маньйон у Франції*) — загальна назва людей доби пізнього палеоліту, які належать до сучасного виду людей (*homo sapiens*).

Ксенобіотики (*грец. xenos — чужий*) — чужорідні речовини, які проникають в організм людини і спричинюють патологічну дію.

Л

Ландшафт (нім. *Landschaft* — *місцевість*) — конкретна територія, однорідна за походженням, історією розвитку і неподільна за зональними і азональними ознакам, що характеризується спільним географічним фундаментом, однотипністю рельєфу і клімату, одноманітністю гідротермічних умов, ґрунтів і біоценозів та певною структурою; основна одиниця фізико-географічного районування.

Лейкоз (грец. *leukos* — *білий*) — загальна назва пухлинних системних захворювань кровотворної тканини, що вражають кістковий мозок, і зумовлюють порушення кровотворення, розростання незрілих патологічних клітинних елементів.

Лейкоцити (грец. *leukos* — *білий* і *kytos* — *клітина*) — білі кров'яні клітини крові тварин і людини, які виконують захисну функцію організму (нейтралізують інородні тіла).

Летальні (лат. *letalis* — *смертельний*) **гени** — гени, які спричинюють значне зниження життєдіяльності організму, що призводить до його смерті.

Летальність — статистичний показник, який характеризує співвідношення (у відсотках) кількості померлих від певної хвороби до кількості хворих на цю хворобу — обчислюється за певний період.

Лімфа (лат. *lympha* — *волога*) — прозора ясно-жовта рідина, що циркулює в лімфатичній системі тварин і людини, відіграє важливу роль в обміні речовин і виконує захисні функції.

Ліпіди (грец. *Hpos* — *жир*) — жироподібні речовини, що входять до складу всіх живих клітин, відіграють важливу роль в їх організації та обміні речовин.

Літосфера — верхня тверда оболонка Землі, обмежена зверху атмо-, гідросферою, а знизу — астеносферою.

Людський розвиток — безперервний процес збільшення можливостей якісного і кількісного вибору, якому притаманні: можливість тривалий час вести здоровий спосіб життя; здобути освіту; доступ до ресурсів, необхідних для забезпечення нормального життєвого рівня.

М

Магнітна напруженість — сила, з якою магнітна стрілка у пункті меридіального перерізу утримується в певному положенні.

Магнітні бурі — раптове різке зростання геомагнітних параметрів, що триває від кількох годин до 2—3 діб.

Макрокомпоненти — хімічні елементи, які займають значну питому вагу у біохімічній оболонці людського організму.

Мантія Землі — глибинна сфера Землі, розташована нижче земної кори.

Медитація (*лат. meditatio — роздум*) — розумова дія, метою якої є спрямування психіки людини до самозаглиблення, зосередженості, самопозбавлення від емоційних проявів, відчуженості від зовнішніх об'єктів.

Медична екологія — комплексний напрям медико-біологічної науки, що вивчає питання екології, пов'язані з морфологічними і генетичними формами адаптації людини до природно-антропологічного середовища.

Метаболізм (*грец. metabole — зміна*) — процес обміну речовин у живому організмі, клітині.

Метаболіти — речовини, що утворюються в клітинах, тканинах, органах тварин і людини у процесі обміну і беруть участь у процесах асиміляції і дисиміляції.

Миючі засоби — препарати, розчини яких служать для видалення забруднювачів із різноманітних поверхонь.

Мікрокомпоненти — хімічні елементи, вміст яких вимірюється сотими долями відсотка.

Мінеральні ресурси — цей термін включає всі потрібні для людини (що зустрічаються в природі) неживі речовини неорганічного або органічного походження. До мінеральних ресурсів відносяться всі тверді корисні копалини: паливо (нафта, природний газ), вода, гази атмосфери. Запаси твердих корисних копалин за ступенем розвіданості і готовності для промислової експлуатації поділяються на категорії А, В, С₁ С₂:

- Категорія А — це вивчені, розвідані і підготовлені до видобутку запаси.
- Категорія В — це геологічно обґрунтовані, відносно розвідані та оконтурені запаси.
- Категорія С₁ — запаси, встановлені орієнтовним випробуванням родовища.
- Категорія С₂ — запаси, раніше оцінені.

Моніторинг (*англ. monitoring*) — система спостережень, оцінювання і прогнозування змін стану біосфери або її компонентів внаслідок дії антропогенних впливів.

Моніторинг довкілля — спостереження за станом довкілля, яке

оточує людину, і попередження про критичні ситуації, шкідливі або небезпечні для її здоров'я.

Мораль – особлива форма суспільства і вид суспільних відносин (моральні відносини); один із головних способів регуляції дій людини в суспільстві за допомогою норм (норми моралі); моральні норми містять ідейне обґрунтування у вигляді ідеалів добра і зла, справедливості, корисності тощо.

Мутагени (лат. *muto* — змінюю і грец. *genos* — рід, походження) — фізичні, хімічні та інші фактори, які збільшують частоту мутацій.

Мутація (лат. *mutatio* — зміна) — раптова і різка зміна ознак організму, зумовлена зміною кількості і структури хромосом, структури окремого гена, яка передається спадково.

Н

Навантаження антропогенне — сукупність прямого і непрямого впливу людей і їх господарств на природу або на її окремі екологічні компоненти.

Навколишнє середовище (довкілля) — сукупність матеріальних сил і явищ середовища, його речовина і простір, діяльність людини, що контактує з неживими і живими істотами; сукупність абіотичних, біотичних і соціальних середовищ, які впливають на людину.

Наркоманія (грец. *narkotikos* — приголомлюючий і *mania* — безумство, шаленство) — хворобливий потяг до вживання наркотиків, що спричинює важкі порушення фізичних і психічних функцій організму.

Народонаселення — сукупність людей, що мешкають на значній території з урахуванням расово-етнічного і статеві-вікового складу.

Неоліт — новий кам'яний вік, заключний період кам'яної доби в історії людини.

Нервова система — морфологічна і функціональна сукупність спеціалізованих утворень в організмах тварин і людини, що об'єднує діяльність органів і систем організму і служить для сприйняття подразників.

Нітрати (грец. *nitron* — селітра, сода) — солі азотної кислоти, що широко використовуються в промисловості і сільському господарстві.

Ноосфера (грец. *noos* — розум і *sphaira* — куля) — за В. Вернадским — новий етап еволюції біосфери, на якому розумна людська діяльність є головним чинником еволюції біосфери.

Норма забруднення - гранична концентрація речовини, яка надходить або

міститься в середовищі і яка допускається нормативними актами.

Нуклеїнові (*лат. nucleus — ядро*) **кислоти** — хімічні речовини, високоспецифічні полімери, що відіграють головну роль у біосинтезі білка, передачі генетичної інформації.

Нуклід — атом, що відрізняється складом ядра і співвідношенням між кількістю протонів і нейтронів.

О

Обмін речовин — закономірний порядок перетворення речовин у живих системах, що є основою **життя**.

Озон (*грец. ozdn — пахучий*) — модифікація кисню (O₃), яка має високу біологічну і хімічну активність, синій колір і різкий запах. **Озоновий екран** — шар атмосфери, який відрізняється підвищеною концентрацією озону і поглинає ультрафіолетове випромінювання, згубний для організмів.

Організм (*лат. organismus*) — біологічно цілісна система взаємозалежних і взаємопов'язаних елементів, що функціонує як єдине ціле.

Отруєння — захворювання, спричинюване дією отрути на організм.

Охорона навколишнього середовища — комплекс наукових, організаційно-технічних і правових заходів з раціонального використання, відтворення і зберігання природних ресурсів.

П

Паспорт токсикологічний — документ, що містить основні відомості з токсикометрії (вміст отрут) речовини, способів її виробництва і застосування, властивостей, методів визначення і рекомендації щодо засобів захисту.

Патологія (*грец. pathos — біль, страждання і logos — слово, вчення*) — наука, предметом вивчення якої є закономірності виникнення, перебігу і результати захворювання, окремих патологічних процесів в організмі людини; патологічні утворення і процеси.

Перенаселеність — стан екосистеми, за якого чисельність біологічного виду перевищує місткість середовища, що лімітуюче впливає на популяцію, супроводжується загибеллю певної кількості особин (саморегуляція кількості популяції), посиленням біоценотичного добору, наслідком чого стає стабілізація кількості популяції.

Пестициди (*лат. pestis — зараза, чума і caedo — убиваю*) — хімічні препарати для захисту рослин від бур'янів (гербіциди), шкідників (інсектициди та інші), захворювань (фунгіциди).

Пігментація (лат. *pigmentum* — фарба) — накопичення в тканинах живих організмів (переважно зовнішніх) забарвлюючих речовин (пігментів), яке виконує захисну функцію.

Підшлункова залоза — залоза деяких безхребетних, усіх хребетних і людини, яка міститься біля шлунку (у птахів і ссавців — біля 12-палої кишки) і виділяє підшлунковий сік.

Планктон (грец. *plankton* — блукаюче) — сукупність організмів, які вільно плавають у товщі води і не здатні самостійно пересуватися на велику відстань.

Популяція (лат. *populus* — народ, народонаселення) — сукупність особин одного виду, які живуть разом більш-менш тривалий час, займають певну територію (популяційний ареал), вільно схрещуються між собою і відносно ізольовані від інших популяцій виду.

Потові залози — прості залози шкіри більшості ссавців, які відіграють важливу роль у водно-солевому обміні і терморегуляції організму.

Правила екологічні — сукупність природних закономірностей, що визначають характер функціонування популяцій, біоценозів, екосистем, а також реакції організмів на стійкі зміни довкілля.

Природокористування — сфера суспільно-виробничої діяльності людини, спрямована на задоволення різноманітних потреб; теорія і практика раціонального використання людиною природних ресурсів.

Продуценти (лат. *producens (producentis)* — той, що виробляє) — організми, здатні утворювати органічну речовину з неорганічної.

Променева хвороба — захворювання, зумовлене впливом на організм іонізуючого випромінювання в дозах, що перевищують гранично допустимі.

Пухлини злоякісні — клітини, що ростуть інвазивно (лат. *invasio* — напад), тобто проникають в кровоносні судини, сусідні тканини і метастазують.

Пухлиноутворюючі віруси — онкогенні віруси, що спричиняють формування доброякісних і злоякісних пухлин.

Р

Радіаційне ушкодження — цілковите або часткове ушкодження органів і тканин живого організму, екологічної системи дією радіоактивних речовин.

Радіоекологія (лат. *radius* — промінь, грец. *oikos* — оселя і *logos*

— *слово, вчення*) — розділ екології, що вивчає реакцію живих організмів і біологічних систем на вплив іонізуючого випромінювання.

Радіопротектори (*лат. radius — промінь і protector — охоронець*) — радіозахисні речовини, введення яких в організм перед або під час дії іонізуючого випромінювання підвищує його радіостійкість.

Рак (*грец. karkinos — рак, краб*) — злоякісна пухлина, що розвивається з епітеліальної тканини.

Раса (*франц. race — рід, порода*) — група організмів, що відокремилися в екологічному або географічному відношенні всередині виду або підвиду і мають подібні особливості (морфологічну фізіологічні, екологічні).

Регенерація (*лат. regenerate — відновлення*) — відновлення, виродження під час розвитку, у процесі виробництва.

Редуценти — організми, які живляться мертвою органічною речовиною і перетворюють її до простих неорганічних сполук, що використовуються продуцентами.

Резистентність (*лат. resistens — протидіючий*) — стійкість організму (популяції, біоценозу) до впливу різноманітних факторів (%ороб, паразитів, пестицидів та ін.).

Рекреація (*лат. recreatio — букв, відновлення*) — відновлення здоров'я і працездатності завдяки відпочинку на лоні природи.

Рекультивация (*лат. re — префікс, що означає повторну дію і cultivo — обробляю*) земель — комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених земель, а також на поліпшення умов довкілля.

Рекультивация ландшафтів — комплекс робіт, спрямованих на відновлення господарської, медико-біологічної та естетичної цінності порушених ландшафтів.

Релаксація (*лат. relaxatio — зменшення, ослаблення*) — розслаблення або різке зниження тонусу (рівня активності) скелетної мускулатури.

Рельєф (*лат. relevo — піднімаю*) — сукупність нерівностей земної поверхні різного походження, сформована з височин і западин.

Рельєф антропогенний — сукупність форм земної поверхні, змінених або створених діяльністю людини, а також впливом ерозії.

Рельєф техногенний — рельєф, створений в результаті вироб-

ничої діяльності людини, а також під впливом сучасних технічних засобів.

Рентген (від прізвища німецького фізика В.-К. Рентгена) — позасистемна одиниця експозиційної дози рентгенівського і гамма-випромінювань, що характеризується іонізуючою дією їх на повітря.

Репеленти (лат. *repello* — відитовхуюся, відганяю) — хімічні речовини, які застосовують для відлякування комах і кліщів.

Репродукція (лат. *ge* — префікс, що означає повторну дію і *produce* — виробляю) — відтворення, розмноження.

Розвиток – це незворотна, спрямована і закономірна зміна матеріальних (речовина, організм, екосистема, підприємство) та ідеальних (мова, мораль, культура, релігія) об'єктів. Процеси розвитку характеризуються обов'язковою наявністю цих трьох зазначених властивостей. Розвиток – це загальний принцип пояснення історії природи, суспільства та пізнання. Виділяють дві форми розвитку, між яким існує діалектичний зв'язок *еволюційну*, пов'язану з поступовими кількісними змінами об'єкта (еволюція) і *революційну*, пов'язану з якісними змінами в структурі об'єкта. Нарешті, розвиток передбачає зміни системи внаслідок її внутрішньої діяльності. Тобто, процеси розвитку систем передбачають активну роль внутрішніх механізмів самоорганізації систем, тобто *саморозвитку*. Таким чином, **розвиток** – це незворотна, спрямована і закономірна зміна системи на основі реалізації властивих їй механізмів *самоорганізації*.

С

Сальмонельоз — гостра інфекційна хвороба, викликана бактеріями (сальмонелами), які потрапляють в організм із харчовими продуктами тваринного походження (м'ясо).

Саморегуляція — властивість біологічних систем автоматично встановлювати і підтримувати фізіологічні та інші біологічні показники на певному, відносно постійному **рівні**.

Середовище абіотичне — сили і явища природи, походження яких пов'язані із життєдіяльністю організмів.

Силікати (лат. *silex* — *кремень*) — солі кремнієвої і алюмокремнієвої кислот.

Симбіоз (грец. *symbiosis* — *співжиття*) — форма тривалого співжиття організмів різних видів, яка приносить цим організмам певну користь.

Синергетика (від грец. *synergeia* – «спільна дія») – це

міждисциплінарна наука, яка вивчає процеси самоорганізації в системах різноманітної природи. В результаті таких процесів в системі можуть з'явитися *нові властивості*, не характерні для жодної з частин системи. Термін *С.* використовується як в природничих науках, так і в гуманітарній сфері. Синергетика пояснює процес самоорганізації в складних системах.

Система – це сукупність окремих частин, об'єднаних у ціле, що породжує якусь нову якість, якої не мали частини (підсистеми), з яких складається система. Інакше кажучи, система має властивості, які відсутні у її частин. Система має подвійну природу: *матеріальну* та *інформаційну*. Інформаційна програма взаємодії матеріальних частин в просторі й часі поєднує їх у систему і забезпечує її якісний приріст. При цьому, стан системи визначається сукупністю значень величин, характерних для даної системи, які називаються *параметрами* стану.

Смерть — загибель індивіда як відокремленої живої системи, зумовлена припиненням життєдіяльності організму.

Смерч — атмосферний вихор великої енергії, що має вигляд лійки, рухається проти годинникової стрілки, діаметром у кілька десятків-сотень кілометрів, переміщується зі швидкістю 20 м/с.

Смог (*англ. smog—дим*) — поєднання пилових частинок і крапель туману.

Сон — фізіологічний стан мозку й організму, який характеризується майже цілковитою відсутністю реакції на зовнішні подразники.

Сонячна активність — регулярне виникнення на Сонці особливих утворень (сонячних плям тощо), що супроводжується посиленням його корпускулярного випромінювання.

Сонячні плями — тимчасові утворення у фотосфері Сонця (діаметром до 200 тис. км, з температурою значно нижчою, ніж навколо), що мають потужне електромагнітне поле.

Соціоекологія – інтегральна, міждисциплінарна наука, що вивчає закономірності взаємодії суспільства і природи та розробляє наукові принципи цієї взаємодії.

Спадковість — здатність живої матерії передавати потомству ознаки батьків.

Спазм (*грец. spasma*) — тонічні скорочення (судоми) м'язів, що виникають мимоволі.

Сталий (стійкий) розвиток – це такий розвиток суспільства,

який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу спроможність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби (через вичерпання природних ресурсів і деградації навколишнього середовища).

Старіння — закономірне виникнення в органах і системах організму вікових змін, що знижують його пристосувальні можливості і призводять до старості.

Стать — сукупність ознак, які забезпечують статеве розмноження і відмінність жіночих і чоловічих особин.

Стихийне лихо – руйнівне природне і (або) природно-антропогенне явище або процес, в результаті якого може виникнути або виникла загроза життю або здоров'ю людей, скоїтися руйнування і знищення матеріальних цінностей та елементів навколишнього природного середовища.

Стратегії екологізації – можливі перспективні цільові настанови екологічного вдосконалення економіки. SE пов'язані з формуванням системи мотивацій до екологічного вдосконалення виробництва, продукції та взаємозв'язків між виробниками і споживачами.

Стрес (англ. *stress* — *букв, напруга*) — стан напруження організму; сукупність фізіологічних реакцій, що виникають в організмі людини як реакція на вплив несприятливих факторів.

Т

Тектонічні плити — обширні жорсткі блоки, що утворюють літосферу Землі і перебувають у постійному русі.

Тектонічні рухи — підняття, опускання, стискування материків або тектонічних плит.

Теплове випромінювання — електромагнітне випромінювання тіл з температурою, яка перевищує абсолютний нуль; інфрачервоне випромінювання.

Тератогени (грец. *teras (teratos)* — *потвора, виродок і genos* — *рід, походження*) — речовини, дія яких на організм спричинює аномалії в його розвитку, виникнення каліцтв.

Тератогенність — вроджене захворювання, яке проявляється каліцтвом, зміною будови органів.

Територія рекреаційна — ділянка суші або водної поверхні, призначена для відпочинку людей, відновлення їхнього здоров'я і працездатності.

Техносфера — сукупність створених цілеспрямованою діяльністю людини штучних і змінених нею природних об'єктів.

Токсикологія (грец. *toxikon* — отрута і *logos* — слово, вчення) — галузь медицини, ветеринарії, що вивчає властивості отрут, механізм їхньої дії на людину, тварин, розробляє методи діагностики, терапії і профілактики токсикозів.

Токсин — токсичні продукти (поліпептиди і білки), що виділяються отруйними рослинами, бактеріями, деякими отруйними тваринами для захисту від ворогів та їх умиртвіння, часто отруйні для людини і домашніх тварин.

Толерантність (лат. *tolerantia* — терплячість, спроможність) — спроможність організму переносити вплив певної лікарської речовини або отрути без проявів токсичного або терапевтичного ефекту.

Трансграничне забруднення – розповсюдження забруднюючих речовин з повітряними і водними потоками на великі відстані за межі кордонів країн, на території яких знаходяться джерела забруднення.

Трофічний рівень — сукупність організмів, об'єднаних типом живлення.

У

Ультразвук — коливання і хвилі, частота яких перевищує частоту звука, що сприймає вухо (15—20 кГц).

Умови життя — сукупність необхідних для організму умов існування, елементів середовища, з яким він перебуває в нерозривній єдності і без яких не може існувати.

Умови природні — сукупність живих організмів, явищ, тіл природи, що існують незалежно від діяльності людини і впливають на інші живі організми, тіла, явища.

Урбанізація (лат. *urbanus* — міський) — соціально-демографічний процес, що полягає у збільшенні кількості міського населення.

Утилізація (лат. *utilis* — корисний) **відходів** — вторинне використання відходів у технологічних або інших корисних цілях.

Ф

Фактор мутагенний — фактор (наприклад, підвищена радіоактивність середовища), що прямо або побічно викликає генетичні мутації.

Фактор соціальний — фактор, який є результатом відносин у людей або соціальної структури.

Фармакогенетика (грец. *pharma* — ліки і *genetikos* — той, народжує) — розділ медичної генетики, що вивчає генетичні основи

реакцій організму на лікарські засоби.

Ферменти (лат. *fermentum* — закваска) — специфічний білок, що каталізує перетворення речовин в організмі.

Фітонциди (грец. *phyton* — рослина і лат. *caedo* — убиваю) — хімічно активні речовини (продукти виділення рослин), здебільшого газоподібні, що пригнічують або згубно впливають на мікроорганізми.

Фонове забруднення атмосфери — забруднення атмосфери на великій відстані від джерела.

Фотосинтез (грец. *phos* (*photos*) — світло і *synthesis* — з'єднання) — утворення з простих сполук (двоокису вуглецю і води) складних органічних речовин рослинами, водоростями, фото-синтезуючими бактеріями з використанням енергії світла, що поглинається хлорофілом.

Фунгіциди (лат. *fungus* — гриб і *caedo* — убиваю) — хімічні речовини, що використовуються для боротьби із збудниками хвороб сільськогосподарських рослин.

Футурологія (лат. *futurum* — майбутнє і грец. *logos* — слово, вчення) — наука про перспективне майбутнє (прогнозування розвитку людства).

Х

Хвороба — процес, що характеризується порушенням структур і функцій організму, зниженням його пристосованості до зовнішнього середовища за одночасної мобілізації захисних сил.

Хромосоми (грец. *chroma* — колір і *soma* — тіло) — органіди клітинного ядра, сукупність яких визначає основні спадкові властивості клітин і організмів.

Ц

Циклон (грец. *kyklon* — той, що обертається) — область в атмосфері зі зниженим тиском, в якій поширюється великомасштабний повітряний вихор з циркуляцією повітря проти годинникової стрілки в Північній півкулі і за годинниковою стрілкою в Південній.

Цивілізація — людська спільнота, яка протягом певного періоду часу (процес зародження, розвиток, загибель чи перетворення цивілізації) має стійкі особливі риси в соціально-політичній організації, економіці та культурі (науці, технологіях, мистецтві тощо), спільні духовні цінності та ідеали, ментальність (світогляд). Наприклад, Єгипетській цивілізації властиві спорудження пірамід, муміфікація померлих, своєрідне ієрогліфічне письмо тощо. Інколи в одну

цивілізацію об'єднують людей однакової віри (Християнська цивілізація)

Цитоплазма (грец. *kytos* — клітина і *plasma* — створення) — позаядерна частина протоплазми клітин живих організмів, до якої належать органоїди.

Цунамі (япон. *tsunami* — букв. *прибережна хвиля*) — морські гравітаційні хвилі великої довжини, що виникають при підводних землетрусах у результаті зсуву великих ділянок дна.

Ч

Чиста вода — вода, придатна для усіх видів використання.

Чорні діри — небесні тіла, які є ядрами необмежено малих розмірів і щільності.

Чорноземи – тип ґрунтів, що характеризується високим вмістом гумусу (до 10-12 % та більше), великою потужністю перегнійно-аккумулятивного горизонту та міцною зернисто-грудкатою структурою.

Ш

Шкала якості навколишнього середовища (індекс якості середовища) — умовний показник, заснований на реакції людського організму на зовнішні впливи.

Шлюбність — демографічний показник кількості шлюбів, зареєстрованих на 1000 од. населення протягом року.

Шок екологічний — раптове усвідомлення суспільством екологічних ускладнень: екологічні кризи (зворотні несприятливі явища), екологічні катастрофи (важкозворотні, на тривалий час несприятливі умови), екологічний колапс (практично незворотні явища, що виключають існування людини).

Шуми — сигнали, що реєструються органами слуху рослин і тварин, а за частотою і силою зливаються в одноманітне незлагоджене звучання.

Ю

ЮНЕСКО – організація ООН з питань освіти, науки і культури, яка існує з 1946 р. Штаб-квартира ЮНЕСКО знаходиться в Парижі. Головний напрямок діяльності – участь у рішеннях великих загальнолюдських проблем: мир, розвиток, охорона навколишнього середовища.

Я

Ядерна зброя – атомна зброя, сукупність ядерних боєприпасів, засобів їх доставки до цілі та засобів управління, відноситься до

зброї масового враження та володіє великою руйнівною силою.

Якість води — ступінь відповідності показників якості води потребам людей і/або технологічним вимогам.

Якість життя — сукупність умов, що забезпечують (або не забезпечують) здоров'я людини, тобто відповідність середовища життя людини її потребам; відповідність середовища життя соціально-психологічним установкам особистості; комплексна характеристика економічних, політичних, соціальних і ідеологічних факторів, що визначають становище людини в суспільстві.

Якість повітря — ступінь відповідності фізико-хімічних і біологічних характеристик повітря потребам людини і технологічним вимогам.

Якість природного ресурсу — ступінь відповідності характеристик природного ресурсу потребам людини і технологічним вимогам.

Якість середовища — ступінь відповідності природних умов потребам людей або інших живих організмів.

Література

1. Агаджанян Н. А. Проблема адаптации и экологии человека. Экология человека. Основные проблемы. — М.: Наука, 1988.
2. Агаджанян Н. А. Экология человека: Избранные лекции. — М.: Крук, 1994.
3. Алексеев В. П. Очерки экологии человека. — М.: Наука, 1993.
4. Алексеева Т. И. Адаптивные процессы в популяциях человека. — М.: Изд-во МГУ, 1986.
5. Андреев В. Г. Геополитика и мировые войны XX в. — США, 1999. — №11.
6. Аллисон А. Геология — наука о вечно меняющейся Земле. — М.: Мир, 1984.
7. Баренбаум А. А. Построение модели цикличности. Общая и полевая геология. — Л.: Недра, 1991.
8. Бачинский Г. А. Социоэкология. — К., 1991.
9. Белоусов В. В. Земля, ее строение и развитие. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
10. Белоусов В. В. Основы геотектоники. — М.: Недра, 1975.
11. Беренбаум А. А. Краткие сведения о строении нашей Галактики // Общая и поисковая геология. — Л.: Недра, 1991.
12. Бесараба О. Сучасні виклики європейській безпеці (Геополітика) // Людина і політика. — 2001. — № 3.
13. Білявський Г. О. Основи загальної екології. — К.: Либідь, 1993.
14. Битцев В. Парадоксы магнитных бурь // Инженер. — 2000. — № 1.
15. Біляцький С, Хохлюк А. Демографія — найголовніший чинник майбуття: Україна // Аспекти праці. — 2000. — № 5.
16. Большая советская энциклопедия. — М., 1971. — Т. 5.
17. Бондарев Л. Г. Микроэлементы: благо и зло. — М.: Знание, 1984.
18. Бутько М. И. Эволюция биосферы. — Л., 1984.
19. Вакье В. Гематизм в морской геологии. — Л.: Недра, 1976.
20. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы и ее окружение. — М.: Наука, 1965.
21. Вернадский В. И. Биосфера. — М.: Наука, 1967.
22. Вернадский В. И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978.
23. Виноградов А. П. Химическая эволюция Земли. — М.: Изд-во АН СССР, 1959.
24. Геренчук К. И., Боков В. А., Черванев И. Г. Общее земледе-

- ние. — М.: Высшая школа, 1984.
25. Геологический словарь. — М.: Недра, 1973. — Т. 1.
 26. Горшков С. П. Прогнозы изменений в мировом земельном фонде. Окружающая среда. — М.: Мысль, 1983.
 27. Голиков С. Н. Яды и противоядия. — М.: Знание, 1968.
 28. Гржимек Б. Экологические очерки о природе и человеке. — М.: Прогресс, 1998.
 29. Гречишникова И. Д. История земли в докембрии // Историческая геология. — М.: Недра, 1986.
 30. Григорьев А. А. Экологические уроки прошлого и современности. — Л.: Наука, Ленинг. отд., 1991.
 31. Губський Б. В. Інвестиційні процеси в глобальному середовищі. — К.: Наук, думка, 1998.
 32. Даценко І.І. Гігієна та екологія людини. — Львів: Афіша, 2000.
 33. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. — Кишинев, 1990.
 34. Доцишин Ю. П., Лапин Н. Н. Социальная значимость факторов вынужденной миграции (Демография миграции) // Социс. — 2001. — № 1.
 35. Экология города / Под ред. Ф. В. Стольберга. — К., 2000.
 36. Екологічний атлас України: Географія. — 2000.
 37. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. — М.: Наука, 1996. — Т. 3.
 38. Экологические проблемы // Экология. — 2001. — № 6.
 39. Экологические системы. Адаптивные оценки и управление / Под ред. К. С. Холинга. — М.: Мир, 1981.
 40. Ермаков Ю. Г. Экологическое прогнозирование. Проблемы и тенденции. Окружающая среда. — М.: Мысль, 1983.
 41. Зербіно Д. Екологічна патологія людини (як наслідок змін в навколишньому середовищі) // Вісник НАНУ. — 1999. — № 7.
 42. Иванов С. Экологические последствия роста населения, глобальный консенсус // МЭМО. — 1995. — № 10.
 43. Казначеев В. П. Адаптация и конституция человека. — Новосибирск: Наука, 1986.
 44. Казначеев В. П. Проблемы экологии города и экологии человека. Экология человека в больших городах. — Л., 1988.
 45. Казначеев В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1989.

46. Казначеев В. П. Очерки теории и практики экологии человека. — М.: Наука, 1988.
47. Клименко М. О. Екологічна оцінка стану малих річок України // 4 Міжнародна наукова конференція. — Польща, 2000.
48. Клименко М. О. Антропогенні зміни і стан здоров'я населення. Регіональні екологічні проблеми. — К.: ВГЛ «Обрії», 2002.
49. Костюк П. Кальцій: іон життя, іон смерті // В'юн. НАН. — 2001. — № 2.
50. Коротун І. М. Основи загального землезнавства. — Рівне, 1998.
51. Кряжимский Ф. В. Экология человека и классическая экология. Экология фундаментальная и прикладная. — Екатеринбург: Изд-во Ур. ГУ, 1999.
52. Кряжимский Ф. В., Ивлев К. М., Ломов В. Н. Человек в свете современных экологических проблем // Экология. — 2001. — № 6.
53. Кучерявий В. А. Природная среда города. — Львов, 1984.
54. Кузнецов О. Л. Система «Природа — Общество — Человек». Устойчивое развитие. — М.—Дубна, 2000.
55. Курик М. В. Екологічна безпека здоров'я людини // Трибуна. 1999 — № 11—12.
56. Курик М. В. Екологічна безпека здоров'я людини // Трибуна. 1999— № 3—4.
57. Курик М. В. Електромагнітна екологія // Трибуна. — 2000. — № 3—4.
58. № 3—4.
59. Кутырков В. А. Культура и технология. Борьба миров. — М., 2001.
60. Коммонер Б. Замыкающийся круг. — Л., 1974.
61. Лесков Л. В. В поисках решателя проблем. Геоинформатика— 2002. — М.: ВНИИ Геосистем, 2002. — № 2.
62. Лужников Е. А. Клиническая токсикология. — 3-е изд. — М.: Медицина, 1999.
63. Лутц Б. Г. Химический состав континентальной коры и верхней
64. мантии Земли. — М.: Наука, 1975.
65. Максаковский В. П. Географическая картина мира. Глобальные проблемы человечества. — Ярославль, 1996.
66. Микитюк О. М., Злотін О. З., Бровдій В. М. Екологія людини. — Харків: Ранок, 1998.
67. Маркин Б. М., Наумова Л. Г. Экология России. — М.: АОМДС;

ЮНИСЕМ, 1995.

68. Москвитин В. Анализ демографической ситуации в Украине и других странах мира // Бизнес-Информ. — 1997. — № 5.
69. Немков Г. И. История Земли в кайнозойскую эру// Историческая геология. — М.: Недра, 1986.
70. Неклюкова Н. П. Общее земледование. — М.: Просвещение, 1975.
71. Одум Ю. Экология: В 2-х т. — М., 1996.
72. Павлов А. Н., Одеський И. А., Иванов А. И., Мораховский В. Н. Общая и полевая геология. — Л.: Недра, 1991.
73. Покровский В. А. Гигиена. — М.: Медицина, 1979.
74. Протасов В. Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. — М.: Финансы и статистика, 1999.
75. Прохоров Б. Б. Экология человека. Социально-демографические аспекты. — М.: Наука, 1991.
76. Посохов Е. В. Общая гидрохимия. — Л.: Недра, 1975.
77. Пурмаль А. И. Техногенные токсины: ионы свинца, кадмия, ртути, аммония и диоксины и их влияние на организм человека // Энергия. — 1999. — № 2.
78. Рацин А. В. Ванадий и его соединения. — М., 1984.
79. Реймерс Н. Ф. Природопользование. — М., 1990.
80. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник. — М.: Просвещение, 1992.
81. Регент Т. Миграция в цивилизованных формах закономерна и физически выгодна // Человек и труд. — 1998. — № 3.
82. Семенюк Н. В. Екологія людини: Навчальний посібник. — Хмельницький: ТУП, 2002.
83. Сытник К. М. и др. Биосфера, экология, охрана природы. — К., 1987.
84. Топчиев О. Г. та ін. Геодемографічний процес. Зміст і функції поняття // Укр. геогр. журнал. — 2000. — № 2.
85. Трахменберг И. М. Книга о ядах и отравлениях. — К.: Наук, думка, 2000.
86. Трахменберг И. М., Коршун Л. М. Медицина и экология. Взаимодействие — тенденция современного этапа развития // Довкілля та здоров'я. — 2001. — № 4.
87. Цейслер В. М. Методы восстановления тектонических движений прошлого // Историческая геология. — М.: Недра, 1986.

88. Хенс Л. Экология человека в Западной Европе // Экология. — 1996. — № 3.
89. Чижевский А. А. Земное эхо солнечных бурь. — М.: Мысль, 1976. Шкловский И. С. Звезды, их рождение, жизнь и смерть. — М.: Наука, 1984.
90. Яковенко И. Т. Слои как проблема цивилизованного анализа. Культура в эпоху цивилизованного слома. — М., 2001.
91. Якушова А. Ф. Динамическая геология. — М.: Просвещение, 1970.
92. Яншин А. Л. Исследования в области экологии человека за 1989—1990 гг. — М.: Наука, 1991.
93. Campbell B. Ekologia czlowieka. PWN. — Warszawa, 1995.
94. Chrominski Z. Zagrozenia bytu wspotczesnego czlowieka. Zeszyty Naukowe WSIN Radomskn. — Radom, 1993.
95. Haeckel E. Genezellt Morpholjgie der Orqanismen. — Bd. 1. — Berlin, 1986.
96. Kalinowska A. (p. red). Wybrane zagadnienia z ekologii i ochrony sro-dorviska. Uniwerrsytdeckie Centrum Bodan nad Srodowiskiem Prsyrod-niczym. — Warszawa, 1992.
97. Lisiewicz I. Zdrowie czlowieka a przemyst. PAN. — Warszawa, 1995. Sachs I. Strategie transformacji u produ XXI wieku. Polskie Towarystwo Wspotrpracy z Klubem Pzymyskim. — Warszawa, 1993.